

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl NC-programmering

Programmeringshandbok

Inledning

1

Grundläggande
säkerhetsanvisningar

2

Grunder

3

Arbetsförberedelse

4

Tabeller

5

Bilaga

A

Gäller för

Styrning
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl

CNC-software version 4.95

07/2021

6FC5398-2EP40-0FA2

Juridisk information

Varningskoncept

Denna handbok innehåller anvisningar, som du måste iakttaga för din personliga säkerhet och för att undvika materielskador. Anvisningarna för din personliga säkerhet framhävs av en varningstriangel, anvisningar för enbart materielskador står utan varningstriangel. Allt efter farlighetsgrad skildras varningsanvisningarna i avtagande ordningsföljd i följande beskrivning.

FARA

betyder att dödsfall eller svåra personskador **kommer att** inträda, om inte lämpliga försiktighetsåtgärder vidtages.

VARNING

betyder att dödsfall eller svåra personskador **kan** inträda, om inte lämpliga försiktighetsåtgärder vidtages.

SE UPP

betyder att lätta personskador kan inträda, om inte lämpliga försiktighetsåtgärder vidtages.

OBSERVERA

betyder att materielskador kan inträda, om inte lämpliga försiktighetsåtgärder vidtages.

Vid uppträdande av flera farlighetsgrader används alltid varningsanvisningen för den högsta graden. När det i en varningsanvisning varnas med en varningstriangel för personskador, då kan i samma varningsanvisning dessutom finnas en varning för materielskador bifogad.

Kvalificerad personal

Produkten eller systemet som tillhör denna dokumentation får endast hanteras av **kvalificerad personal** för vardera arbetsområde under beaktande av de för arbetsområdet gällande dokumentationerna, speciellt i dessa förekommande säkerhets- och varningsanvisningar. Kvalificerad personal kan på grund av sin utbildning och erfarenhet identifiera risker vid hanteringen av produkten/systemet och undvika möjliga faror.

Avsedd användning av produkter från Siemens

Var vänlig och iakttag följande:

VARNING

Siemensprodukter får endast användas för de ändamål som anges i katalogen och i den tillhörande tekniska dokumentationen. Om främmande produkter och komponenter används måste dessa vara rekommenderade resp. godkända av Siemens. Felfri och säker produktfunktion förutsätter korrekt transport samt korrekt förvaring, uppställning, montering, installering, driftstart, manövrering och underhåll. Föreskrivna omgivningsvillkor måste följas. Anvisningar i den tillhörande dokumentationen måste beaktas.

Märken

Alla med skyddsmärket ® markerade beteckningar är av Siemens AG registrerade varumärken. De övriga beteckningarna i detta dokument kan vara märken, vars användning av tredje man för eget ändamål kan skada innehavarens rättigheter.

Ansvarsbefrielse

Vi har kontrollerat innehållet i den tryckta skriften med avseende på överensstämmelse med den beskrivna hård- och mjukvaran. Trots detta kan avvikelser inte uteslutas så att vi inte kan garantera en fullständig överensstämmelse. Uppgifterna i denna skrift kontrolleras regelbundet, nödvändiga ändringar ingår i de följande upplagorna.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	19
1.1	Om SINUMERIK	19
1.2	Om denna dokumentation	19
1.3	Dokumentation i internet.....	22
1.3.1	Dokumentöversikt SINUMERIK 840D sl	22
1.3.2	Dokumentationsöversikt SINUMERIK-manöverkomponenter.....	22
1.4	Feedback till den tekniska dokumentationen	23
1.5	mySupport-Dokumentation.....	23
1.6	Service och Support	24
1.7	Viktig produktinformation	25
2	Grundläggande säkerhetsanvisningar	27
2.1	Allmänna säkerhetsanvisningar	27
2.2	Garanti och ansvar för applikationsexempel.....	27
2.3	Security-märk	27
3	Grunder.....	29
3.1	Geometriska grunder	29
3.1.1	Arbetsstyckspositioner	29
3.1.1.1	Referenssystem för positionsuppgifter.....	29
3.1.1.2	Kartesiska koordinater.....	29
3.1.1.3	Polarkoordinater	31
3.1.1.4	Absolut måttsättning	32
3.1.1.5	Kedjemått.....	34
3.1.2	Arbetsplan	35
3.1.3	Nollpunkter och referenspunkter	36
3.1.4	Koordinatsystem	38
3.1.4.1	Maskinkoordinatsystem (MKS)	38
3.1.4.2	Baskoordinatsystem (BKS)	40
3.1.4.3	Basnollpunktsystem (BNS).....	41
3.1.4.4	Inställbart nollpunktsystem (ENS)	41
3.1.4.5	Arbetsstyckskoordinatsystem (WKS)	42
3.1.4.6	Hur hänger de olika koordinatsystemen ihop?	43
3.2	Grundläggande i NC-programmeringen.....	43
3.2.1	Benämning av ett NC-program	44
3.2.2	Uppbyggnad och innehåll i ett NC-program	45
3.2.2.1	Block och blockkomponenter	45
3.2.2.2	Blockregler	47
3.2.2.3	Värdetillordningar	48
3.2.2.4	Kommentarer	49
3.2.2.5	Annullering av block	49

3.3	Lägga till ett NC-program	51
3.3.1	Principiellt tillvägagångssätt	51
3.3.2	Disponibla tecken	52
3.3.3	Programhuvud	54
3.3.4	Programexempel	55
3.3.4.1	Exempel 1: Första programmeringssteg	55
3.3.4.2	Exempel 2: NC-program för svarvning	56
3.3.4.3	Exempel 3: NC-program för fräsning	57
3.4	Verktygsväxling	59
3.4.1	Verktygsväxling vid aktiv verktygsförvaltning	61
3.4.1.1	Verktygsväxling vid aktiv WZV med funktionen T=plats	61
3.4.1.2	Verktygsväxling vid aktiv WZV med M6	63
3.4.2	Verktygsväxling vid ej aktiv verktygsförvaltning	65
3.4.2.1	Verktygsväxling vid ej aktiv WZV med T-nummer	65
3.4.2.2	Verktygsväxling vid ej aktiv WZV med M6	65
3.4.3	Beteende vid felaktig T-programmering	67
3.5	Verktygskompenseringar	67
3.5.1	Programmerad kontur och verktygsbana	67
3.5.2	Verktygslängdkompensering	68
3.5.3	Verktygsradiekompensering	69
3.5.4	Minne för verktygskompensering	69
3.5.5	Verktygstyper	71
3.5.5.1	Verktygstypnummer och verktygsgrupper	71
3.5.5.2	Fräsverktyg	71
3.5.5.3	Borr	73
3.5.5.4	Slipverktyg	74
3.5.5.5	Svarvverktyg	76
3.5.5.6	Specialverktyg	78
3.5.6	Aktivera/inaktivera verktygskompenseringar (D, D0)	80
3.5.7	Undertrycka verktygskompenseringar (SUPD)	82
3.5.8	Programmerbar verktygskompensering-offset (TOFFL, TOFF, TOFFR, TOFFLR)	84
3.6	Spindelrörelse	88
3.6.1	Spindelvarvtal (S), spindelrotationsriktning (M3, M4, M5)	88
3.6.2	Verktygs-skärhastighet (SVC)	92
3.6.3	Konstant skärhastighet (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)	98
3.6.4	Koppla till/från konstant skivperiferihastighet (GWPSO, GWPSOF):	103
3.6.5	Programmerbar spindelvarvtalsbegränsning (G25, G26)	104
3.7	Matningsreglering	104
3.7.1	Matning (G93, G94, G95, F, FGROU, FL, FGREF)	104
3.7.2	Förflytta positioneringsaxlar (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC)	113
3.7.3	Lägesreglerad spindel drift (SPCON, SPCOF)	116
3.7.4	Positionera spindlar (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS)	117
3.7.5	Matning för positioneringsaxlar/spindlar (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF)	121
3.7.6	Programmeringsbar matningskorrigering (OVR, OVRRAP, OVRA)	124
3.7.7	Programmeringsbar accelerationskorrigering (ACC)	125
3.7.8	Matning med handrattsöverlagring (FD, FDA)	127
3.7.9	Matningsoptimering vid böjda banstycken (CFTCP, CFC, CFIN)	130
3.7.10	Flera matningsvärden i ett block (F, ST, SR, FMA, STA, SRA)	133
3.7.11	Blockvis matning (FB)	136
3.7.12	Tandmatning (G95 FZ)	137

3.8	Geometri-inställningar	142
3.8.1	Inställbar nollpunktsförflyttning (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153).....	142
3.8.2	Inställbar nollpunktsförflyttning (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153): Ytterligare informationer	144
3.8.3	Val av arbetsplan (G17/G18/G19)	145
3.8.4	Måttuppgifter	147
3.8.4.1	Absolut måttuppgift (G90, AC)	148
3.8.4.2	Kedjemåttuppgift (G91, IC)	150
3.8.4.3	Absolut och kedjemåttuppgift vid svarvning och fräsning (G90/G91)	154
3.8.4.4	Absolut måttuppgift för roterande axlar (DC, ACP, ACN)	155
3.8.4.5	Måttsystem inch/metriskt (G70/G71, G700/G710)	157
3.8.4.6	Kanalspecifik diameter-/radie-programmering (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF)...	160
3.8.4.7	Axelspecifik diameter-/radie-programmering (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOF, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC).....	162
3.8.5	Arbetsstyckets läge vid svarvning	166
3.9	Vätkommandon	167
3.9.1	Allmänna informationer över vätkommandona	167
3.9.2	Körkommandon med kartesiska koordinater (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...)	169
3.9.3	Körkommandon med polarkoordinater	170
3.9.3.1	Referenspunkt för polarkoordinaterna (G110, G111, G112)	170
3.9.3.2	Körkommandon med polarkoordinater (G0, G1, G2, G3, AP, RP)	172
3.9.4	Snabbgångsrörelser	176
3.9.4.1	Aktivera snabbtransport (G0)	176
3.9.4.2	Koppla till/från linjär interpolering för snabbtransportrörelser (RTLION, RTLIOF).....	177
3.9.4.3	Anpassa toleranser för snabbtransportrörelser (STOLF, CTOLG0, OTOLG0)	179
3.9.5	Linjär interpolering (G1).....	183
3.9.6	Cirkelinterpolering	185
3.9.6.1	Översikt	185
3.9.6.2	Cirkelinterpolering med medelpunkt och ändpunkt (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...)	186
3.9.6.3	Cirkelinterpolering med radie och ändpunkt (G2/G3, X... Y... Z..., CR)	189
3.9.6.4	Cirkelinterpolering med öppningsvinkel och medelpunkt (G2/G3, X... Y... Z... / I... J... K..., AR)	191
3.9.6.5	Cirkelinterpolering med polarkoordinater (G2/G3, AP, RP)	193
3.9.6.6	Cirkelinterpolering med mellan- och ändpunkt (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...).....	194
3.9.6.7	Cirkelinterpolering med tangentiell övergång (CT, X... Y... Z...).....	197
3.9.7	Skruvlinjeinterpolering (G2/G3, TURN).....	201
3.9.8	Evolventinterpolering (INVCW, INVCCW)	203
3.9.9	Konturtåg	208
3.9.9.1	Konturtåg-programmering	208
3.9.9.2	Konturtåg: En rät linje	209
3.9.9.3	Konturtåg: Två räta linjer	211
3.9.9.4	Konturtåg: Tre räta linjer	214
3.9.9.5	Konturtåg: Ändpunktsprogrammering med vinkel	218
3.9.10	Gängskärning	218
3.9.10.1	Gängskärning med konstant stigning (G33, SF)	218
3.9.10.2	Gängskräning med till- eller avtagande stigning (G34, G35)	225
3.9.10.3	Programmerad inkörnings- och utkörningsväg vid G33, G34 och G35 (DITS, DITE).....	226
3.9.10.4	Snabbåtergång under gängskärning (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN)	228
3.9.10.5	Kullrig gänga (G335, G336)	231
3.9.11	Gängtappning utan flytande gängghållare	237

3.9.11.1	Gängtappning utan flytande gänghållare och återgångsrörelse (G331, G332)	237
3.9.11.2	Exempel: Gängtappning med G331 / G332	238
3.9.11.3	Exempel: Mata ut programmerat borrvarvtal i det aktuella växelsteget.....	238
3.9.11.4	Exempel: Användning av datablocket för det andra växelsteget.....	239
3.9.11.5	Exempel: Ingen varvtalsprogrammering, övervakning av växelsteget	239
3.9.11.6	Exempel: Växlestegsbyte inte möjligt, övervakning av växelsteget.....	240
3.9.11.7	Exempel: Programmering utan SPOS	240
3.9.12	Gängtappning med flytande gänghållare.....	241
3.9.12.1	Gängbörning med flytande gänghållare och återgångsrörelse (G63).....	241
3.9.13	Avfasning, rundning (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)	242
3.10	Verktysradiekompenseringar	247
3.10.1	Verktysradiekompensering (G40, G41, G42, OFFN).....	247
3.10.2	Uppsöka och lämna konturen (NORM, KONT, KONTC, KONTT)	257
3.10.3	Korrigerig vid ytterhörnen (G450, G451, DISC)	264
3.10.4	Mjuk fram- och bortkörning	267
3.10.4.1	Fram- och bortkörning (G140 till G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, DISRP, FAD, PM, PR)	267
3.10.4.2	Fram- och bortkörning med utvidgade bortkörningsstrategier (G460, G461, G462).....	278
3.10.5	Koppla till/från kollisionsovervakning ("flaskhalsidentifikation") (CDON, CDOF, CDOF2).....	281
3.10.6	2 1/2 D-verktyskompensering (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD).....	283
3.10.7	Hålla verktysradiekompensering konstant (CUTCONON, CUTCONOF).....	285
3.10.8	Verktyg med relevant skärläge.....	287
3.11	Bankörningsbeteende	289
3.11.1	Precisionsstopp (G60, G9, G601, G602, G603)	289
3.11.2	Banstyrningsdrift (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)	291
3.12	Koordinattransformationer (frames).....	300
3.12.1	Frames	300
3.12.2	Frame-anvisningar	302
3.12.3	Programmerbar nollpunktsförskjutning (TRANS, ATRANS)	305
3.12.4	Programmerbar nollpunktsförskjutning (G58, G59)	309
3.12.5	Programmerbar rotation (ROT, AROT, RPL)	311
3.12.6	Programmerbara framerotationer med rymdvinklar (ROTS, AROTS, CROTS)	317
3.12.7	Programmerbar skalfaktor (SCALE, ASCALE)	320
3.12.8	Programmerbar spegling (MIRROR, AMIRROR)	323
3.12.9	Frame-skapande efter verktysuppriktning (TOFRAME, TOROT, PAROT)	328
3.12.10	Välja bort frame (G53, G153, SUPA, G500)	330
3.12.11	Programmering: Välja bort överlagringar axelspecifikt (CORROF)	331
3.12.12	Välja bort additiva nollpunktsförflyttningar (DRFOF)	334
3.12.13	Slipspecifika nollpunktsförflyttningar (GFRAME0, GFRAME1 ... GFRAME100)	335
3.13	Hjälpfunktionsutmatningar	336
3.13.1	M-funktioner	338
3.14	Kompletterande kommandon.....	341
3.14.1	Utmatning meddelande (MSG).....	341
3.14.2	Skriva teckenföljd i BTSS-variabel (WRTPR)	343
3.14.3	Arbetsfältsbegränsning	344
3.14.3.1	Arbetsfältsbegränsning i BKS (G25/G26, WALIMON, WALIMOF).....	344
3.14.3.2	Arbetsfältsbegränsning i WKS/ENS (WALCS0 ... WALCS10).....	347
3.14.4	Referenspunktkörning (G74)	351
3.14.5	Uppsöka fast punkt (G75)	351
3.14.6	Köra till fast anslag (FXS, FXST, FXSW)	355

3.14.7	Fördröjningstid (G4)	360
3.14.8	Internt fördekoderingsstopp	362
3.15	Övriga informationer	362
3.15.1	Axlar	362
3.15.1.1	Huvudaxlar/geometriaxlar	363
3.15.1.2	Extraaxlar	364
3.15.1.3	Huvudspindel, masterspindel	365
3.15.1.4	Maskinaxlar	365
3.15.1.5	Kanalaxlar	365
3.15.1.6	Banaxlar	366
3.15.1.7	Positioneringsaxlar	366
3.15.1.8	Synkronaxlar	367
3.15.1.9	Kommandoaxlar	367
3.15.1.10	PLC-axlar	367
3.15.1.11	Linkaxlar	368
3.15.1.12	Lead-linkaxlar	369
3.15.2	Från körkommando till maskinrörelse	371
3.15.3	Vägberäkning	371
3.15.4	Adresser	372
3.15.5	Namn	374
3.15.6	Konstanter	376
3.15.7	Operator och räknefunktioner	377
4	Arbetsförberedelse	381
4.1	Flexibel NC-programmering	381
4.1.1	Variabler	381
4.1.1.1	Systemdata	382
4.1.1.2	Fördefinierade användarvariabler: Kanalspecifika räkneparametrar (R)	384
4.1.1.3	Fördefinierade användarvariabler: Globala räkneparametrar (RG)	385
4.1.1.4	Fördefinierade användarvariabler: Link-variabler	387
4.1.1.5	Definition av användarvariabler (DEF)	389
4.1.1.6	Redefinition av systemdata, användardata och NC-språkkommandon (REDEF)	394
4.1.1.7	Attribut: Initieringsvärde	398
4.1.1.8	Attribut: Gränsvärden (LLI, ULI)	400
4.1.1.9	Attribut: Fysikalisk enhet (PHU)	402
4.1.1.10	Attribut: Åtkomsträtter (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB)	404
4.1.1.11	Översikt över definierbara och redefinierbara attribut	408
4.1.1.12	Definition och initiering av fältvariabler (DEF, SET, REP)	409
4.1.1.13	Datatyper	414
4.1.1.14	Minimum, maximum och område med variabler (MINVAL, MAXVAL, BOUND)	415
4.1.1.15	Kontrollera om en variabel finns (ISVAR)	416
4.1.1.16	Läsa attributvärden/datatyp (GETVARPHU, GETVARAP, GETVARLIM, GETVARDIM, GETVARDFT, GETVARTYP)	418
4.1.1.17	Möjliga typkonverteringar	423
4.1.2	Indirekt programmering	424
4.1.2.1	Indirekt programmering av adresser	424
4.1.2.2	Indirekt programmering av G-kommandon	426
4.1.2.3	Indirekt programmering av positionsattribut (GP)	427
4.1.2.4	Indirekt programmering av detaljprogramrader (EXECSTRING)	430
4.1.3	Operationer	431
4.1.3.1	Räknefunktioner	431
4.1.3.2	Jämförelse- och logiska operationer	433

4.1.3.3	Prioritet för operationerna.....	435
4.1.3.4	Noggrannhetskorrigerig vid jämförelsefel (TRUNC)	435
4.1.3.5	Avrundning uppåt (ROUNDUP)	437
4.1.4	Stringoperationer.....	438
4.1.4.1	Typkonvertering enligt STRING (AXSTRING)	439
4.1.4.2	Typkonvertering av STRING (NUMBER, ISNUMBER, AXNAME)	439
4.1.4.3	Länkning av strings (<<)	440
4.1.4.4	Omvandling i små/stora bokstäver (TOLOWER, TOUPPER)	441
4.1.4.5	Bestämma längd för en string (STRLEN)	442
4.1.4.6	Söka tecken/string i string (INDEX, RINDEX, MINDEX, MATCH)	443
4.1.4.7	Val av en delstring (SUBSTR)	444
4.1.4.8	Läsning och skrivning av enskilda tecken	445
4.1.4.9	Formatera string (SPRINT)	446
4.1.5	Programhopp och -förgreningar	454
4.1.5.1	Återhopp till programbörjan (GOTOS)	454
4.1.5.2	Programhopp till hoppmärken (GOTOB, GOTO, GOTO, GOTOC)	455
4.1.5.3	Programförgrening (CASE ... OF ... DEFAULT ...)	458
4.1.6	Upprepning av programdel (REPEAT, REPEATB, ENDLABEL, P)	460
4.1.7	Kontrollstrukturer	466
4.1.7.1	Villkorlig anvisning och förgrening (IF, ELSE, ENDIF).....	468
4.1.7.2	Ändlös programslinga (LOOP, ENDLOOP)	470
4.1.7.3	Räkneslinga (FOR ... TO ..., ENDFOR)	470
4.1.7.4	Programslinga med villkor vid slingans början (WHILE, ENDWHILE).....	472
4.1.7.5	Programsllinga med villkor vid slingans slut (REPEAT, UNTIL)	472
4.1.7.6	Programexempel med kapslade kontrollstrukturer	473
4.1.8	Kanalövergripande programkoordinering (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM).....	474
4.1.9	Makroteknik (DEFINE ... AS).....	479
4.2	Underprogramteknik.....	481
4.2.1	Allmänt	481
4.2.1.1	Underprogram	481
4.2.1.2	Underprogramnamn	483
4.2.1.3	Förgrening av underprogram	484
4.2.1.4	Sökväg	485
4.2.1.5	Formal- och aktualparametrar	485
4.2.1.6	Parameteröverföring	486
4.2.2	Definition av ett underprogram	488
4.2.2.1	Underprogram utan parameteröverföring	488
4.2.2.2	Underprogram med parameteröverföring Call-by-Value (PROC)	488
4.2.2.3	Underprogram med parameteröverföring Call-by-Reference (PROC, VAR)	490
4.2.2.4	Säkra modala G-funktioner (SAVE)	492
4.2.2.5	Undertrycka blockvis bearbetning (SBLOF, SBLON).....	493
4.2.2.6	Undertrycka aktuell blockindikering (DISPLOF, DISPLON, ACTBLOCNO)	498
4.2.2.7	Känneteckna underprogram med förberedelse (PREPRO)	501
4.2.2.8	Underprogramåterhopp M17	502
4.2.2.9	Underprogramåterhopp RET	503
4.2.2.10	Parametrerbart underprogramåterhopp (RET ...)	504
4.2.2.11	Parametrerbart underprogramåterhopp (RETB ...)	510
4.2.3	Anrop av ett underprogram.....	514
4.2.3.1	Underprogramanrop utan parameteröverföring	514
4.2.3.2	Underprogramanrop med parameteröverföring (EXTERN)	516
4.2.3.3	Antal programupprepningar (P).....	518

4.2.3.4	Modalt underprogramanrop (MCALL)	520
4.2.3.5	Indirekt underprogramanrop (CALL)	522
4.2.3.6	Indirekt underprogramanrop med uppgift över den programdel som ska utföras (CALL BLOCK ... TO ...)	523
4.2.3.7	Indirekt anrop av ett i ISO-språk programmerat program (ISOCALL)	524
4.2.3.8	Anropa underprogram med sökvägsuppgift och parametrar (PCALL)	524
4.2.3.9	Utvidga sökvägen vid underprogramanrop (CALLPATH)	525
4.2.3.10	Genomarbета externt underprogram (EXTCALL)	526
4.3	Interruptrutin (ASUP)	531
4.3.1	Funktion hos en interruptrutin	531
4.3.2	Upprätta interruptrutin	532
4.3.3	Tillordna och starta interruptrutin (SETINT, PRIO, BLSYNC)	532
4.3.4	Inaktivera/aktivera tillordning för en interruptrutin (DISABLE, ENABLE)	534
4.3.5	Radera tillordning av en interruptrutin (CLRINT)	535
4.3.6	Snabblyftning från konturen (SETINT LIFTFAST, ALF)	536
4.3.7	Förflyttningsriktning vid snabblyftning från konturen	538
4.3.8	Rörelseförlopp vid interruptrutiner	541
4.4	Fil- och programförvaltning	541
4.4.1	Programminne	541
4.4.1.1	Programminne i NCK	541
4.4.1.2	Externt programminne	544
4.4.1.3	Adressering av filer i programminnet	545
4.4.1.4	Sökväg vid underprogramanrop	550
4.4.1.5	Avfrågning av sökväg och filnamn	551
4.4.2	Arbetsminne (CHANDATA, COMPLETE, INITIAL)	552
4.5	Filhantering	555
4.5.1	Skriva fil (WRITE)	555
4.5.2	Radera fil (DELETE)	558
4.5.3	Läsa rader i fil (READ)	559
4.5.4	Kontrollera om en fil finns (ISFILE)	561
4.5.5	Läsa ut fil-informationer (FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT, FILEINFO)	562
4.6	Skyddsområden	564
4.6.1	Definiera skyddsområden (CPROTDEF, NPROTDEF)	564
4.6.2	Aktivera/inaktivera skyddsområden (CPROT, NPROT)	568
4.6.3	Kontroll av kränkning av skyddsområden, arbetsfältsbegränsning och mjukvarugränsbrytare (CALCPOSI)	571
4.7	Speciella vägkommandon	580
4.7.1	Uppsöka kodade positioner (CAC, CIC, CDC, CACP, CACN)	580
4.7.2	Spline-interpolering (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL)	581
4.7.3	Spline-förband (SPLINEPATH)	592
4.7.4	Koppla till/från NC-block-kompression (COMPON, COMPCURV, COMPCAD, COMPSURF, COMPOF)	593
4.7.5	Polynom-interpolering (POLY, POLYPATH, PO, PL)	594
4.7.6	Inställbar banreferens (SPATH, UPATH)	599
4.7.7	Kanalspecifik mätning (MEAS, MEAW)	601
4.7.8	Axelspecifik mätning (MEASA, MEAWA, MEAC) (option)	604
4.7.9	Speciella funktioner för OEM-användaren (OMA1 ... OMA5, OEMIPO1, OEMIPO2, G810 ... G829)	612
4.7.10	Matningsreducering med hörnfördröjning (FENDNORM, G62, G621)	613

4.7.11	Programmerbart rörelseslutkriterium (FINEA, COARSEA, IPOENDA, IPOBRKA, ADISPOSA) ...	614
4.8	Koordinattransformationer (frames)	616
4.8.1	Koordinattransformation via framevariabel	616
4.8.1.1	Fördefinierad framevariabel (\$P_CHBFRAME, \$P_IFRAME, \$P_PFRAME, \$P_ACTFRAME)	618
4.8.2	Värdetillordningar till frames	621
4.8.2.1	Tillordna direkta värden (axelvärde, vinkel, skala)	621
4.8.2.2	Läsa och förändra framekomponenter (TR, FI, RT, SC, MI)	623
4.8.2.3	Räkna med frames	624
4.8.2.4	Definition av framevariabler (DEF FRAME)	626
4.8.3	Grov- och finförflyttning (CTRANS, CFINE)	627
4.8.4	Extern nollpunktsförflyttning (\$AA_ETRANS)	628
4.8.5	Ärvädesinställning med förlust av referensstatus (PRESETON)	629
4.8.6	Ärvädesinställning utan förlust av referensstatus (PRESETON)	631
4.8.7	Frame-beräkning ur 3 mätpunkter i rymden (MEAFRAME)	632
4.8.8	Globala frames	636
4.8.8.1	Kanalspecifika frames (\$P_CHBFR, \$P_UBFR)	637
4.8.8.2	I kanalen verksamma frames	637
4.9	Transformationer	641
4.9.1	Allmän programmering av transformationstyperna	641
4.9.1.1	Orienteringsrörelser vid transformationerna	644
4.9.1.2	Översikt av orienteringstransformationen TRAORI	648
4.9.2	Tre-, fyr- och fem-axel-transformation (TRAORI)	649
4.9.2.1	Allmänna sammanhang kardanskt verktygshuvud	649
4.9.2.2	Tre-, fyr- och fem-axel-transformation (TRAORI)	652
4.9.2.3	Varianter för orienteringsprogrammering och grundläge (ORIRESET)	654
4.9.2.4	Programmering av verktygsorienteringen (A..., B..., C..., LEAD, TILT)	655
4.9.2.5	Ändplansfräsning (A4, B4, C4, A5, B5, C5)	661
4.9.2.6	Referens för orienteringsaxlarna (ORIWKS, ORIMKS)	662
4.9.2.7	Programmering av orienteringsaxlarna (ORIXES, ORIVECT, ORIEULER, ORIRPY, ORIRPY2, ORIVIRT1, ORIVIRT2)	664
4.9.2.8	Orienteringsprogrammering längs en konisk mantelyta (ORIPLANE, ORICONCW, ORICONCCW, ORICONTO, ORICONIO)	666
4.9.2.9	Orienteringsuppgift med två kontaktpunkter (ORICURVE, PO[XH]=, PO[YH]=, PO[ZH]=)	669
4.9.3	Orienteringspolynom (PO[Winkel], PO[Koordinate])	671
4.9.4	Vridningar av verktygsorienteringen (ORIROTA, ORIROTR, ORIROTT, ORIROTC, THETA)	672
4.9.5	Banrelativa orienteringar	675
4.9.5.1	Orienteringstyper relativt till banan	675
4.9.5.2	Banrelativ vridning av verktygsorienteringen (ORIPATH, ORIPATHS, vridvinkel)	676
4.9.5.3	Banrelativ interpolering för verktygsvridningen (ORIROTC, THETA)	677
4.9.5.4	Jämning av orienteringsförloppet (ORIPATHS A8=, B8=, C8=)	679
4.9.6	Komprimering av orienteringen (COMPON, COMPCURV, COMPCAD, COMPSURF)	680
4.9.7	Koppla till/från jämning av orienteringsförloppet (ORISON, ORISOF)	683
4.9.8	Kinematisk transformation	684
4.9.8.1	Aktivera frontsidtransformation (TRANSMIT)	684
4.9.8.2	Koppla till cylindermanteltransformation (TRACYL)	685
4.9.8.3	Koppla till snedvinkeltransformation med programmerbar vinkel (TRAANG)	688
4.9.8.4	Sned instickning på slipmaskiner (G5, G7)	689
4.9.9	Koppla till sammanlänkad transformation (TRACON)	691
4.9.10	Kartesisk PTP-körning	692
4.9.10.1	Koppla till/från kartesisk PTP-körning (PTP, PTPG0, PTPWOC, CP)	692
4.9.10.2	Ge länkarnas position (STAT)	694

4.9.10.3	Ange förtecken för axelvinkel (TU).....	698
4.9.10.4	Exempel 1: PTP-körning av en 6-axelrobot med ROBX-transformation.....	700
4.9.10.5	Exempel 2: PTP-körning vid generisk 5-axel transformation.....	702
4.9.10.6	Exempel 3: PTPGO och TRANSMIT.....	702
4.9.11	Randvillkor vid valet av en transformation.....	704
4.9.12	Välja bort transformation (TRAFOOF).....	705
4.10	Kinematiska följder.....	705
4.10.1	Radering av komponenter (DELOBJ).....	705
4.10.2	Indexbestämning med namn (NAMETOINT).....	708
4.11	Undvikande av kollision med kinematiska följder.....	709
4.11.1	Kontroll av kollisionspar (COLLPAIR).....	709
4.11.2	Begära nyberäkning av maskinmodellen för undvikande av kollision (PROTA).....	709
4.11.3	Sätta skyddsområdestillstånd (PROTS).....	710
4.11.4	Avståndsbestämning för två skyddsområden (PROTD).....	711
4.12	Transformationer med kinematiska följder.....	712
4.12.1	Aktivera transformation (TRAFOON).....	712
4.12.2	Modifiera orienteringstransformation enligt uppmätning av maskinen (CORRTRAFO).....	713
4.13	Verktygskompenseringar.....	720
4.13.1	Kompenseringsminne.....	720
4.13.2	Additiva kompenseringar.....	723
4.13.2.1	Välja additiva kompenseringar (DL).....	723
4.13.2.2	Fastlägga förslitnings- och inställningsvärden (\$TC_SCPxy[t,d], \$TC_ECPxy[t,d]).....	724
4.13.2.3	Radera additiva kompenseringar (DELDL).....	724
4.13.3	Verktygskompensering-specialbehandling.....	725
4.13.3.1	Spegla verktygslängder.....	727
4.13.3.2	Förteckenvärdering förslitning.....	727
4.13.3.3	Koordinatsystem i den aktiva bearbetningen (TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS, TOWKCS).....	728
4.13.3.4	Verktygslängd och planbyte.....	731
4.13.4	Online-verktygskompensering.....	732
4.13.4.1	Definiera polynomfunktion (FCTDEF).....	732
4.13.4.2	Skriva online-verktygskompensering, kontinuerligt (PUTFTOCF).....	733
4.13.4.3	Skriva online-verktygskompensering, diskret (PUTFTOC).....	734
4.13.4.4	Koppla till/från online-verktygskompenseringen (FTOCON/FTOCOF).....	735
4.13.5	3D-verktygslängdkompensering.....	735
4.13.5.1	Välja 3D-verktygslängdkompensering för 3D-periferifräsningen (CUT3DC, CUT3DCD, ISD)...	735
4.13.5.2	Välja 3D-verktygslängdkompensering för 3D-ändplansfräsning (CUT3DF, CUT3DFS, CUT3DFF, CUT3DFD).....	740
4.13.5.3	3D-periferifräsning under hänsynstagande till en begränsningsyta (CUT3DCC, CUT3DCCD).....	746
4.13.6	Verktygsoorientering (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST).....	750
4.13.7	Fri D-nummerfördelning, skärnummer.....	756
4.13.7.1	Fri D-nummerfördelning, skärnummer (adress CE).....	756
4.13.7.2	Fri D-nummerfördelning: Kontrollera D-nummer (CHKDNO).....	756
4.13.7.3	Fri D-nummerfördelning: Byta namn på D-numren (GETDNO, SETDNO).....	756
4.13.7.4	Fri D-nummerfördelning: Fastställa T-nummer till föreskrivet D-nummer (GETACTTD).....	757
4.13.7.5	Fri D-nummerfördelning: Sätta D-nummer ogiltiga (DZERO).....	758
4.13.8	Verktygslängdkompenseringar.....	758
4.13.9	Verktygslängdkompenseringar för orienterbara verktygsbärare (TCARR, TCOABS, TCOFR, TCOFRX, TCOFRY, TCOFRZ).....	764

4.13.10	Modifiera orienterbara verktygsbärare enligt uppmätning av maskinen (CORRTC)	768
4.13.11	Online-verktygslängdkompensering (TOFFON, TOFFOF)	771
4.13.12	Modifikation av kompenseringsdata för vridbara verktyg	774
4.13.12.1	Beräkna orienteringar (ORISOLH)	774
4.13.12.2	Aktivera modifikation av kompenseringsdata för vridbara verktyg (CUTMOD, CUTMODK) ...	782
4.13.13	Arbeta med verktygsomgivningar	789
4.13.13.1	Spara verktygsomgivning (TOOLENV)	789
4.13.13.2	Radera verktygsomgivning (DELTOOLENV)	792
4.13.13.3	Läsa T-, D- och DL-nummer (GETTENV)	792
4.13.13.4	Läsa informationer över sparade verktygsomgivningar (\$P_TOOLENVN, (\$P_TOOLENV)	793
4.13.13.5	Läsa verktygslängder resp. -längdkomponenter (GETTCOR)	794
4.13.13.6	Ända verktygskomponenter (SETTCOR)	800
4.13.14	Läsa tillordningen av verktygslängderna L1, L2, L3 till koordinataxlarna (LENTOAX)	812
4.14	Banbeteende	815
4.14.1	Matningsförlopp (FNORM, FLIN, FCUB, FPO)	815
4.14.2	Accelerationsbeteende	819
4.14.2.1	Accelerationsmode (BRISK, BRISKA, SOFT, SOFTA, DRIVE, DRIVEA)	819
4.14.2.2	Påverkan av accelerationen vid följdaxlar (VELOLIMA, ACCLIMA, JERKLIMA)	821
4.14.2.3	Aktivering av teknologispecifika dynamikvärden (DYNNORM, DYNPOS, DYNROUGH, DYNSEMIFIN, DYNFINISH, DYNPREC)	823
4.14.3	Köra med förstyrning (FFWON, FFWOF)	825
4.14.4	Programmera kontur-/orienteringtolerans (CTOL, OTOL, ATOL)	825
4.14.5	Koppla till/från programmerbar konturprecision (CPRECON, CPRECOF)	830
4.14.6	Koppla till/från automatisk filteromkoppling (AFISON, AFISOF)	832
4.14.7	Programförlopp med förberäkningsminne (STOPFIFO, STARTFIFO, FIFOCTRL, STOPRE)	835
4.14.8	Definiera Stop-Delay-områden (DELAYFSTON, DELAYFSTOF)	837
4.14.9	Förhindra programställe för SERUPRO (IPTRLOCK, IPTRUNLOCK)	839
4.14.10	Återstart på kontur (REPOSA, REPOS, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMIBL, RMBBL, RMEBL, RMNBL)	841
4.14.11	Påverkan av rörelsestyrningen	850
4.14.11.1	Anpassa maximal axelhastighet eller spindelvarvtal (VELOLIM)	850
4.14.11.2	Anpassa maximal axeljerk (JERKLIM)	852
4.14.11.3	Anpassa maximal banhastighet (FLIM)	853
4.14.11.4	Anpassa maximal banacceleration (PACCLIM)	854
4.14.12	Blockbytesbeteende vid aktiv koppling (CPBC)	856
4.15	Axelfunktioner	856
4.15.1	Axelbyte, spindelbyte (RELEASE, GET, GETD)	856
4.15.2	Överlämna axel till en annan kanal (AXTOCHAN)	861
4.15.3	Axelfunktioner (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL)	862
4.15.4	Omkopplingsbara geometriaxlar (GEOAX)	864
4.15.5	Axelcontainer (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWEC)	868
4.15.6	Vänta på giltig axelposition (WAITENC)	870
4.15.7	Programmerbar parameterblockomkoppling (SCPARA)	871
4.15.8	Koppla till/ från adaption (CADAPTON, CADAPTOF)	872
4.15.9	Anpassa FIR-jerkfilter till dynamikmode (CALCFIR)	874
4.15.10	Läsa/skriva servoparametrar i detaljprogrammet (DRVPRD, DRVPWR)	876
4.16	Axelkopplingar	879
4.16.1	Medsläpning (TRAILON, TRAILOF)	879
4.16.2	Kurvtabeller (CTAB)	883
4.16.2.1	Definiera kurvtabeller (CTABDEF, CATBEND)	883
4.16.2.2	Kontrollera om en kurvtabell finns (CTABEXISTS)	888

4.16.2.3	Radera kurvtabell (CTABDEL)	889
4.16.2.4	Spärra kurvtabeller mot radering och överskrivning (CTABLOCK, CTABUNLOCK)	890
4.16.2.5	Kurvtabeller: Fastställa tabellegenskaper (CTABID, CTABISLOCK, CTABMEMTYP, CTABPERIOD)	891
4.16.2.6	Läsa kurvtabellvärden (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX)	892
4.16.2.7	Kurvtabeller: Kontrollera resursanvändning (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL)	897
4.16.3	Axial styrvärdeskoppling (LEADON, LEADOF)	898
4.16.4	Elektronisk växel (EG)	903
4.16.4.1	Definiera elektronisk växel (EGDEF)	904
4.16.4.2	Koppla till elektronisk växel (EGON, EGONSYN, EGONSYNE)	905
4.16.4.3	Koppla från elektronisk växel (EGOFS, EGOFC)	908
4.16.4.4	Radera definition för en elektronisk växel (EGDEL)	909
4.16.4.5	Varvmatning (G95) / elektronisk växel (FPR)	909
4.16.5	Synkronspindel	909
4.16.5.1	Synkronspindel: Programmering (COUPDEF, COUPDEL, COUPON, COUPONC, COUPOF, COUPOFS, COUPRES, WAITC)	910
4.16.6	Generisk koppling (CP...)	920
4.16.7	Tangentialstyrning	927
4.16.7.1	Definiera koppling (TANG)	927
4.16.7.2	Koppla till mellanblocksgenerering (TLIFT)	929
4.16.7.3	Koppla till koppling (TANGON)	930
4.16.7.4	Koppla från koppling (TANGOF)	932
4.16.7.5	Radera koppling (TANGDEL)	932
4.16.8	Master-/Slave-koppling (MASLDEF, MASLDEL, MASLON, MASLOF, MASLOFS)	934
4.17	Synkronaktioner	937
4.17.1	Definition av en synkronaktion	937
4.18	Pendling	937
4.18.1	Asynkron pendling (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB)	937
4.18.2	Via synkronaktioner styrd pendling (OSCILL)	942
4.19	Stansning och nibbling	949
4.19.1	Aktivering/inaktivering	949
4.19.1.1	Koppla till/från stansning och nibbling (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC)	949
4.19.2	Automatisk väguppdelning	954
4.19.2.1	Väguppdelning vid banaxlar	956
4.19.2.2	Väguppdelning vid singelaxlar	957
4.20	Slipning	959
4.20.1	Koppla till/från slipspecifik verktygsövervakning (TMON, TMOF)	959
4.21	Utvidgat stoppande och återdragande (ESR)	960
4.21.1	NC-styrd ESR	961
4.21.1.1	NC-styrd återdragning (POLF, POLFA, POLFMASK, POLFMLIN)	961
4.21.1.2	NC-styrt stoppande	964
4.21.2	Drivningsautarkt ESR	965
4.21.2.1	Projektera drivningsautarkt stoppande (ESRS)	965
4.21.2.2	Projektera drivningsautarkt återdragande (ESRR)	966
4.22	Programkörningstid / arbetsstycksräknare	967

4.22.1	Programkörningstid	967
4.22.2	Arbetsstycksräknare	971
4.23	Programsimulering	972
4.23.1	Funktion	972
4.23.2	Programsimulering i förbindelse med Compile-cykler	972
4.24	Ytterligare funktioner	973
4.24.1	Ställa in maskindata verksamt (NEWCONF)	973
4.24.2	Kontrollera förefintlig NC-språkomfattning (STRINGIS)	974
4.24.3	Anropa fönster från detaljprogrammet interaktivt (MMC)	977
4.24.4	Process DataShare - Utmatning på en extern apparat/fil (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE)	982
4.24.5	Larm (SETAL)	986
4.24.6	Definiera råämne (WORKPIECE)	987
4.24.7	Koppla om språkmode (G290, G291)	991
4.25	Egna avspåningsprogram	993
4.25.1	Stödjande funktioner för avspåningen	993
4.25.2	Upprätta konturtabell (CONTPRON)	993
4.25.3	Upprätta kodad konturtabell (CONTDCON)	999
4.25.4	Fastställa skärningspunkt mellan två konturelement (INTERSEC)	1003
4.25.5	Blockvis bortkörning av konturelement från en tabell (EXECTAB)	1004
4.25.6	Beräkna cirkeldata (CALCDAT)	1005
4.25.7	Koppla från konturförberedelse (EXECUTE)	1007
4.26	Programmera cykler externt	1007
4.26.1	Teknologiska cykler	1007
4.26.1.1	Inledning	1007
4.26.1.2	Teknologis specifik översikt	1009
4.26.1.3	HOLES1 - positionsmönster rad	1010
4.26.1.4	HOLES2 - positionsmönster cirkel eller delcirkel	1011
4.26.1.5	POCKET3 - fyrkantficka	1013
4.26.1.6	POCKET4 - cirkelficka	1015
4.26.1.7	SLOT1 - längsspår	1018
4.26.1.8	SLOT2 - cirkelspår	1020
4.26.1.9	LONGHOLE - långhål	1022
4.26.1.10	CYCLE60 - gravyr	1024
4.26.1.11	CYCLE61 - planfräsa	1027
4.26.1.12	CYCLE62 - konturanrop	1029
4.26.1.13	CYCLE63 - Fräsa konturficka / Konturficka restmaterial / Fräsa konturtapp / Konturtapp restmaterial	1029
4.26.1.14	CYCLE64 - förborra konturficka	1032
4.26.1.15	CYCLE70 - gängfräsning	1034
4.26.1.16	CYCLE72 - banfräsa	1035
4.26.1.17	CYCLE76 - fyrkanttapp	1038
4.26.1.18	CYCLE77 - cirkeltapp	1041
4.26.1.19	CYCLE78 - fräsa hålgänga	1043
4.26.1.20	CYCLE79 - flerkant	1045
4.26.1.21	CYCLE81 - borra, centrera	1047
4.26.1.22	CYCLE82 - borra, plansänka	1048
4.26.1.23	CYCLE83 - djuphålsborra 1	1051
4.26.1.24	CYCLE84 - Gängtappning utan flytande gänghållare	1054
4.26.1.25	CYCLE85 - brotscha	1057
4.26.1.26	CYCLE86 - ursvarvning	1058

4.26.1.27	CYCLE92 - avstick	1059
4.26.1.28	CYCLE95 - konturavspåna	1061
4.26.1.29	CYCLE98 - kopplade gängor	1063
4.26.1.30	CYCLE99 - gängsvarvning	1067
4.26.1.31	CYCLE435 - ställa in koordinatsystem för skärpverktyg	1072
4.26.1.32	CYCLE495 - profilera	1072
4.26.1.33	CYCLE782 - anpassa till laddning	1074
4.26.1.34	CYCLE800 - Vrida plan / vrida verktyg / rikta upp verktyg	1077
4.26.1.35	CYCLE801 - Positionsmönster gitter eller ram	1080
4.26.1.36	CYCLE802 - valfria positioner	1082
4.26.1.37	CYCLE806 - interpoleringssvarvning	1084
4.26.1.38	CYCLE830 - djuphålsborra 2	1085
4.26.1.39	CYCLE832 - High Speed Settings	1091
4.26.1.40	CYCLE840 - gängtappning med flytande gänghållare	1094
4.26.1.41	CYCLE899 - öppet spår	1097
4.26.1.42	CYCLE930 - Instick	1100
4.26.1.43	CYCLE940 - Fristick form E och F / fristick gänga	1102
4.26.1.44	CYCLE951- avspåna	1105
4.26.1.45	CYCLE952 - Avspåning / avspåning rest / sticka / sticka rest / sticksvarva / sticksvarva rest.	1108
4.26.1.46	CYCLE4071 - längsslipning med ansättning i vändpunkten	1114
4.26.1.47	CYCLE4072 - längsslipning mit ansättning i vändpunkten	1116
4.26.1.48	CYCLE4073 - längsslipning med kontinuerlig ansättning	1120
4.26.1.49	CYCLE4074 - Längsslipning med kontinuerlig ansättning och avbrottssignal	1121
4.26.1.50	CYCLE4075 - flatslipning med ansättning i vändpunkten	1124
4.26.1.51	CYCLE4077 - flatslipning med ansättning i vändpunkten och avbrottssignal	1127
4.26.1.52	CYCLE4078 - flatslipning med kontinuerlig ansättning	1131
4.26.1.53	CYCLE4079 - flatslipning med intermittent ansättning	1133
4.26.1.54	GROUP_BEGIN - början programblock	1136
4.26.1.55	GROUP_END - slut programblock	1136
4.26.1.56	GROUP_ADDEND - slut inkörningstillägg	1137
4.26.1.57	Randvillkor	1137
4.26.2	Mätcykler	1138
4.26.2.1	Översikt mätcykelparametrar	1139
5	Tabeller	1177
5.1	Anvisningar	1177
5.2	Adresser	1213
5.2.1	Adressbokstäver	1213
5.2.2	Fasta adresser	1214
5.2.3	Inställbara adresser	1219
5.3	G-kommandon	1224
5.3.1	G-kommandon	1224
5.3.2	G-grupp 1: Modalt verksamma rörelsekommandon	1224
5.3.3	G-grupp 2: Blockvis verksamma rörelser, fördröjningstid	1225
5.3.4	G-grupp 3: Programmerbar frame, arbetsfältsbegränsning och polprogrammering	1226
5.3.5	G-grupp 4: FIFO	1227
5.3.6	G-grupp 6: Planval	1227
5.3.7	G-grupp 7: Verktygsradiekompensering	1227
5.3.8	G-grupp 8: Inställbar nollpunktsförflyttning	1227
5.3.9	G-grupp 9: Frame- och verktygskompenserings-undertryckning	1228
5.3.10	G-grupp 10: Precisionsstopp - banstyrningsdrift	1228

5.3.11	G-grupp 11: Precisionsstopp blockvis	1229
5.3.12	G-grupp 12: Blockbyteskriterier vid precisionsstopp (G60/G9)	1229
5.3.13	G-grupp 13: Arbetsstycksmätning inch/metrisk	1229
5.3.14	G-grupp 14: Arbetsstycksmätning absolut/inkrementell	1229
5.3.15	G-grupp 15: Matningstyp	1230
5.3.16	G-grupp 16: Matningsövermanning vid inner- och ytterböjning	1230
5.3.17	G-grupp 17: Fram-/bortkörningsbeteende verktygskompensering	1231
5.3.18	G-grupp 18: Hörnbeteende verktygskompensering	1231
5.3.19	G-grupp 19: Kurvövergång vid spline-början	1231
5.3.20	G-grupp 20: Kurvövergång vid spline-slut	1231
5.3.21	G-grupp 21: Accelerationsprofil	1232
5.3.22	G-grupp 22: Verktygskompenseringstyp	1232
5.3.23	G-grupp 23: Kollisionsövervakning vid innerkonturer	1233
5.3.24	G-grupp 24: Förstyrning	1233
5.3.25	G-grupp 25: Referens verktygsorientering	1233
5.3.26	G-grupp 26: Återstartmode för REPOS (modalt verksam)	1233
5.3.27	G-grupp 27: Verktygskompensering vid orienteringsändring vid ytterhörn	1234
5.3.28	G-grupp 28: Arbetsfältsbegränsning	1234
5.3.29	G-grupp 29: Radie-/diameterprogrammering	1234
5.3.30	G-grupp 30: NC-block-kompression	1234
5.3.31	G-grupp 31: OEM-G-kommandon	1235
5.3.32	G-grupp 32: OEM-G-kommandon	1235
5.3.33	G-grupp 33: Inställbar verktygsfinkompensering	1236
5.3.34	G-grupp 34: Jämning verktygsorientering	1236
5.3.35	G-grupp 35: Stansning och nibbling	1236
5.3.36	G-grupp 36: Stansning med fördröjning	1236
5.3.37	G-grupp 37: Matningsprofil	1237
5.3.38	G-grupp 38: Tillordning snabba in-/utgångar för stansning/nibbling	1237
5.3.39	G-grupp 39: Programmerbar konturprecision	1237
5.3.40	G-grupp 40: Verktygsradiekompensering konstant	1237
5.3.41	G-grupp 41: Gängskärning som kan stoppas	1237
5.3.42	G-grupp 42: Verktygsbärare	1238
5.3.43	G-grupp 43: Uppsökningsriktning WAB	1238
5.3.44	G-grupp 44: Väguppdelning WAB	1238
5.3.45	G-grupp 45: Banreferens för FGROUP-axlar	1238
5.3.46	G-grupp 46: Planval för snabblyftning	1239
5.3.47	G-grupp 47: Mode-omkoppling för extern NC-kod	1239
5.3.48	G-grupp 48: Fram-/bortkörningsbeteende vid verktygsradiekompensering	1239
5.3.49	G-grupp 49: Punkt-till-punkt-rörelse	1239
5.3.50	G-grupp 50: Orienteringsprogrammering	1240
5.3.51	G-grupp 51: Interpoleringstyp orienteringsprogrammering	1240
5.3.52	G-grupp 52: Arbetsstycksrelaterad frame-vridning	1241
5.3.53	G-grupp 53: Verktygsrelaterad frame-vridning	1241
5.3.54	G-grupp 54: Vektorvridning vid polynomprogrammering	1241
5.3.55	G-grupp 55: Snabbgångsrörelse med/utan linjärinterpolering	1242
5.3.56	G-grupp 56: Inräkning av verktygsslitaget	1242
5.3.57	G-grupp 57: Hörnfördröjning	1242
5.3.58	G-grupp 59: Dynamikmode för baninterpolering	1242
5.3.59	G-grupp 60: Arbetsfältsbegränsning	1243
5.3.60	G-grupp 61: Jämning verktygsorientering	1243
5.3.61	G-grupp 62: Återstartmode för REPOS (modalt verksam)	1243
5.3.62	G-grupp 64: Slipframes	1244

5.4	Fördefinierade procedurer	1244
5.5	Fördefinierade procedurer i synkronaktioner	1266
5.6	Fördefinierade funktioner	1267
5.7	Aktuellt språk i HMI	1280
A	Bilaga	1281
A.1	Förteckning över förkortningar	1281
	Index	1287

Inledning

1.1 Om SINUMERIK

Från enkla CNC-standardmaskiner via standardiserade maskiner, till modulbyggda Premium-maskinkoncept – CNC-styrningarna SINUMERIK erbjuder den passande lösningen för varje maskinkoncept. Om enskild del- eller masstillverkning, enkla eller komplexa arbetsstycken – SINUMERIK är den högproduktiva automatiseringslösningen genomgående för alla tillverkningsområden – från mönster- och verktygsbyggnad via formbyggnad till stor serietillverkning.

För ytterligare informationer besöker du internetsidan till SINUMERIK (<https://www.siemens.com/sinumerik>).

1.2 Om denna dokumentation

Den föreliggande dokumentationen hör till gruppen för SINUMERIK-programmeringshandböcker.

Programmeringshandbok "NC-programmering"

Programmeringshandboken "NC-programmering" innehåller alla informationer, som är relevanta för programmeringen av NC-funktioner till en SINUMERIK-styrning.

Målgrupp är programmerare och projektörer.

Programmeringshandboken kvalificerar målgruppen att projektera, att skriva, att testa och att åtgärda fel i program och softwareytor.

Innehållsöversikt

I innehållsöversikten på titelsidan framgår, att programmeringshandboken "NC-programmering" är uppdelad i två huvudkapitel:

1. Grunder

Huvudkapitlet "Grunder" är till för yrkesmaskinister och förutsätter motsvarande kunskaper i borr-, fräs- och svarvbearbetning. I enkla programmeringsexempel förklaras de också enligt DIN 66025 kända kommandona och anvisningarna.

2. Arbetsförberedelse

Huvudkapitlet "Arbetsförberedelse" är till för teknologer med kännedom om alla programmeringsmöjligheterna. SINUMERIK-styrningen möjliggör med ett speciellt programmeringsspråk programmeringen av ett komplext arbetsstycksprogram (t.ex. ytor med fri form, kanalkoordinering, ...) och underlättar en krävande programmering för teknologerna.

Giltighet

Titelsidan innehåller också alla uppgifter över ett dokumentets giltighet, dvs. för vilken SINUMERIK-styrning och för vilken programvaruversion denna utgåva av programmeringshandboken är giltig.

Kapitelstruktur

Beskrivningarna av NC-språkelementen (G-kommando, procedur, funktion, ...) är enhetligt strukturerade, upprättandet av innehållet sker under hänsynstagande till fördefinierade nyckelfrågor.

Den följande bilden ska förtydliga detta med hjälp av ett kapitelexemplet:

Grunder
2.9 Vägkommandon

2.9. Snabbtransportrörelser

2.9.4.1 Aktivera snabbgång (G0)

Förflyttningen av banaxlarna med snabbgångshastighet kopplas till med G0-kommandot.

Syntax

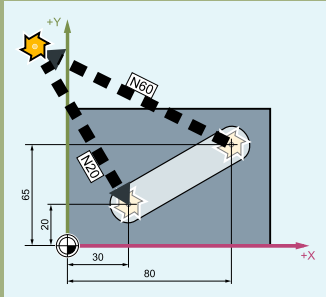
```
G0 X... Y... Z...
G0 RP=... AP=...
```

Betydelse

G0:	Förflyttning av axlarna med snabbgångshastighet
Verkan:	modal
X... Y... Z...:	Uppgift för slutpunkten i kartesiska koordinater.
RP=... AP=...:	Uppgift för slutpunkten i polära koordinater

Exempel

Exempel 1: Fräsa



Programkod	Kommentar
N10 G90 S400 M3	; Absolut mättnmatning, spindel höger
N20 G0 X30 Y20 Z2	; Uppsökning av startpositionen
N30 G1 Z-5 F1000	; Ansättning av verktyget
N40 X80 Y65	; Köra på en rät linje
N50 G0 Z2	

Nyckelfrågor:

Vad har kommandot / proceduren / funktionen till följd?

Hur lyder den fullständiga syntaxen?
Kan NC-kommandot programmeras tillsammans med andra NC-kommandon?
Kan en specifik ordningsföljd respekteras?
Måste NC-kommandot stå ensamt i ett programblock?

Vad är betydelsen av de i lista uppförda språkelementen?
Till vilken G-grupp är ett kommando tillordnat?
Vilken verkan har kommandot?
Parameter:
Beteckning? Funktion? Enhet? Värdeområde?

Hur ser ett typiskt programexempel ut?

182
NC-programmering
Programmeringshandbok, ...

Förutom de i exemplet visade och alltid förekommande indelningspunkterna syntax, betydelse och exempel kan ev. också ytterligare indelningspunkter finnas:

Extra indelningspunkter	Användning
Förutsättningar	Om för användningen av den programmerbara funktionen vissa förutsättningar måste vara uppfyllda (t.ex. licensiering av ett tillval).
Verkan	Om den programmerbara funktionen är verksam endast under vissa villkor (t.ex. endast i ett visst driftläge).
Randvillkor	Om det vid programmeringen måste tas hänsyn till växelverkningar med andra funktioner.
Ytterligare informationer	Om ytterligare förklaringar är nödvändiga för att förstå programmeringen av funktionen.

Standardomfattning

I den föreliggande dokumentationen beskrivs funktionaliteten för standardomfattningen. Denna kan avvika från omfattningen av funktionaliteter i det levererade systemet. Funktionaliteterna i det levererade systemet framgår uteslutande av beställningsdokumenten.

I systemet kan ytterligare, i denna dokumentation ej förklarade funktioner vara utförbara. Det består dock inget anspråk på dessa funktioner vid ny leverans eller vid service.

Denna dokumentation kan av överskådlighetsskäl inte innehålla samtliga detaljinformationer till alla typer av produkten. Dessutom kan denna dokumentation inte heller ta hänsyn till alla tänkbara fall av uppställning, drift och underhåll

Av maskintillverkaren gjorda kompletteringar eller ändringar på produkten dokumenteras av maskintillverkaren.

Webbsidor från tredje part

Detta dokument kan innehålla hyperlänkar på webbsidorna från tredje part. Siemens tar inte ansvar för innehållet på dessa webbsidor och erkänner inte heller dessa webbsidor eller deras innehåll. Siemens kontrollerar inte informationerna på dessa webbsidor och ansvarar inte heller för det innehåll och den information som publiceras där. Risken för att nyttja dessa bär användaren.

1.3 Dokumentation i internet

1.3.1 Dokumentöversikt SINUMERIK 840D sl

En omfattande dokumentation till funktionerna i SINUMERIK 840D sl från version 4.8 SP4 finns under Dokumentationsöversikt 840D sl (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109766213>).



Du har möjligheten att visa dokumenten eller att ladda ner dem i PDF- och HTML5-format.

Dokumentationen är uppdelad i följande kategorier:

- Användare: Hantera
- Användare: Programmera
- Tillverkare/Service: Funktioner
- Tillverkare/Service: Hardware
- Tillverkare/Service: Projektering/Idrifttagning
- Tillverkare/Service: Safety Integrated
- Tillverkare/Service: SINUMERIK Integrate / MindApp
- Information och training
- Tillverkare/Service: SINAMICS

1.3.2 Dokumentationsöversikt SINUMERIK-manöverkomponenter

En omfattande dokumentation till SINUMERIK-manöverkomponenter finns under Dokumentationsöversikt SINUMERIK-manöverkomponenter (<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109783841/technische-dokumentation-zu-sinumerik-bedienkomponenten?dti=0&lc=en-WW>).

Du har möjligheten att visa dokumenten eller att ladda ner dem i PDF- och HTML5-format.

Dokumentationen är uppdelad i följande kategorier:

- Manöverpaneler
- Maskinstyrpaneler
- Machine Pushbutton Panel
- Handheld Unit/mini-handinstrument
- Ytterligare manöverkomponenter

En översikt över de viktigaste dokumenten, bidrag och links till temat "SINUMERIK" finns under SINUMERIK översikt-temasida (<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109766201/sinumerik-an-overview-of-the-most-important-documents-and-links?dti=0&lc=en-WW>).

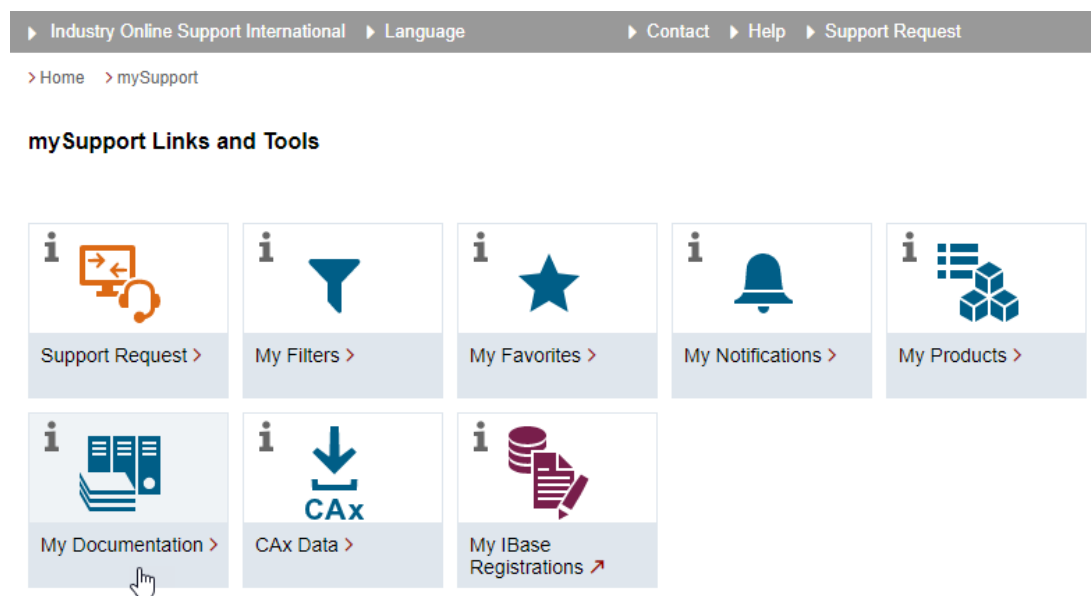
1.4 Feedback till den tekniska dokumentationen

Vid frågor, förslag eller korrigeringar till den i Siemens Industry Online Support publicerade tekniska dokumentationen använder du länken "Sända feedback" i slutet av ett bidrag.

1.5 mySupport-Dokumentation

Med det webbaserade systemet de "mySupport-Dokumentation" kan du individuellt sammanställa din dokumentation med Siemens-innehåll som bas och anpassa den till den egna maskindokumentationen.

Du startar användningen via kaklet "Min dokumentation" på mySupport-startsidan (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/my>):



Exporten av den konfigurerade handboken är möjlig i RTF-, PDF- eller XML-format.

Märk

Siemens-innehåll, som användningen mySupport-Dokumentation stöder, känner du igen på att länken "Konfigurera" finns.

1.6 Service och Support

Product Support

Ytterligare informationer till produkten hittar du på internet:

Product support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/>)

Under denna adress finner du följande:

- Aktuella produkt-informationer (produktmeddelanden)
- FAQ (ofta ställda frågor)
- Handböcker
- Downloads
- Newsletter med de nyaste informationerna till dina produkter
- Forum för världsomfattande informations- och erfarenhetsutbyte för användare och specialister
- Samtalspartner på plats via vår samtalspartner-databas (→ "Kontakt")
- Informationer via På-plats Service, Reparationer, Reservdelar och mycket mer (→ "Services")

Technical Support

Landesspecifika telefonnummer för teknisk rådgivning finns i internet under adressen (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/sc/4868>) i området "Kontakt".

För att ställa en teknisk fråga, använder du online-formuläret i området "Support Request".

Training

Under följande adress (<https://www.siemens.com/sitrain>) finner du informationer till SITRAIN. SITRAIN erbjuder Training för Siemens-produkter, system och lösningar till drivnings- och automatiseringsteknik.

Siemens-Support under resa



Med den prisbelönade appen "Siemens Industry Online Support" har du alltid och överallt åtkomst till över 300.000 dokument för Siemens Industry-produkter. Appen stöder dig bland annat för följande användningsområden:

- Lösning av problem vid en projektrealisering
- Felåtgärdande vid störningar
- Utvidgning eller nyplanering av en installation

Dessutom har du åtkomst till Technical Forum och andra bidrag, som upprättas för dig av våra experter:

- FAQs
- Tillämpningsexempel
- Handböcker
- Certifikat
- Produktmeddelanden och mycket annat

Appen "Siemens Industry Online Support" är tillgänglig för Apple iOS och Android.

Data-Matrix-Code på typskylten

Data-Matrix-Code på typskylten innehåller specifika data för apparaten. Denna kod kan läsas av alla smartphones, via mobilappen "Industry Online Support" kan därmed teknisk information visas till den motsvarande apparaten.

1.7 Viktig produktinformation

Användning av OpenSSL

Denna produkt kan innehålla följande programvara:

- Programvara, som utvecklades genom OpenSSL-projektet för användning inom OpenSSL-Toolkits
- Av Eric Young upprättad kryptografisk programvara
- Av Eric Young utvecklad programvara

Ytterligare information hittar du på internet:

- OpenSSL (<https://www.openssl.org>)
- Cryptsoft (<https://www.cryptsoft.com>)

Respekterande av den allmänna dataskyddsförordningen

Siemens iakttar principerna i dataskyddet, speciellt påbuden för dataminimeringen (privacy by design).

För denna produkt betyder det:

Produkten bearbetar eller sparar inga personrelaterade data, endast tekniska funktionsdata (t.ex. tidsstämplar). Förbinder användaren dessa data med andra data (t.ex. skiftsscheman) eller sparar han personrelaterade data på samma medium (t.ex. hårddisk) och upprättar på så sätt en personreferens, måste han själv säkerställa att de i lag fastställda dataskyddsförordningarna respekteras.

Grundläggande säkerhetsanvisningar

2.1 Allmänna säkerhetsanvisningar

 VARNING
Livs fara vid ej respekterande av säkerhetsanvisningar och resterande risker Vid ej respekterande av säkerhetsanvisningar och resterande risker i den tillhörande hårdvarudokumentationen kan olyckor med svåra personskador eller dödsfall uppträda. • Respektera säkerhetsanvisningarna i hårdvarudokumentationen. • Ta hänsyn till de resterande riskerna vid riskbedömningen.

 VARNING
Felfunktioner hos maskinen till följd av felaktiga eller förändrade parametrar Genom felaktiga eller förändrade parametrar kan felfunktioner uppträda hos maskinen, som kan leda till kroppsskador eller dödsfall. • Skydda inställningen av parametrarna från obehörig åtkomst. • Behärska möjliga felfunktioner med lämpliga åtgärder, t. ex. NÖDSTOPP.

2.2 Garanti och ansvar för applikationsexempel

Användningsexempel är oförbindliga och gör inte anspråk på fullständighet beträffande konfiguration och utrustning samt alla eventualiteter. Användningsexempel utgör inga kundspecifika lösningar utan ska bara erbjuda hjälp för typiska uppgifter.

Som användare är du själv ansvarig för en sakkunnig drift av de beskrivna produkterna. Användningsexempel befriar dig inte från plikten av en säker hantering vid användning, installation, drift och underhåll.

2.3 Security-märk

Siemens erbjuder produkter och lösningar med Industrial Security-funktioner, som stöder en säker drift av anläggningar, lösningar, maskiner, instrument och nätverk.

För att skydda anläggningar, system, maskiner och nätverk mot cyberhot är det nödvändigt att tillämpa (och kontinuerligt upprätthålla) ett enhetligt Industrial Security-koncept, som motsvarar aktuell teknisk standard. Siemens-produkterna och -lösningarna utgör en del av ett sådant koncept.

Det är kundernas ansvar att förhindra obehörig tillgång till sina anläggningar, system, maskiner och nätverk. Dessa system, maskiner och komponenter bör endast förbindas med företagets

2.3 Security-märk

nätverk eller med internet om och i den utsträckning som detta är nödvändigt och under förutsättning att motsvarande skyddsåtgärder (t.ex. brandväggar och/eller segmentering av nätverket) har vidtagits.

Ytterligare information om möjliga skyddsåtgärder inom Industrial Security finns på:
<https://www.siemens.com/industrialsecurity> (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Produkter och lösningar från Siemens vidareutvecklas ständigt för att göra dem ännu säkrare. Siemens rekommenderar uttryckligen att använda produktaktualiseringar så snart som sådana tillhandahålls och att alltid endast använda de aktuella produktversionerna. Användning av gamla versioner eller versioner som inte längre stöds kan höja risker för cyberhot.

För att alltid informeras om uppdateringar av produkter kan du beställa Siemens Industrial Security RSS Feed på:

<https://www.siemens.com/industrialsecurity> (<https://new.siemens.com/global/en/products/services/cert.html#Subscriptions>)

Ytterligare information hittar du på internet:

Projekteringshandbok Industrial Security (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108862708>)



VARNING

Osäkra driftstillstånd på grund av manipulering av mjukvaran

Manipuleringar av programvaran t.ex. virus, trojaner eller maskar, kan förorsaka osäkra driftstillstånd i anläggningen som kan leda till dödsfall, svåra personskador och materialskador.

- Håll mjukvaran aktuell.
- Integrera automatiserings- och driftskomponenterna i ett Industrial Security helhetskoncept för anläggningen eller maskinen enligt teknikens aktuella ståndpunkt.
- Ta vid Industrial Security helhetskonceptet hänsyn till alla använda produkter.
- Skydda filerna i utbytbara minnesmedier för skadlig programvara genom lämpliga skyddsåtgärder, t. ex. virusskanner.
- Kontrollera vid avslutningen av idrifttagningen alla security-relevanta inställningar.

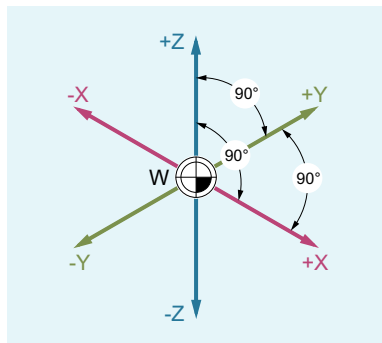
Grunder

3.1 Geometrisk grund

3.1.1 Arbetsstyckspositioner

3.1.1.1 Referenssystem för positionsuppgifter

För att maskinen resp. styrningen ska kunna arbeta med de i NC-programmet angivna positionerna måste dessa positionsuppgifter hänföras till ett referenssystem, som kan överföras till maskinaxlarnas rörelseriktningar. Till verktygsmaskiner användas som arbetsstyckskoordinatsystem kartesiska, dvs. högerhändigt, rätvinkliga, koordinatsystem enligt DIN 66217.



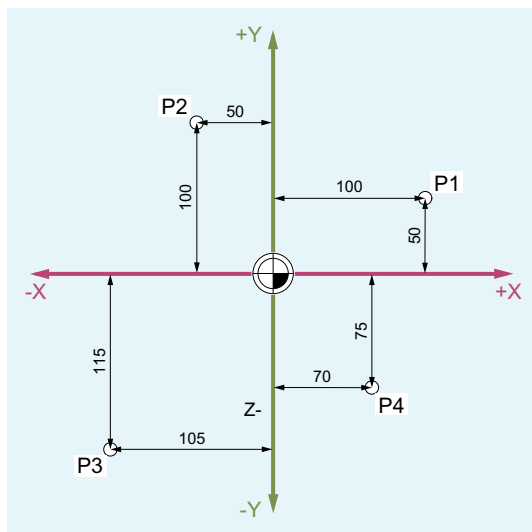
Arbetsstycksnullpunkten (W) är origo i arbetsstyckskoordinatsystemet.

3.1.1.2 Kartesiska koordinater

Axlarna i koordinatsystemet är försedda med mått. Därigenom är det möjligt att entydigt beskriva varje punkt i koordinatsystemet och därmed varje arbetsstycksposition genom riktningen (X, Y och Z) och tre siffrvärden. Arbetsstyckets nollpunkt har alltid koordinaterna X0, Y0 och Z0.

Positionsuppgifter i form av kartesiska koordinater

För enkelhets skull betraktar vi i det följande exemplet endast ett plan i koordinatsystemet, X/Y-planet:

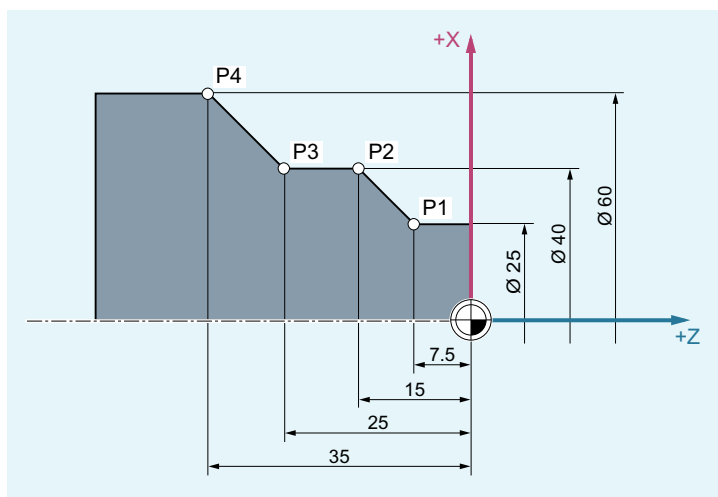


Punkterna P1 till P4 har följande koordinater:

Position	Koordinater
P1	X100 Y50
P2	X-50 Y100
P3	X-105 Y-115
P4	X70 Y-75

Exempel: Arbetsstyckspositioner vid svarvning

För svarvmaskiner gäller ett plan för att beskriva en kontur:

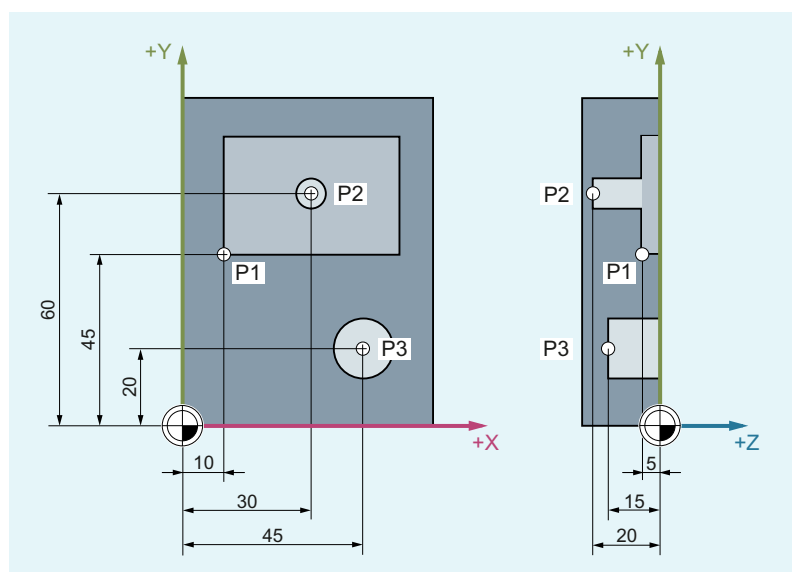


Punkterna P1 till P4 har följande koordinater:

Position	Koordinater
P1	X25 Z-7.5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

Exempel: Arbetsstyckspositioner vid fräsning

Vid fräsbearbetningar måste också ansättningsdjupet beskrivas, dvs. ett siffrvärde måste tillordnas också till den tredje koordinaten (i detta fall Z).



Punkterna P1 till P3 har följande koordinater:

Position	Koordinater
P1	X10 Y45 Z-5
P2	X30 Y60 Z-20
P3	X45 Y20 Z-15

3.1.1.3 Polarkoordinater

I stället för kartesiska koordinater kan också polarkoordinater användas för att beskriva arbetsstyckspositioner. Det är lämpligt när ett arbetsstycke eller en del av ett arbetsstycke har mätts med radie och vinkel. Den punkt från vilken måttsättningen utgår heter "Pol".

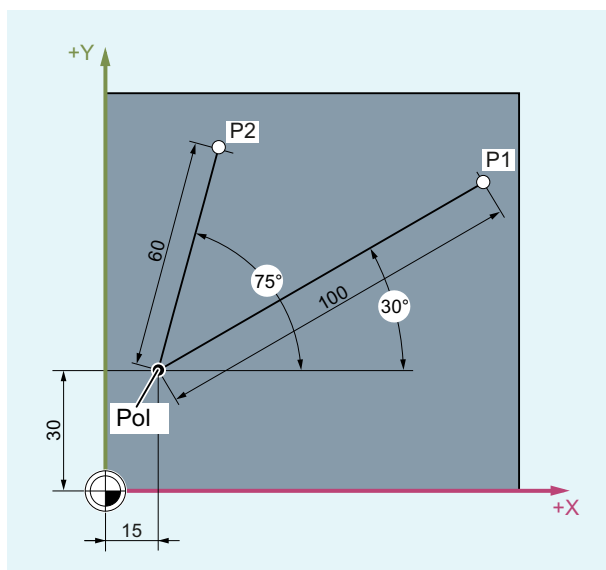
Positionsuppgifter i form av polarkoordinater

Polarkoordinater är sammansatta av **polarradien** och **polarvinkeln**.

Polarradien är avståndet mellan polen och positionen.

Polarvinkeln är vinkeln mellan polarradien och den vågräta axeln i arbetsplanet. Negativa polarvinklar går medurs, positiva moturs.

Exempel



Punkterna P1 och P2 kan relaterade till polen beskrivas på följande sätt:

Position	Polarkoordinater
P1	RP=100 AP=30
P2	RP=60 AP=75
RP: Polarradie AP: Polarvinkel	

3.1.1.4 Absolut måttsättning

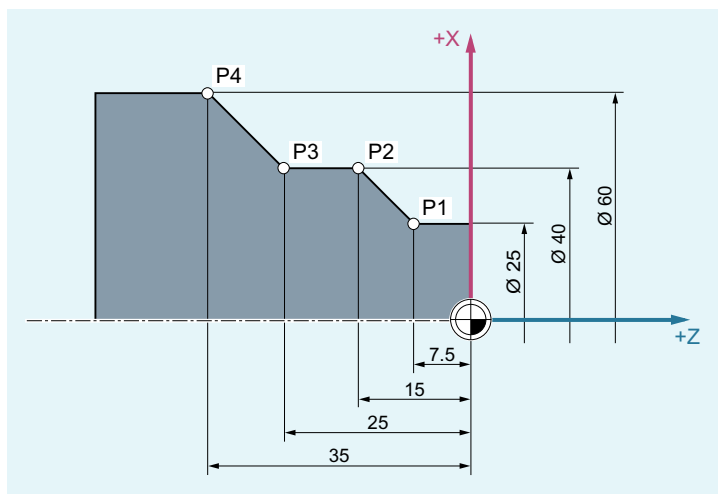
Positionsuppgifter i absolut måttsättning

Vid absolut måttsättning hänför sig alla positionsuppgifter alltid till den momentant giltiga nollpunkten.

Med tanke på verktygsrörelsen betyder detta:

Absolutmåttuppgiften beskriver den position till vilken verktyget ska gå.

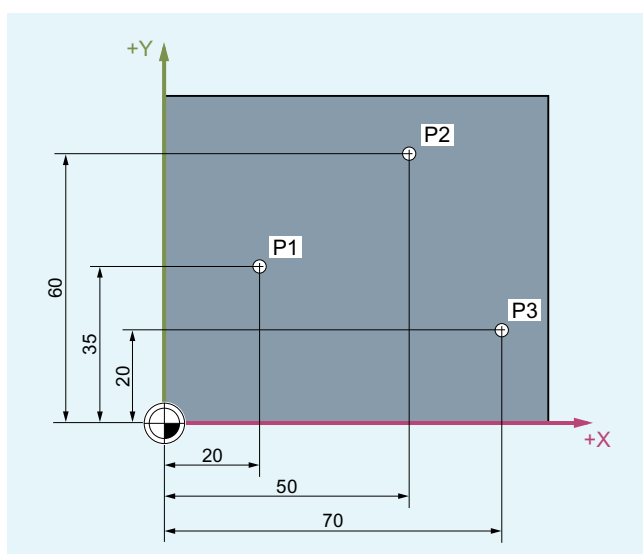
Exempel: Svarva



I absolut måttsättning får punkterna P1 till P4 följande positionsuppgifter:

Position	Positionsuppgift i absolut måttsättning
P1	X25 Z-7,5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

Exempel: Fräsa



I absolut måttsättning får punkterna P1 till P3 följande positionsuppgifter:

Position	Positionsuppgift i absolut måttsättning
P1	X20 Y35
P2	X50 Y60
P3	X70 Y20

3.1.1.5 Kedjemått

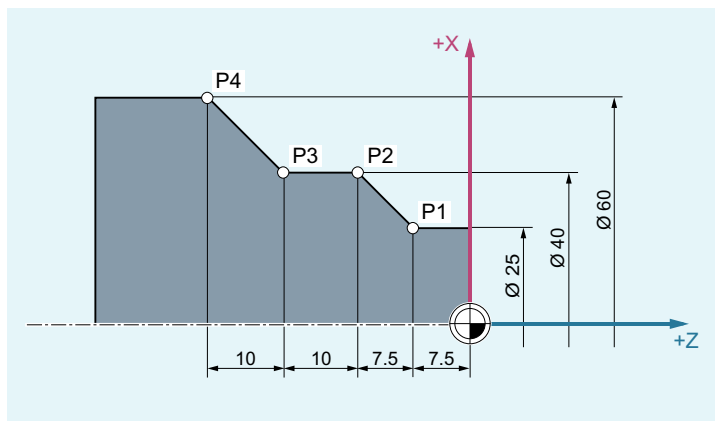
Positionsuppgifter i kedjemått (Inkrementalmått)

I arbetsritningar hänför sig måtten ofta inte till nollpunkten utan till en annan arbetsstyckspunkt. För att inte behöva räkna om sådana mått finns det möjligheten med kedje- eller inkrementalmåttuppgift. Vid denna typ av måttuppgift hänför sig positionsuppgiften alltid till den föregående punkten.

Med tanke på verktygsrörelsen betyder detta:

Kedjemåttuppgiften beskriver med hur mycket verktyget ska flyttas.

Exempel: Svarva



I kedjemått får punkterna P2 till P4 följande positionsuppgifter:

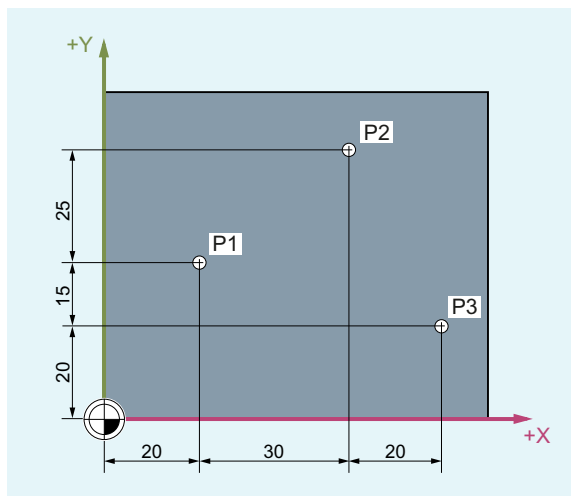
Position	Positionsuppgift i kedjemått	Uppgiften hänför sig till:
P2	X15 Z-7,5	P1
P3	Z-10	P2
P4	X20 Z-10	P3

Märk

Vid väntande DIAMOF eller DIAM90 (Sida 160) programmeras börvägen vid kedjemåttuppgift (G91) som radiemått.

Exempel: Fräsa

Positionsangivelserna för punkterna P1 till P3 i kedjemått lyder:



I kedjemått får punkterna P1 till P3 följande positionsuppgifter:

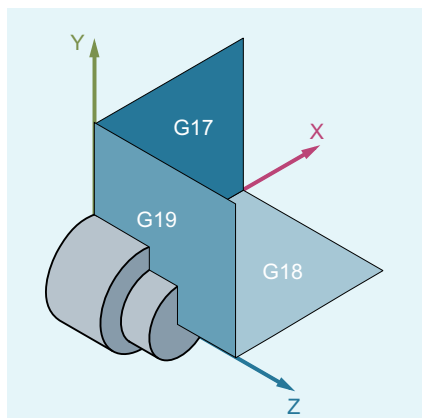
Position	Positionsuppgift i kedjemått	Uppgiften hänför sig till:
P1	X20 Y35	Nollpunkt
P2	X30 Y20	P1
P3	X20 Y-35	P2

3.1.2**Arbetsplan**

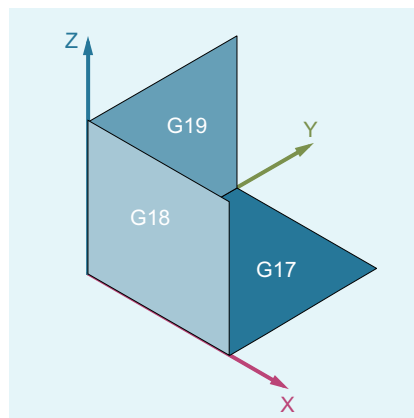
Ett NC-program behöver information om i vilket plan bearbetningen äger rum. Endast då kan styrningen korrekt ta med t.ex. verktygskompenseringsvärden i beräkningen. Dessutom behövs uppgiften över arbetsplanet för vissa typer av cirkelprogrammering och vid polarkoordinater.

Arbetsplanet bestäms av två koordinataxlar i det till grund liggande kartesiska arbetsstyckskoordinatsystemet. Den tredje koordinataxeln står vertikalt mot detta arbetsplan och bestämmer verktygets ansättningsriktning (t.ex. för 2D-bearbetning).

Arbetsplan vid svarva / fräsa



Arbetsplan vid svarva



Arbetsplan vid fräsa

Aktivera ett arbetsplan

Arbetsplanen aktiveras i NC-programmet med G-kommandona G17, G18 och G19: Sambandet definieras enligt följande:

G-kommando	Arbetsplan	Abskissa	Ordinata	Applikata $\triangleq$ an-sättningsriktning
G17	X/Y	X	Y	Z
G18	Z/X	Z	X	Y
G19	Y/Z	Y	Z	X

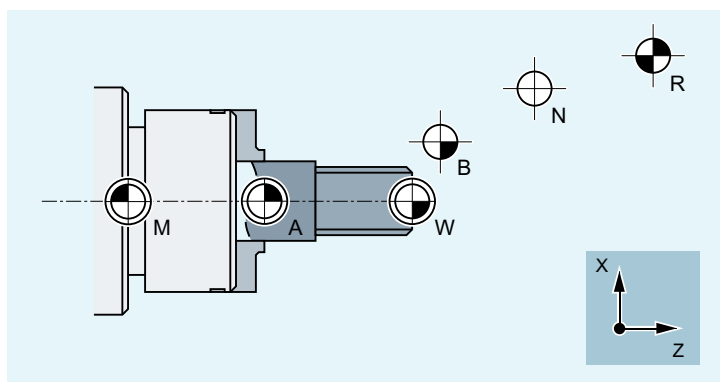
3.1.3 Nollpunkter och referenspunkter

På en NC-maskin finns olika nollpunkter och referenspunkter definierade:

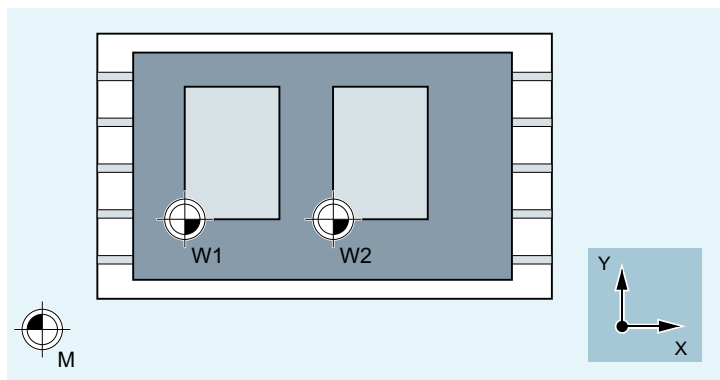
Nollpunkter		
	M	Maskinnollpunkt Med maskinnollpunkten bestäms maskinkoordinatsystemet (MKS). Alla andra referenspunkter hänförs till maskinnollpunkten.
	W	Arbetsstycksnullpunkt = programnullpunkt Arbetsstycksnullpunkten fastlägger arbetsstyckskoordinatsystemet i förhållandet till maskinnollpunkten.
	A	Anslagspunkt Kan sammanfalla med arbetsstycksnullpunkten (endast vid svarvmaskiner).

Referenspunkter		
	R	Referenspunkt Genom nockar och mätsystem fastlagd position. Avståndet till maskinnollpunkten M måste vara känt så att axelpositionen på detta ställe kan sättas exakt på detta värde.
	B	Startpunkt Kan fastläggas med program. Här börjar det 1:a verktyget bearbetningen.
	T	Verktögsbärrerenspunkt Befinner sig på verktygshållarinfästningen. Genom inmatning av verktygslängderna beräknar styrningen avståndet från verktygsspetsen till verktygsbärrerenspunkten.
	N	Verktögsväxlingspunkt

Noll- och referenspunkter vid svarvning



Nollpunkter vid fräsning



3.1.4 Koordinatsystem

Man skiljer mellan följande koordinatsystem:

- Maskin-Koordinat-System (MKS) (Sida 38) med maskinnollpunkten **M**
- Bas-Koordinat-System (BKS) (Sida 40)
- Bas-Nollpunkt-System (BNS) (Sida 41)
- Inställbart-Nollpunkt-System (ENS) (Sida 41)
- Arbetsstycks-Koordinat-System (WKS) (Sida 42) med arbetsstycksnollpunkten **W**

3.1.4.1 Maskinkoordinatsystem (MKS)

Maskinkoordinatsystemet bildas av alla fysikaliskt förefintliga maskinaxlar.

I maskinkoordinatsystemet är referenspunkter, verktygs- och palettväxlingspunkter (fasta maskinpunkter) definierade.

När det programmeras direkt i maskinkoordinatsystemet (möjligt vid några G-kommandon), tilltalas de fysikaliska axlarna i maskinen direkt. Det tas inte någon hänsyn till en eventuellt förefintlig uppspänning av arbetsstycken.

Märk

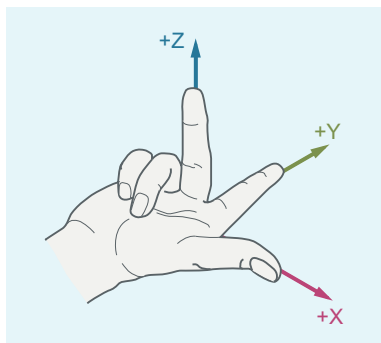
Om det finns olika maskinkoordinatsystem (t.ex. 5-axels transformation), då avbildas genom intern transformation maskinkinematiken på det koordinatsystem i vilket programmeras.

Tre-fingers regeln

Hur koordinatsystemet ligger relativt till maskinen är beroende av maskintypen. Axelriktningarna följer den så kallade "Tre-fingers regeln" för den **högra** handen (enligt DIN 66217).

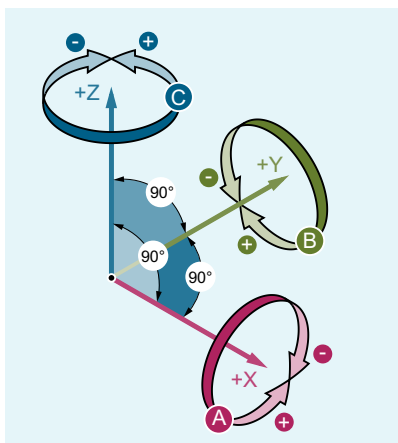
När man står framför maskinen pekar den högra handens långfinger i huvudspindelns ansättningsriktning. Därvid betecknar:

- tummen +X-riktningen
- pekfingret +Y-riktningen
- långfingret +Z-riktningen



Vridrörelserna runt koordinataxlarna X, Y och Z betecknas med A, B och C. Riktningen för rotationen resulterar ur rotationsrörelsens riktning när man tittar i koordinataxelns positiva riktning:

Rotationsrörelsens riktning	Rotationsriktning
medurs	positiv
moturs	negativ

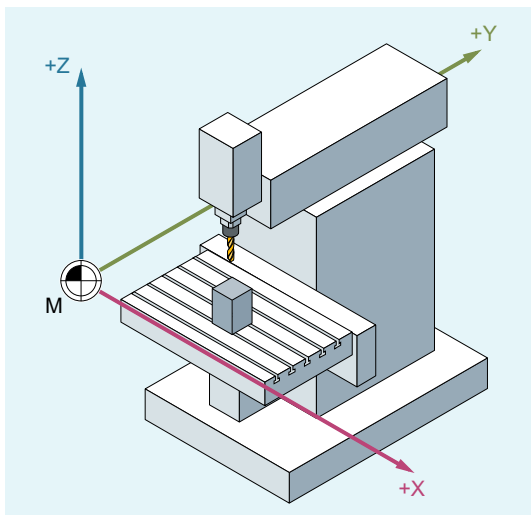


X, Y, Z Vinkelrätt mot varandra stående axlar

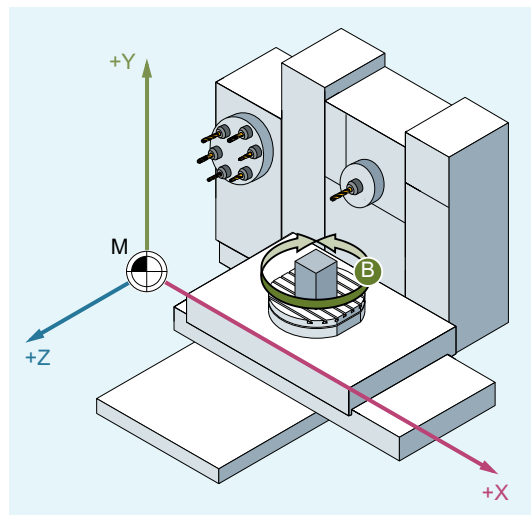
A, B, C Roterande axlar, som vrider sig runt X, Y, Z

Koordinatsystemets läge vid olika maskintyper

Läget för koordinatsystemet som resulterar ur "tre-fingers regeln" kan för olika maskintyper vara olika riktat, vilket de båda följande exemplen visar.



Vertikal 3-axels fräsmaskin



Horisontal 4-axels fräsmaskin

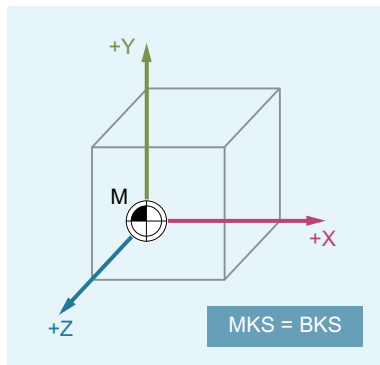
3.1.4.2 Baskoordinatsystem (BKS)

Baskoordinatsystemet (BKS) består av tre rätvinkligt anordnade axlar (geometriaxlar), samt av ytterligare axlar (extraaxlar) utan geometriskt sammanhang.

Verktygsmaskiner utan kinematisk transformation

BKS och MKS sammanfaller alltid när BKS kan avbildas utan kinematisk transformation (t.ex. 5-axels transformation, TRANSMIT / TRACYL / TRAANG) på MKS.

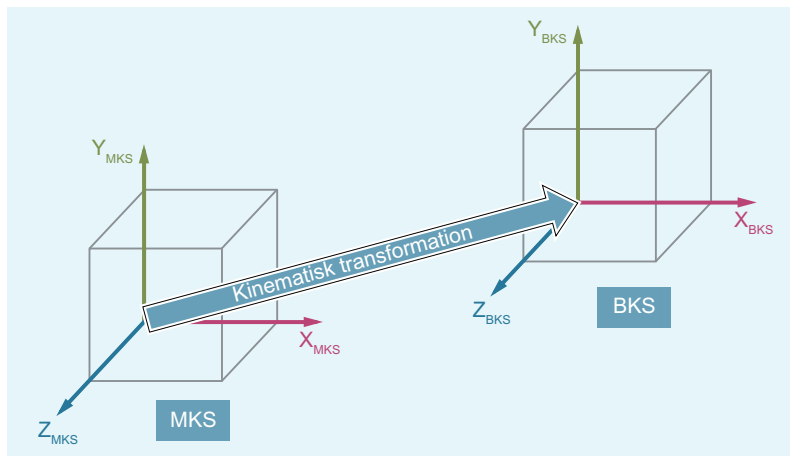
På dessa maskiner kan maskinaxlar och geometriaxlar ha samma namn.



Verktygsmaskiner med kinematisk transformation

BKS och MKS sammanfaller inte när BKS avbildas med kinematisk transformation (t.ex. 5-axels transformation, TRANSMIT / TRACYL / TRAANG) på MKS.

På dessa maskiner måste maskinaxlar och geometriaxlar ha olika namn.

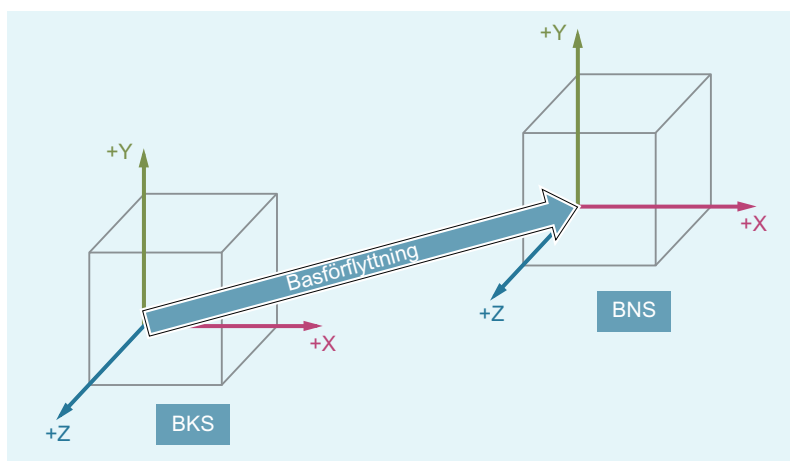


Maskinkinematik

Arbetsstycket programmeras alltid i ett två- eller tredimensionellt rätvinkligt koordinatsystem (WKS). Men för tillverkning av dessa arbetsstycken används allt oftare verktygsmaskiner med roterande axlar eller ej rätvinkligt anordnade linjära axlar. För avbildning av de i WKS programmerade koordinaterna (rätvinkliga) i reella maskinaxelrörelser tjänar den kinematiska transformationen.

3.1.4.3 Basnollpunktsystem (BNS)

Basnollpunktsystemet (BNS) resulterar ur baskoordinatsystemet genom basförflyttningen.



Basförflyttning

Basförflyttningen beskriver koordinattransformationen mellan BKS och BNS. Med den kan t.ex. palettnollpunkten fastläggas.

Basförflyttningen är sammansatt av:

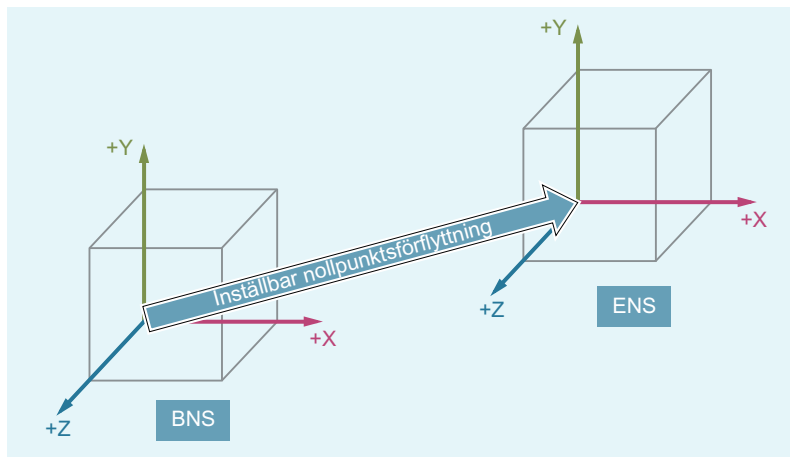
- Extern nollpunktsförflyttning
- DRF-förflyttning
- Överlagrad rörelse
- Förbundna systemframes
- Förbundna basframes

3.1.4.4 Inställbart nollpunktsystem (ENS)

Inställbar nollpunktsförflyttning

Genom den inställbara nollpunktförflyttningen resulterar ur basnollpunktsystem (BNS) det "Inställbara nollpunktsystemet" (ENS).

Inställbara nollpunktsförflyttningar aktiveras i NC-programmet med G-kommandona G54 ... G57 och G505 ... G599.



När inga programmeringsbara koordinattransformationer (frames) är aktiva, då är det "Inställbara nollpunktsystemet" arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).

Programmerbara koordinattransformationer (frames)

Många gånger visar det sig lämpligt resp. nödvändigt att inom ett NC-program förflytta det ursprungligen valda arbetsstyckskoordinatsystemet (resp. det "Inställbara nollpunktsystemet") till ett annat ställe och ev. att vrida, att spegla och / eller att ändra skala. Detta sker via programmerbara koordinattransformationer (frames) (Sida 300).

Märk

Programmerbara koordinattransformationer (frames) hänför sig alltid till det "Inställbara nollpunktsystemet".

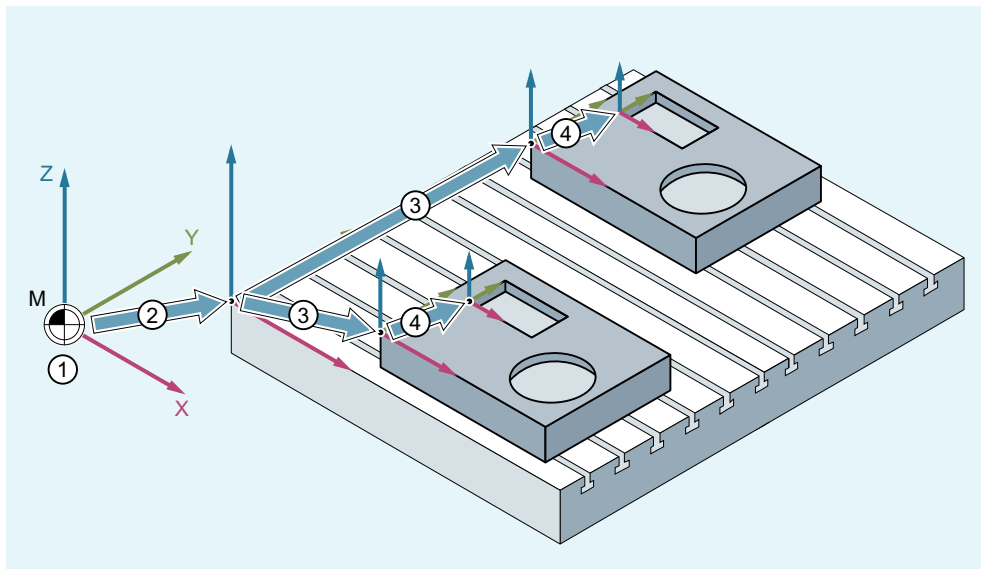
3.1.4.5 Arbetsstyckskoordinatsystem (WKS)

I arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) beskrivs geometrin för ett arbetsstycke. Eller uttryckt på annat sätt: Uppgifterna i NC-programmet hänför sig till arbetsstyckskoordinatsystemet.

Arbetsstyckskoordinatsystemet är alltid ett kartesiskt koordinatsystem och tillordnat ett bestämt arbetsstycke.

3.1.4.6 Hur hänger de olika koordinatsystemen ihop?

Det följande exemplet ska förtydliga sambanden mellan de olika koordinatsystemen:



- ① En kinematisk transformation är inte aktiv. Dvs. maskinkoordinatsystemet och baskoordinatsystemet sammanfaller.
- ② Genom basförflyttningen resulterar basnollpunktsystemet (BNS) med palettnollpunkten.
- ③ Genom den inställbara nollpunktförflyttningen G54 resp. G55 fastläggs det "Inställbara nollpunktsystemet" (ENS) för arbetsstycke 1 resp. arbetsstycke 2.
- ④ Genom programmerbar koordinattransformation resulterar arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).

3.2 Grundläggande i NC-programmeringen

Märk

Direktiv för NC-programmeringen är DIN 66025.

3.2.1 Benämning av ett NC-program

Regler

Varje NC-program måste tillordnas ett programnamn (beteckning) vid upprättandet. Programnamnet kan väljas fritt under respekterande av följande regler:

- Tillåtna tecken:
 - Bokstäver: A ... Z, a ... z
 - Siffror: 0 ... 9
 - Nedsänkta streck: _
- De första båda tecknen bör vara två bokstäver eller ett nedsänkt streck följt av en bokstav.

Märk

När detta villkor är uppfyllt då kan ett NC-program anropas endast genom angivande av programnamnet som underprogram utifrån ett annat program. Börjar programnamnet däremot med siffror då är underprogramanrop endast möjligt via CALL-anvisningen.

- Maximal längd: 24 tecken

Märk

Stora / små bokstäver

I SINUMERIK NC-språket skiljer man **inte** mellan skrivning av stora och små bokstäver.

Märk

Otillåtna programnamn

För att undvika problem med Windows-applikationer, får följande programnamn **inte** användas:

- CON, PRN, AUX, NUL
- COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9
- LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9

Ytterligare inskränkningar se "Namn (Sida 374)".

Styrningsinterna utvidgningar

Det vid upprättandet av programmet utdelade programnamnet kompletteras styrningsinternt med ett prefix och ett postfix:

- Prefix: _N_
- Postfix:
 - Huvudprogram: _MPF
 - Underprogram: _SPF

Filer i hålbremseformat

Externt upprättade programfiler, som ska läsas in via V.24-gränssnittet, måste föreligga i hålbremseformat.

För programnamnet på en fil i hålbremseformat gäller följande extra regler:

- Första tecknet: %
- Sedan en fyra tecken lång filändelse: _xxx

Exempel:

- %_N_WELLE123_MPF
- %Flansch3_MPF

3.2.2 Uppbyggnad och innehåll i ett NC-program

3.2.2.1 Block och blockkomponenter

Block

Ett NC-program består av en följd av NC-block. Varje block innehåller data för utförandet av ett arbetssteg vid arbetsstycksbearbetningen.

Blockkomponenter

NC-block består av följande komponenter:

- Kommandon (anvisningar) enligt DIN 66025
- Element i NC-högnivåspråk

Kommandon enligt DIN 66025

Kommandona enligt DIN 66025 består av ett adresstecken och en siffra resp. en sifferföljd som föreställer ett aritmetiskt värde.

Adresstecken (adress)

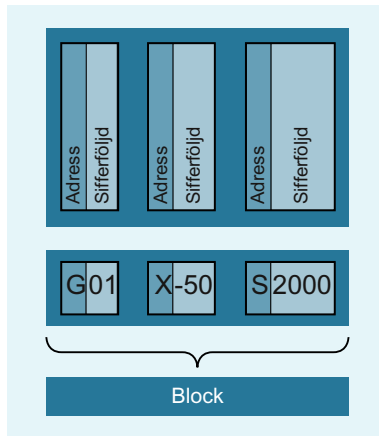
Adresstecknet (i allmänhet en bokstav) definierar betydelsen för ett kommando.

Exempel:

Adresstecken	Betydelse
G	G-kommando (vägvillkor)
X	Väginformation för axel X
S	Spindelvarvtal

Sifferföljd

Sifferföljden är det värde som tillordnats adresstecknet. Sifferföljden kan innehålla förtecken och decimalpunkt varvid förtecknet alltid står mellan adressbokstaven och sifferföljden. Positiva förtecken (+) och inledande nollor (0) måste inte skrivas.



Element i NC-högnivåspråk

Eftersom kommandoblocket enligt DIN 66025 för programmeringen av komplexa bearbetningsförlopp i moderna verktygsmaskiner inte längre räcker till utvidgades det med elementen i NC-högnivåspråket.

Därtill hör bl. a.:

- Kommandon i NC-högnivåspråk
Till skillnad från kommandona enligt DIN 66025 består kommandona i NC-högnivåspråket av flera adressbokstäver, t.ex.:
 - OVR för varvtalskorrigering (Override)
 - SPOS för spindelpositionera
- Beteckning (definierade namn) för:
 - Systemvariabler
 - Användardefinierade variabler
 - Underprogram
 - Nyckelord
 - Hoppmärken
 - Makros

Märk

En beteckning måste vara entydig och får inte användas för olika objekt.

- Jämförelseoperatorer
- Logiska operatorer

- Räknefunktioner
- Kontrollstrukturer

Verkan av kommandon

Kommandon kan verka modalt eller blockvis:

- Modal
Modalt verksamma kommandon behåller med det programmerade värdet så länge sin giltighet (i alla följdblock), tills:
 - under samma kommando ett nytt värde programmeras.
 - ett kommando programmeras som upphäver verkan av det hittills giltiga kommandot.
- Blockvis
Blockvis verksamma kommandon gäller bara för det blocket i vilket de programmerats.

Programslut

Det sista blocket i genomarbetningsföljderna innehåller ett speciellt ord för programslutet: M2, M17 resp. M30.

3.2.2.2 Blockregler

Blockbörjan

NC-block kan kännetecknas i blockets början med blocknummer. Dessa består av tecknet "N" och ett positivt helt tal, t.ex.:

N40 . . .

Ordningsföljden för blocknumren är godtycklig, stigande blocknummer rekommenderas.

Märk

Blocknummer måste vara entydiga inom ett program för att uppnå ett entydigt resultat vid blocksökning.

Blockslut

Ett block slutar med tecknet LF (LINE FEED = ny rad).

Märk

Tecknet LF måste inte skrivas. Det skapas automatiskt av radkopplingen.

Blocklängd

Ett block kan innehålla maximalt **512 tecken** (inklusive kommentar och blockslutstecken LF).

Märk

I allmänhet visas i den aktuella blockindikeringen på bildskärmen tre block med maximalt 66 tecken var. Kommentarer visas också. Meddelanden visas i det egna meddelandefönstret.

Ordningsföljd för anvisningarna

För att gestalta blockuppbyggnaden översiktligt bör anvisningarna i ett block anordnas i följande ordningsföljd:

N... G... X... Y... Z... F... S... T... D... M... H...

Adress	Betydelse
N	Adress för blocknumret
G	Vägvillkor
X, Y, Z	Väginformation
F	Matning
S	Varvtal
T	Verktyg
D	Verktygskompenseringsnummer
M	Extrafunktion
H	Hjälpfunktion

Märk

Några adresser kan också användas flera gånger inom ett block, t.ex.:

G..., M..., H...

3.2.2.3 Värdetillordningar

Adresserna kan tillordnas värden. Därvid gäller följande regler:

- Ett "="-tecken mellan adressen och värdet måste skrivas när:
 - adressen består av fler än en bokstav.
 - värdet består av mer än en konstant.
- "="-tecknet kan utgå när adressen är en enstaka bokstav och värdet består av endast en konstant.
- Förtecken är tillåtna.
- Skiljetecken efter adressbokstaven är tillåtna.

Exempel:

X10	Värdetillordning (10) till adressen X, "=" inte erforderligt
X1=10	Värdetillordning (10) till en adress (X) med numeriskt tillägg (1), "=" erforderligt
X=10*(5+SIN(37.5))	Värdetillordning via ett numeriskt uttryck, "=" erforderligt

Märk

Efter ett numeriskt tillägg måste alltid ett av specialtecknen "=", "(", "[", ")", "]", ":", ";" eller en operator följa för att skilja adressen med numeriskt tillägg från en adressbokstav med värde.

3.2.2.4 Kommentarer

För att öka förståelsen av ett NC-program kan NC-blocken förses med kommentarer.

En kommentar står i slutet av ett block och skiljs från programdelen i NC-blocket med semikolon (;).

Exempel 1:

Programkod	Kommentar
N10 G1 F100 X10 Y20	; Kommentar till förklaring av NC-blocket

Exempel 2:

Programkod	Kommentar
N10	; Firma G&S, order nr 12A71
N20	; Program upprättat av H. Müller, avd. TV 4, den 21.11.94
N50	; Detalj nr 12, hus för dränkbar pump typ TP23A

Märk

Kommentarer sparas och visas vid programkörningen i den aktuella blockindikeringen.

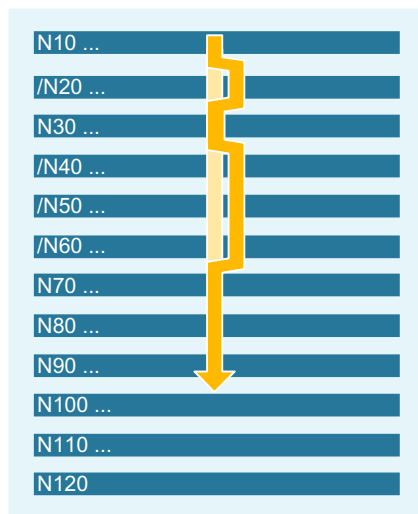
3.2.2.5 Annullering av block

NC-block som inte ska utföras vid varje programkörning kan annulleras för genomarbetningen. Denna funktion finner tillämpning t.ex. vid testning resp. inkörning av nya program.

Annullerbara block

Blocken som ska annulleras kännetecknas med tecknet "/" (snedstreck) före blocknumret. Flera block i följd kan också annulleras. Anvisningarna i de annullerade blocken utförs inte, programmet fortsätts med respektive nästa ej annullerade block.

Exempel:



Programkod	Kommentar
N10 ...	; bearbetas
/N20 ...	; annullerad
N30 ...	; bearbetas
/N40 ...	; annullerad
/N50 ...	; annullerad
/N60 ...	; annullerad
N70 ...	; bearbetas
...	

Annuleringsnivåer

Block kan tillordnas annuleringsnivåer (max. 10) som kan aktiveras via operatörsgränssnittet eller PLC-användarprogrammet.

Tillordningen sker i NC-programmet genom att sätta ett snedstreck före, följt av numret för annuleringsnivån. Per block kan endast en annuleringsnivå anges.

Exempel:

Programkod	Kommentar
/ ...	; Block annulleras (1:a annuleringsnivån)
/0 ...	; Block annulleras (1:a annuleringsnivån)
/1 N010...	; Block annulleras (2:a annuleringsnivån)
/2 N020...	; Block annulleras (3:e annuleringsnivån)
...	
/7 N100...	; Block annulleras (8:e annuleringsnivån)
/8 N080...	; Block annulleras (9:e annuleringsnivån)
/9 N090...	; Block annulleras (10:e annuleringsnivån)

Märk

Ändringar i planen som göms är endast möjligt i STOP/Reset-status för styrningen.

Märk

Hur många annulleringsnivåer som är användbara, är beroende av ett maskindatum för indikering.

Märk

Annulleringen av block är aktiv även vid en blocksökning.

Märk

Programförlopp som kan ändras, kan också skapas genom användning av system- och användarvariabler för villkorliga hopp.

3.3 Lägga till ett NC-program

3.3.1 Principiellt tillvägagångssätt

Vid upprättandet av ett NC-program är programmeringen, alltså omsättningen av de enskilda arbetsstegen i NC-språk, för det mesta endast en liten del av programmeringsarbetet.

Före den egentliga programmeringen bör planeringen och förberedelserna av arbetsstegen stå i förgrunden. Ju noggrannare du överlägger i förväg hur NC-programmet ska vara indelat och uppbyggt desto snabbare och enklare kommer den egentliga programmeringen att gå och desto översiktligare och mindre felbenäget kommer det färdiga NC-programmet att vara. Översiktliga program visar sig dessutom speciellt fördelaktiga när senare ändringar ska göras.

Eftersom inte varje detalj ser identisk ut är det inte förnuftigt att göra varje program efter exakt samma metod. Men i de flesta fall visar sig det följande tillvägagångssättet som ändamålsenligt.

Tillvägagångssätt**1. Förbereda arbetsstycksritning**

- Fastställ arbetsstyckets nollpunkt
- Rita in koordinatsystemet
- Beräkna eventuellt koordinater som fattas

2. Fastlägga bearbetningsförlopp

- Vilka verktyg används när och för bearbetning av vilken kontur?
- I vilken ordningsföljd tillverkas de enskilda elementen i arbetsstycket?
- Vilka enskilda element upprepas (ev. även vridna) och bör läggas i ett underprogram?
- Finns det i andra detalprogram resp. underprogram detaljkonturer som kan återanvändas för det aktuella arbetsstycket?
- Var är nollpunktsförflyttning, vridning, spegling, skaländring förnuftigt eller nödvändigt (frame-koncept)?

3. Uppställning av arbetslista

Stegvis fastlägga alla rörelseförlopp i maskinen, t.ex.:

- Snabbgångsrörelser för positionering
- Verktygsväxling
- Fastlägga bearbetningsplan
- Frikörning för mätning
- Koppla till/från spindel, skärvätska
- Anropa verktygsdata
- Ansättning
- Bankorrigerering
- Uppsökning av konturen
- Bortkörning från konturen
- etc.

4. Översätta arbetssteg till programmeringsspråk

- Skriv upp varje enskilt steg som NC-block (resp. flera NC-block).

5. Sammanfatta alla enskilda steg till ett program**3.3.2 Disponibla tecken**

För upprättandet av NC-program står följande tecken till förfogande:

- Stora bokstäver:
A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N,(O),P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
- Små bokstäver:
a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z

- Siffror:
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- Specialtecken:
Se följande tabell!

Specialtecken	Betydelse
%	programbetydelsestecken (endast för upprättande av program på extern PC)
(	parentes för parametrar eller i uttryck
)	parentes för parametrar eller i uttryck
[	parentes för adresser eller fältindikering
]	parentes för adresser eller fältindikering
<	mindre än
>	större än
:	huvudblock, labelavslutning, förbindningsoperator
=	tillordning, del av likhet
/	division, blockundertryckning
*	multiplikation
+	addition
-	subtraktion, negativt förtecken
"	anföringstecken, identifikation för teckenföljd
'	apostrof, identifikation för speciella siffervärden: hexadecimal, binär
\$	systemeget variabelkännetecken
s_	nedsänkt streck, hör till bokstaven
?	reserverat
!	reserverat
.	decimalpunkt
,	komma, skiljetecken för parametrar
;	kommentarbörjan
&	formateringstecken, samma verkan som mellanslag
LF	Blockslut
Tabulator	skiljetecken
Mellanslag	skiljetecken (blank)

Märk

Förväxla inte bokstaven "O" med siffran "0"!

Märk

Man skiljer inte mellan små och stora bokstäver (undantag: verktygsanrop).

Märk

Specialtecken som inte kan gestaltas behandlas som mellanslag.

3.3.3 Programhuvud

De NC-block som står före de egentliga rörelseblocken för framställning av arbetsstyckskonturen betecknas som programhuvud.

Programhuvudet innehåller informationer / anvisningar beträffande:

- Verktygsväxling
- Verktygskompenseringar
- Spindelrörelse
- Matningsreglering
- Geometriinställningar (nollpunktsförflyttning, val av arbetsplan)

Programhuvud vid svarvning

Det följande exemplet visar hur programhuvudet till ett NC-program för svarvning är uppbyggt på typiskt sätt:

Programkod	Kommentar
N10 G0 G153 X200 Z500 T0 D0	; Dra tillbaka verktygsbäraren innan verktygsrevolvern svängs.
N20 T5	; Sväng in verktyg 5.
N30 D1	; Aktivera verktygets skärdatablock
N40 G96 S300 LIMS=3000 M4 M8	; Konstant skärhastighet (Vc) = 300 m/min, varvtalsbegränsning = 3000 varv/min, rotationsriktning vänster, kylning till.
N50 DIAMON	; X-axeln programmeras i diametern.
N60 G54 G18 G0 X82 Z0.2	; Anropa nollpunktsförflyttning och arbetsplan, uppsöka startposition.
...	

Programhuvud vid fräsning

Det följande exemplet visar hur programhuvudet till ett NC-program för fräsning är uppbyggt på typiskt sätt:

Programkod	Kommentar
N10 T="SF12"	; alternativ: T123
N20 M6	; Utlösa verktygsväxling
N30 D1	; Aktivera verktygets skärdatablock
N40 G54 G17	; Nollpunktsförflyttning och arbetsplan
N50 G0 X0 Y0 Z2 S2000 M3 M8	; Uppsökningsrörelse till arbetsstycke, spindel och skärvätska till
...	

När det arbetas med verktygsorientering /koordinattransformationer bör i programmets början eventuellt fortfarande aktiva transformationer raderas:

Programkod	Kommentar
N10 CYCLE800()	; Återställning av det svängda planet
N20 TRAFOOF	; Återställning av TRAORI, TRANSMIT, TRACYL, ...
...	

3.3.4 Programexempel

3.3.4.1 Exempel 1: Första programmeringssteg

Programexempel 1 ska tjäna till att genomföra första programmeringsstegen och att testa.

Tillvägagångssätt

1. Lägga till nytt detaljprogram (namn)
2. Redigera detaljprogram
3. Välja detaljprogram
4. Aktivera enkelblock
5. Starta detaljprogram

Märk

För att programmet ska kunna köras på maskinen måste maskindata vara motsvarande inställda (→ se uppgifter från maskintillverkaren!).

Märk

Vid testning av ett program kan larm uppträda, som först måste återställas.

NC-program

Programkod	Kommentar
N10 MSG("DET ÄR MITT NC-PROGRAM")	; Mata ut meddelandet "DET ÄR MITT NC-PROGRAM" i larmraden
N20 F200 S900 T1 D2 M3	; Matning, spindel, verktyg, verktygsskompensering, spindel höger
N30 G0 X100 Y100	; Uppsöka position med snabbgång
N40 G1 X150	; Fyrkant med matning, linje i X
N50 Y120	; Linje i Y
N60 X100	; Linje i X
N70 Y100	; Linje i Y

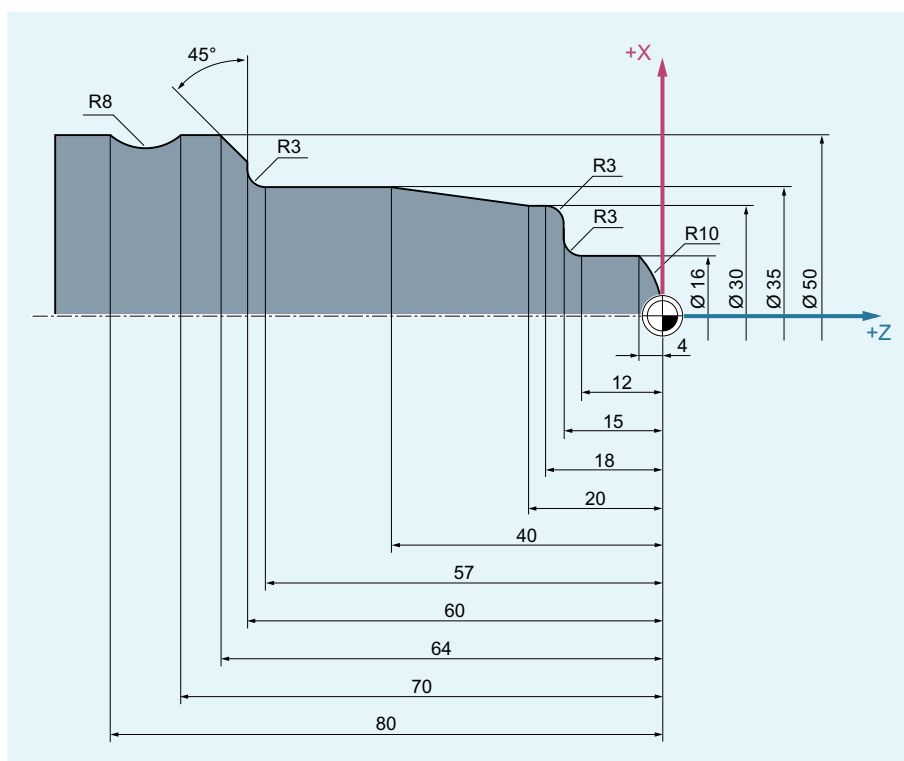
3.3 Lägga till ett NC-program

Programkod	Kommentar
N80 G0 X0 Y0	; Returkörning i snabbgång
N100 M30	; Blockslut.

3.3.4.2 Exempel 2: NC-program för svarvning

Programexempel 2 är avsett för bearbetning av ett arbetsstycke på en svarvmaskin. Det innehåller radieprogrammering och verktygsradiekompensering.

Måttritning för arbetsstycket



NC-program

Programkod	Kommentar
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; Startpunkt
N10 TRANS X0 Z250	; Nollpunktsförflyttning
N15 LIMS=4000	; Varvtalsbegränsning (G96)
N20 G96 S250 M3	; Välja konstant skärhastighet
N25 G90 T1 D1 M8	; Verktygsval och välja kompensering
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; Ansätta verktyg med verktygsradiekompensering
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; Svarva radie 10
N45 G1 Z-12	

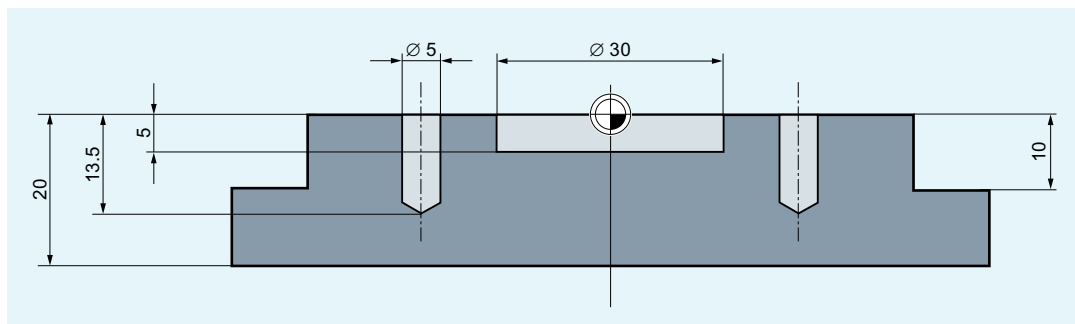
Programkod	Kommentar
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; Svarva radie 3
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; Svarva radie 3
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; Svarva radie 3
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; Välja bort verktygsradiekompensering och uppsöka verktygsväxlingspunkt
N100 T2 D2	; Anropa verktyg och välja kompensering
N105 G96 S210 M3	; Välja konstant skärhastighet
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; Ansätta verktyg med verktygsradiekompensering
N115 G1 Z-70 F0.12	; Svarva diameter 50
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; Svarva radie 8
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; Lyfta verktyg och välja bort verktygsradiekompensering
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; Förflytta verktygsväxlingspunkt
N135 M30	; Programslut

3.3.4.3 Exempel 3: NC-program för fräsning

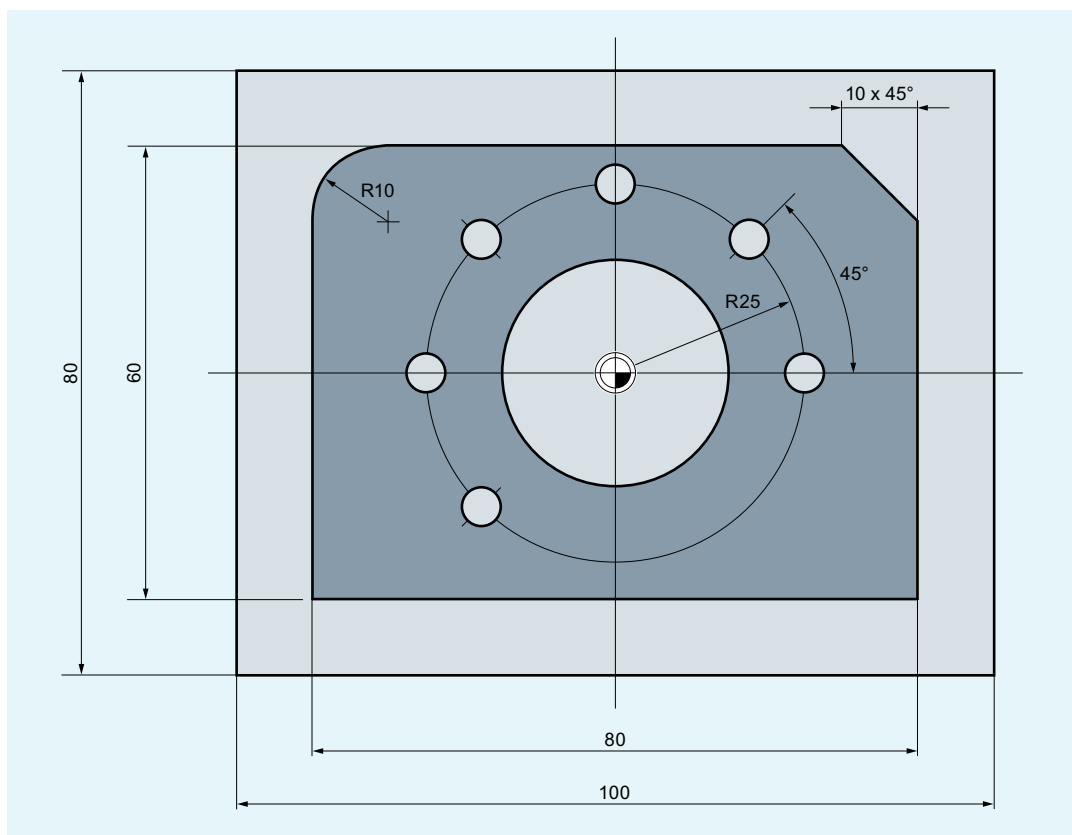
Programexempel 3 är avsett för bearbetning av ett arbetsstycke på en vertikalfräsmaskin. Det innehåller yt- och sidofräsning samt borrar.

Måttritning för arbetsstycket

Sidobild



Sett uppifrån



NC-program

Programkod	Kommentar
N10 T="PF60"	; Förval av verktyget med namnet PF60.
N20 M6	; Växla in verktyg i spindeln.
N30 S2000 M3 M8	; Varvtal, rotationsriktning, kylning till.
N40 G90 G64 G54 G17 G0 X-72 Y-72	; Grundinställningar för geometrin och uppsöka startpunkt.
N50 G0 Z2	; Z-axel på säkerhetsavstånd.
N60 G450 CFTCP	; Beteende vid aktivt G41/G42.
N70 G1 Z-10 F3000	; Fräs på ingreppsdjup med matning=3000mm/min.
N80 G1 G41 X-40	; Tillkoppling av fräsradiekompen-sering-en.
N90 G1 X-40 Y30 RND=10 F1200	; Köra till konturen med matning=1200mm/min.
N100 G1 X40 Y30 CHR=10	
N110 G1 X40 Y-30	
N120 G1 X-41 Y-30	

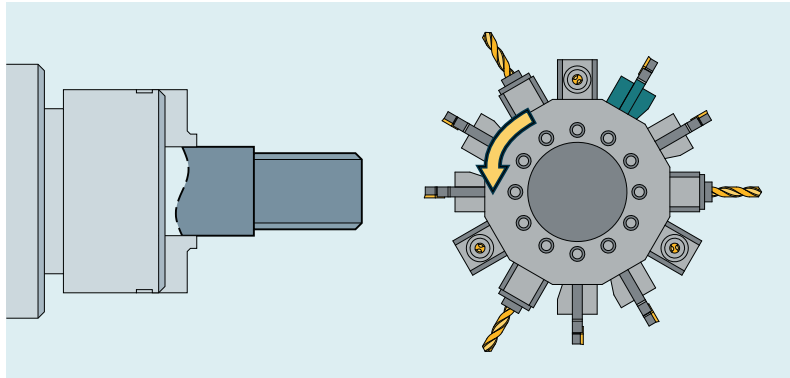
Programkod	Kommentar
N130 G1 G40 Y-72 F3000	; Bortval av fräsradielkompenseringen.
N140 G0 Z200 M5 M9	; Urlyftning av fräsen, spindel + kylning från.
N150 T="SF10"	; Förval av verktyget med namnet SF10.
N160 M6	; Växla in verktyg i spindeln.
N170 S2800 M3 M8	; Varvtal, rotationsriktning, kylning till.
N180 G90 G64 G54 G17 G0 X0 Y0	; Grundinställningar för geometrin och uppsöka startpunkt.
N190 G0 Z2	
N200 POCKET4(2,0,1,-5,15,0,0,0,0,0,800,1300,0,21,5,,2,0.5)	; Anrop av fickfräsningscykel.
N210 G0 Z200 M5 M9	; Urlyftning av fräsen, spindel + kylning från.
N220 T="ZB6"	; Anropa centrerborr 6mm.
N230 M6	
N240 S5000 M3 M8	
N250 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	; Presicionsstopp G60 på grund av noggrann positionering.
N260 G0 Z2	
N270 MCALL CYCLE82(2,0,1,-2.6,,0)	; Modalt anrop av borrarcykel.
N280 POSITION:	; Hoppmärke för upprepning.
N290 HOLES2(0,0,25,0,45,6)	; Positionsmönster för borbild.
N300 ENDLABEL:	; Slutmärke för upprepning.
N310 MCALL	; Återställning av det modala anropet.
N320 G0 Z200 M5 M9	
N330 T="SPB5"	; Anropa spiralborr D5mm.
N340 M6	
N350 S2600 M3 M8	
N360 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	
N370 MCALL CYCLE82(2,0,1,-13.5,,0)	; Modalt anrop av borrarcykel.
N380 REPEAT POSITION	; Upprepning av positionsbeskrivning för centrering.
N390 MCALL	; Återställning av borrarcykeln.
N400 G0 Z200 M5 M9	
N410 M30	; Programslut.

3.4 Verktvgsväxling

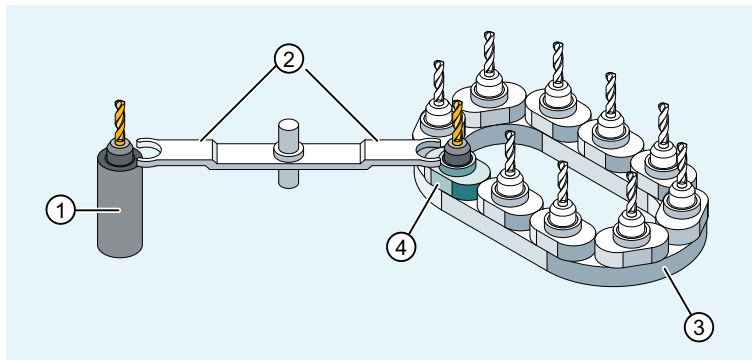
Typ av verktvgsväxling

Märk

Typen av verktvgsväxlingen fastläggs av maskintillverkaren vid idrifttagningen.

Verktügväxling vid svarvmaskiner med revolvermagasin

Vid revolvermagasin på svarvmaskiner anropas verktügväxlingen, alltså sökandet och växlingen av verktüget, endast med T-kommandot.

Verktügväxling vid verktügsmaskiner med kedje-, skiv- eller ytmagasin

- ① Spindel
- ② Gripare
- ③ Magasin (här: kedjemagasin)
- ④ Växlingsställe för spindel

Vid kedje-, skiv- och ytmagasin äger en verktügväxling vanligtvis rum i två steg:

1. Med T-kommandot söks verktüget i magasinet.
2. Sedan följer med M-kommandot inväxlingen i spindeln.

Programmeringen av verktügväxlingen vid aktiv / ej aktiv verktügsförvaltning.

Programmeringen av verktügväxlingen vid aktiv verktügsförvaltning skiljer sig från programmeringen av verktügväxlingen vid ej aktiv verktügsförvaltning. Därför är båda varianterna beskrivna:

- Verktügväxling vid aktiv verktügsförvaltning (Sida 61)
- Verktügväxling vid ej aktiv verktügsförvaltning (Sida 65)

Programmering av arbetsplanet

Med verktögsväxlingen måste det motsvarande arbetsplanet (Sida 35) programmeras (grundläge: G18). Därmed säkerställs att verktöglängdkompenseringen är tillordnad den riktiga axeln.

Aktivering av verktögskompenseringen:

Verktögsväxlingen aktiverar de under ett D-nummer (Sida 80) sparade verktögskompenseringsvärdena.

3.4.1 Verktögsväxling vid aktiv verktögsförvaltning

Verktögsförvaltning

Funktionen "Verktögsförvaltning" säkerställer att vid varje tidpunkt det riktiga verktyget är på den rätta platsen på maskinen och att de till ett verktyg tillordnade data motsvarar den aktuella ståndpunkten. Dessutom möjliggör den en snabb inväxling av ett verktyg, undviker utskott genom övervakning av verktygets användningstid samt maskinstilleståndstider genom beaktande av utbytesverktyg.

Verktögsnamn

På en verktögsmaskin med aktiv verktögsförvaltning måste verktygen för entydig identifikation förses med namn och nummer (t.ex. "Borr", "3").

Verktögsanropet kan då ske via verktögsnamnet, t.ex.:

T="Borr"

Märk

Verktögsnamnen får inte innehålla specialtecken.

3.4.1.1 Verktögsväxling vid aktiv WZV med funktionen T=plats

Med programmering av funktionen T=plats sker en direkt verktögsväxling.

Tillämpning

Vid svarvmaskiner med revolvermagasin.

Syntax

Välja verktyg

T=<Nr>

T=<Namn>

3.4 Verktygsväxling

T<n>=<Nr>

T<n>=<Namn>

Välja bort verktyg

T0

Betydelse

T=:	Adress för verktygsval inklusive verktygsväxling och aktivering av verktygskompenseringen Möjlig värdetillordning är:	
	<Nr>:	Nummer för magasinplats
	<Namn>:	Namn på verktyget Observera: Vid programmeringen av ett verktygsnamn måste det korrekta skrivsättet (stora/små bokstäver) iakttas.
<n>:	Spindelnummer som adresstillägg Observera: Möjligheten att programmera ett spindelnummer som adresstillägg är beroende av projekteringen för maskinen (→ se uppgifter från maskintillverkaren).	
T0:	Verktygsbortval (magasinplats inte belagd)	

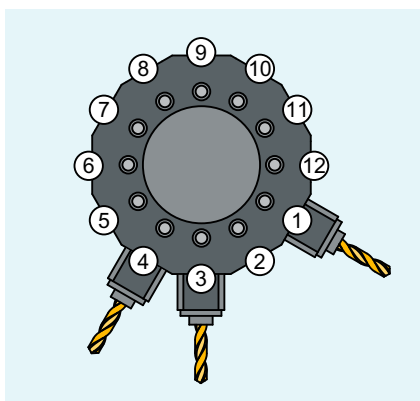
Märk

Är i ett verktygsmagasin den valda magasinplatsen inte belagd verkar verktygskommandot som T0. Valet av den ej belagda magasinplatsen kan användas till positionering av den tomma platsen.

Exempel

Ett revolvermagasin har platserna 1 till 12 med följande verktygsbeläggning:

Plats	Verktogs	Internt T-nummer	Tillstånd
1	Borr, duplo nr = 1	T15	spärrat
2	ej belagd		
3	Borr, duplo nr = 2	T10	frigivet
4	Borr, duplo nr = 3	T1	aktiv
5 ... 12	ej belagd		



① ... Magasinplatsnummer
⑫

I NC-programmet är följande verktygsanrop programmerat:

```
N10 T=1
```

Anropet genomarbetas på följande sätt:

1. Magasinplats 1 betraktas och därvid fastställs beteckningen för verktyget.
2. Verktögsförvaltningen identifierar att detta verktyg är spärrat och därmed inte klart för användning.
3. En verktygssökning efter T="Borr" startas enligt den inställda sökstrategin:
"Sök det aktiva verktyget, ta annars det med nästa högre duplo nr"
4. Som användbart verktyg hittas:
"Borr" duplo nr 3 (på magasinplats 4)
Därmed är verktygsvalet avslutat och verktygsväxlingen inleds.

Märk

Med sökstrategin "Ta det första disponibla verktyget i gruppen" är ordningsföljden mellan verktygen inte definierad. I detta fall väljs T10 **eller** T1.

Med sökstrategin "Ta det första verktyget med status 'aktivt' i gruppen" växlas T1 in.

3.4.1.2 Verktögsväxling vid aktiv WZV med M6

Med programmering av T-kommandot väljs verktyget. Aktivt blir verktyget först med M6 (inklusive verktygskompensering).

Tillämpning

Vid verktygsmaskiner med kedje-, skiv- eller ytmagasin.

Syntax

Välja verktyg

T=<Nr>

T=<Namn>

T<n>=<Nr>

T<n>=<Namn>

Verktygsväxling

M6

Välja bort verktyg

T0

Betydelse

T=:	Adress för verktygsval	
	Möjlig värdetillordning är:	
	<Nr>:	Nummer för magasinplats
<n>:	<Namn>:	Namn på verktyget
		Observera: Vid programmeringen av ett verktygsnamn måste det korrekta skrivsättet (stora/små bokstäver) iakttas.
<n>:	Spindelnummer som adresstillägg Observera: Möjligheten att programmera ett spindelnummer som adresstillägg är beroende av projekteringen för maskinen (→ se uppgifter från maskintillverkaren).	
M6:	M-funktion för verktygsväxlingen (enligt DIN 66025) Med M6 blir det valda verktyget (T...) och verktygskompenseringen (D...) aktiva.	
T0:	Verktygsbortval (magasinplats inte belagd)	

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 T=1 M6	; Inväxling av verktyget från magasinplats 1.
N20 D1	; Val verktygslängdskompensering.
N30 G1 X10 ...	; Arbeta med verktyg T=1.
...	
N70 T="Borr"	; Förval av verktyg med namnet "Borr".
N80 ...	; Arbeta med verktyg T=1.
...	
N100 M6	; Inväxling av verktyget T="Borr".
N140 D1 G1 X10 ...	; Arbeta med verktyg T="Borr".
...	

3.4.2 Verktögsväxling vid ej aktiv verktögsförvaltning

3.4.2.1 Verktögsväxling vid ej aktiv WZV med T-nummer

Med programmering av funktionen T=nummer sker en direkt verktögsväxling.

Tillämpning

Vid svarvmaskiner med revolvermagasin.

Syntax

Välja verktyg

T<Nr>

T=<Nr>

T<n>=<Nr>

Välja bort verktyg

T0

T0=<Nr>

Betydelse

T:	Adress för verktygsval inklusive verktögsväxling och aktivering av verktygskompenseringen	
<Nr>:	Nummer på verktyget	
	Värdeområde:	0 ... 32000
<n>:	Spindelnummer som adresstillägg Observera: Möjligheten att programmera ett spindelnummer som adresstillägg är beroende av projekteringen för maskinen (→ se uppgifter från maskintillverkaren).	
T0:	Bortval av det aktiva verktyget.	

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 T1 D1	; Inväxling av verktyg T1 och aktivering av verktygskompensering D1.
...	
N70 T0	; Välja bort verktyg T1.
...	

3.4.2.2 Verktögsväxling vid ej aktiv WZV med M6

Med programmeringen av T-kommandot väljs verktyget. Aktivt blir verktyget först med M6 (inklusive verktygskompensering).

Tillämpning

Vid verktygsmaskiner med kedje-, skiv- eller ytmagasin.

Syntax

Välja verktyg

T<Nr>

T=<Nr>

T<n>=<Nr>

Verktygsväxling

M6

Välja bort verktyg

T0

T0=<Nr>

Betydelse

T:	Adress för verktygsval	
<Nr>:	Nummer på verktyget	
	Värdeområde:	0 ... 32000
<n>:	Spindelnummer som adresstillägg	
	Observera: Möjligheten att programmera ett spindelnummer som adresstillägg är beroende av projekteringen för maskinen (→ se uppgifter från maskintillverkaren).	
M6:	M-funktion för verktygsväxlingen (enligt DIN 66025) Med M6 blir det valda verktyget (T...) och verktygskompenseringen (D...) aktiva.	
T0:	Bortval av det aktiva verktyget.	

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 T1 M6	; Inväxling av verktyg T1.
N20 D1	; Val verktygslängdskompensering.
N30 G1 X10 ...	; Arbeta med T1.
...	
N70 T5	; Förval av verktyg T5.
N80 ...	; Arbeta med T1.
...	
N100 M6	; Inväxling av verktyg T5.
N110 D1 G1 X10 ...	; Arbeta med verktyg T5
...	

3.4.3 Beteende vid felaktig T-programmering

Beteendet vid en felaktig T-programmering är beroende av projekteringen av maskinen:

MD22562 TOOL_CHANGE_ERROR_MODE		
Bit	Värde	Betydelse
7	0	Grundläge! Vid T-programmeringen kontrolleras genast om NC känner till T-numret. Om detta inte är fallet sätts ett larm.
	1	Det programmerade T-numret kontrolleras först när D-valet har gjorts. Om NC inte känner till T-numret då sätts ett larm vid D-val. Detta beteende är önskat när T-programmeringen t.ex. också ska förorsaka en positionering och verktygsdata därför inte måste finnas (revolvermagasin).

3.5 Verktygskompenseringar

3.5.1 Programmerad kontur och verktygsbana

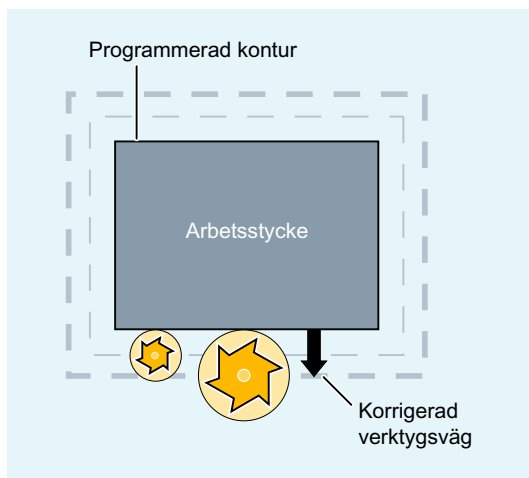
Arbetsstycksmått programmeras direkt (t.ex. enligt arbetsritningen). Verktygsdata som fräsdiameter, skärläge för svarvstålet (vänster / höger svarvstål) och verktygslängder måste man därför inte ta hänsyn till vid upprättandet av programmet.

Styrningen korregerar förflyttningsvägen

Vid tillverkningen av ett arbetsstycke styrs verktygsvägarna beroende på den aktuella verktygsgeometrin så att den programmerade konturen kan tillverkas med varje uppsatt verktyg.

För att styrningen ska kunna beräkna verktygsvägarna måste verktygsdata vara införda i styrningens kompensersminne för verktyg. Via NC-programmet anropas bara verktyget (T...) som behövs och det nödvändiga kompensersdatablocket (D...).

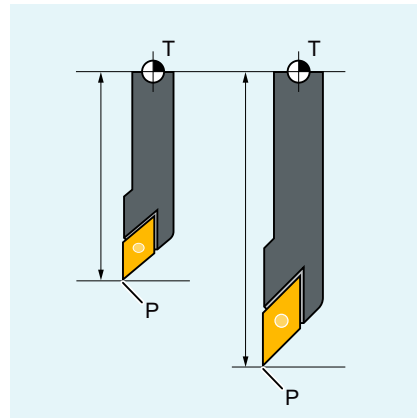
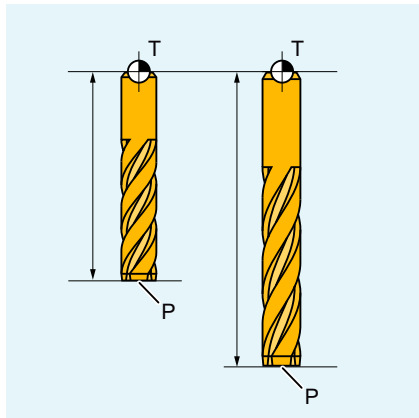
Styrningen hämtar under programkörningen de nödvändiga kompensersdata från minnet för verktygskompenseringar och korregerar verktygsbanan individuellt för de olika verktygen:



3.5.2 Verktyslängdkompensering

Med verktyslängdkompenseringen anpassas längdskillnader mellan de använda verktygen.

Som verktyslängd gäller avståndet mellan verktygsbäarens referenspunkt och verktygsspetsen:



T Verktysbäarens referenspunkt

P Verktygsspets

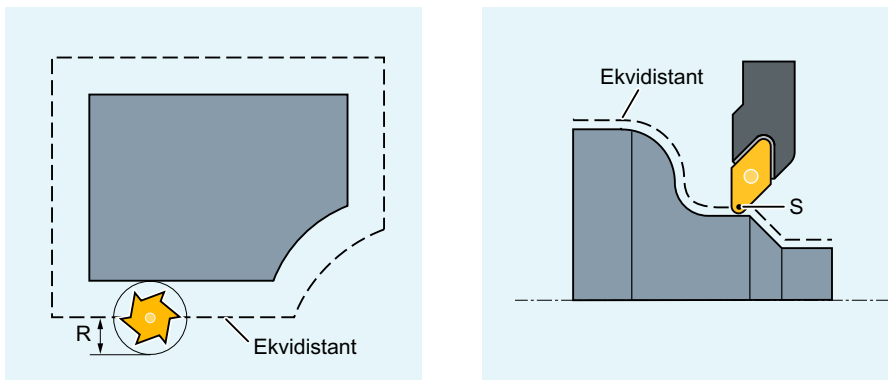
Denna längd mäts och matas tillsammans med föreskrivna förslitningsvärden in i styrningens minne för verktygskompenseringar. Härur beräknar styrningen förflyttningarna i ansättningsriktningen.

Märk

Verktyslängdens kompenseringssvärde är beroende av hur verktyget är orienterat i rymden.

3.5.3 Verkygsradiekompensering

Kontur och verkygsbana är inte identiska. Fräs- resp. skärmedelpunkten måste förflyttas utefter en ekvidistant bana till konturen (verkygsmedelpunktsbana) motsvarande verkygsradien. För detta förflyttar styrningen under genomarbetningen av programmet den programmerade verkygsmedelpunktsbanan med hjälp av verkygsradien för det aktiva verkyget (verkygskorrigeringsminne) så att verkygsskåret förflyttas exakt längs den programmerade konturen.



R Verkygsradie

S Skärmedelpunkt

Verkygsradiekompenseringen är utförligt beskriven i kapitlet "Verkygsradiekompenseringar (Sida 247)".

Se även

2 1/2 D-verkygskompensering (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD) (Sida 283)

3.5.4 Minne för verkygskompensering

I styrningens minne för verkygskompensering måste för varje verkygsskär följande data finnas:

- Verkygstyp
- Skärläge
- Geometrisk verkygsstorlekar (längd, radie)

Dessa data förs in som verkygsparametrar (max. 25). Vilka parametrar som behövs för ett verkyg är beroende av verkygstypen. Verkygsparametrar som inte behövs ska beläggas med värdet "Noll" (motsvarar förbeläggningen från systemet).

Märk

Värden som en gång förts in i kompenseringsminnet tas med i beräkningen vid varje verkygsanrop.

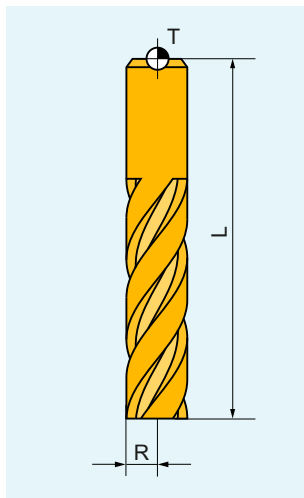
Verktygstyp

Verktygstypen (borr, fräs eller svarvverktyg) bestämmer, vilka geometriska uppgifter som är erforderliga och hur dessa räknas ut.

Skärläge

Skärläget beskriver läget för verktygsspetsen i förhållande till skärmedelpunkten. Skärläget behövs tillsammans med skärradien för beräkning av verktygsradiekompenseringen vid svarvverktyg (verktygstyp 5xx) (Sida 76).

Geometriska verktygsstorlekar (längd, radie)



- T Verktygsbärrerenspunkt
- R Verktygsradie
- L Verktygslängd

De geometriska verktygsstorlekarna består av flera komponenter (geometri, slitage). Styrningen räknar om komponenterna till en resulterande storlek (t.ex. total längd 1, total radie). Respektive totala mått blir verksamt vid aktivering av kompenseringssminnet.

Hur dessa värden inberäknas i axlarna, bestämmer verktygstypen och det aktuella planet (G17/G18/G19).

3.5.5 Verkygstyper

3.5.5.1 Verkygstypnummer och verkygsgrupper

Varje verkygstyp tilldelas ett entydigt 3-siffrigt nummer. Via den första siffran (hundratalsplats) sker verkygets tillordning till en av de följande teknologierna resp. verkygsgrupperna:

Verkygstyp	Verkygsgrupp
1xy	Fräs (Sida 71)
2xy	Borr (Sida 73)
3xy	reserverat
4xy	Slipverkyg (Sida 74)
5xy	Svarverkyg (Sida 76)
6xy	reserverat
7xy	Specialverkyg (Sida 78)

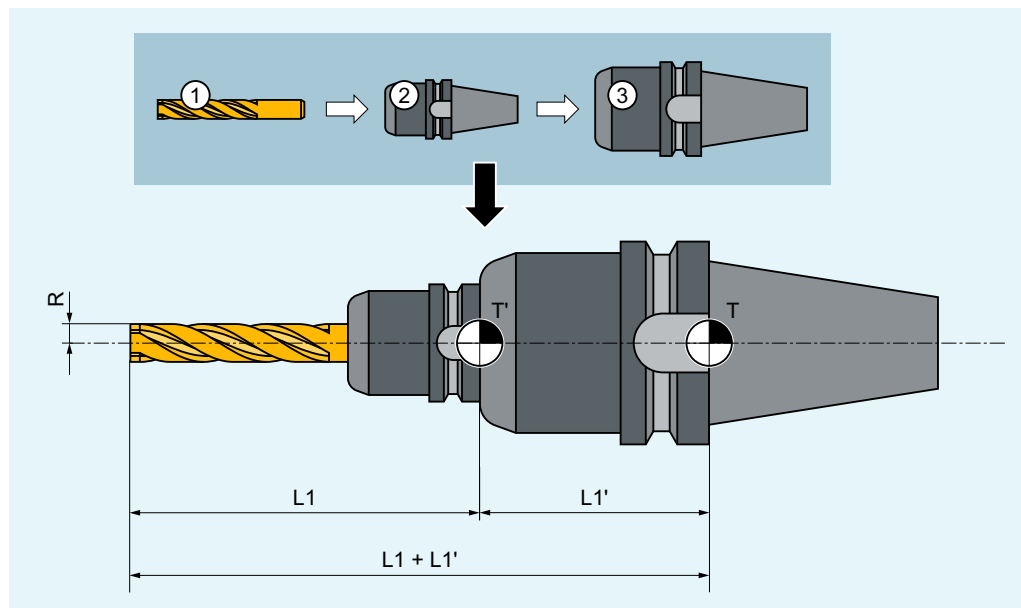
3.5.5.2 Fräsverkyg

Inom verkygsgruppen "Fräsverkyg" finns det följande verkygstyper:

100	Fräsverkyg enligt CLDATA (Cutter Location Data)
110	Kulfräs
111	Cylindrisk sänkfräs
120	Pinnfräs utan rundade hörn
121	Pinnfräsar med rundade hörn
130	Vinkelhuvudfräs utan rundade hörn
131	Vinkelhuvudfräs med rundade hörn
140	Planfräs
145	Gängfräs
150	Skivfräs
151	Såg
155	Konfräs utan rundade hörn
156	Konfräs med rundade hörn
157	Koniska sänkfräsar
160	Gängtappfräs

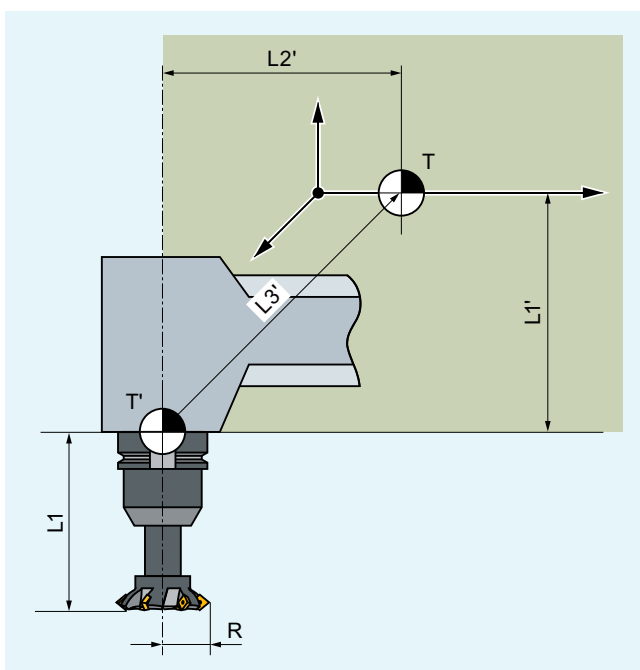
Verktygsparameter

De följande bilderna ger en överblick över vilka verktygsparametrar som förs in för fräsverktyg i kompenseringsminnet:



- ① Verktys
- ② Verktysinfästning
- ③ Verktysadapter
- T Adapterreferenspunkt (vid isatt verktyg = verktygsbärrerenspunkt)
- T' Verktys hållarreferenspunkt
- L1 Geometri - längd 1
- L1' Adaptermått - längd 1
- L1 + L1' Total längd L1
- R Radie

Verktygsparameter	Betydelse
\$TC_DP1	Verktystyp 1xy
\$TC_DP3	Geometri - längd 1
\$TC_DP6	Geometri - radie
\$TC_DP21	Adaptermått - längd 1
• Slitagevärden motsvarande krav • Övriga värden ska sättas på 0	



- T Verktygsbärarreferenspunkt
 T' Verktygshållarreferenspunkt
 L1 Geometri - längd 1
 R Verktygsradie
 L1' Basmått - längd 1
 L2' Basmått - längd 2
 L3' Basmått - längd 3

Verktygsparameter	Betydelse
\$TC_DP1	Verktygstyp
\$TC_DP3	Geometri - längd 1
\$TC_DP6	Geometri - radie
\$TC_DP21	Basmått - längd 1
\$TC_DP22	Basmått - längd 2
\$TC_DP23	Basmått - längd 3
- Slitagevärden motsvarande krav - Övriga värden ska sättas på 0	

3.5.5.3 Borr

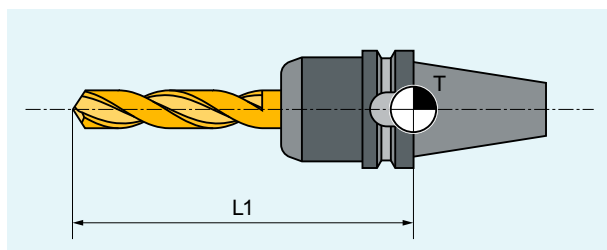
Inom verktygsgruppen "Borrar" finns det följande verktygstyper:

Nr	Verktygstyp
200	Spiralborr
205	Korthålsborr
210	Borrstång

Nr	Verktystyp
220	Centrerborr
230	Spetsförsänkare
231	Planförsänkare
240	Gängtapp med standardgänga
241	Gängtapp med fingänga
242	Gängtapp Withworthgänga
250	Brotsch

Verktysparameter

Den följande bilden ger en överblick över vilka verktysparametrar som förs in för borrar i kompenseringsminnet:



T Verktysbärrerenspunkt

L1 Längd 1

Verktysparameter	Betydelse
\$TC_DP1	Verktystyp
\$TC_DP3	Geometri - längd 1
- Slitagevärden motsvarande krav - Övriga värden ska sättas på 0	

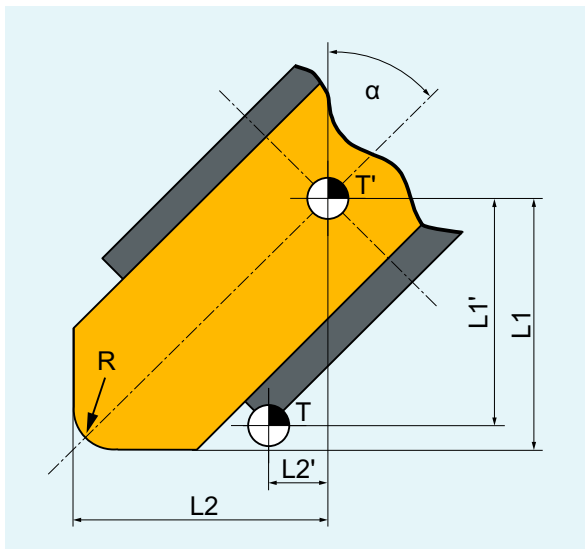
3.5.5.4 Slipverktyg

Inom verktysgruppen "Slipverktyg" finns det följande verktystyper:

400	Periferislipskiva
401	Periferislipskiva med övervakning
402	Periferislipskiva utan övervakning utan basmått (WZV)
403	Periferislipskiva med övervakning utan basmått för periferihastighet för slipskivor SUG
410	Planskiva
411	Planskiva (WZV) med övervakning
412	Planskiva (WZV) utan övervakning
413	Planskiva med övervakning utan basmått för periferihastighet för slipskivor SUG
490	Skärpverktyg

Verktygsparameter

Den följande bilden ger en överblick över vilka verktygsparametrar som förs in för slipverktyg i kompenseringsminnet:



- T Verktygsbärrerenspunkt
- T' Verktygshållarreferenspunkt
- L1 Geometri - längd 1
- L1' Basmått - längd 1
- L2 Geometri - längd 2
- L2' Basmått - längd 2
- R Radie
- α Vinkel för den sneda skivan

Skärspecifika parametrar	Betydelse
\$TC_DP1	Verktygstyp 4xy
\$TC_DP2	Skärläge
\$TC_DP3	Geometri - längd 1
\$TC_DP4	Geometri - längd 2
\$TC_DP6	Radie
\$TC_DP21	Basmått - längd 1
\$TC_DP22	Basmått - längd 2
- Slitagevärden motsvarande krav - Övriga värden ska sättas på 0	

Verktygsspecifika parametrar	Betydelse
\$TC_TPG1	Spindelnummer
\$TC_TPG2	Länkningsföreskrift ¹⁾
\$TC_TPG3	Minimal skivradie

3.5 Verkygskompenseringar

Verkygsspecifika parametrar	Betydelse
\$TC_TPG4	Minimal skivbredd
\$TC_TPG5	Aktuell skivbredd
\$TC_TPG6	Maximalt varvtal
\$TC_TPG7	Maximal periferihastighet
\$TC_TPG8	Vinkel för den sneda skivan
\$TC_TPG9	Parameter-nummer för radieberäkning
\$TC_TPG_DRSPATH	Sökväg för katalog för skärpprogrammet
\$TC_TPG_DRSPROG	Skärpprogramnamn

- ¹⁾ Längdkompenseringarna geometri, slitage och basmått kan länkas för respektive den vänstra och den högra skivkorrektören. Dvs. ändras längdkompenseringarna för det vänstra skäret, så förs värdena automatiskt också in för det högra skäret och omvänt.

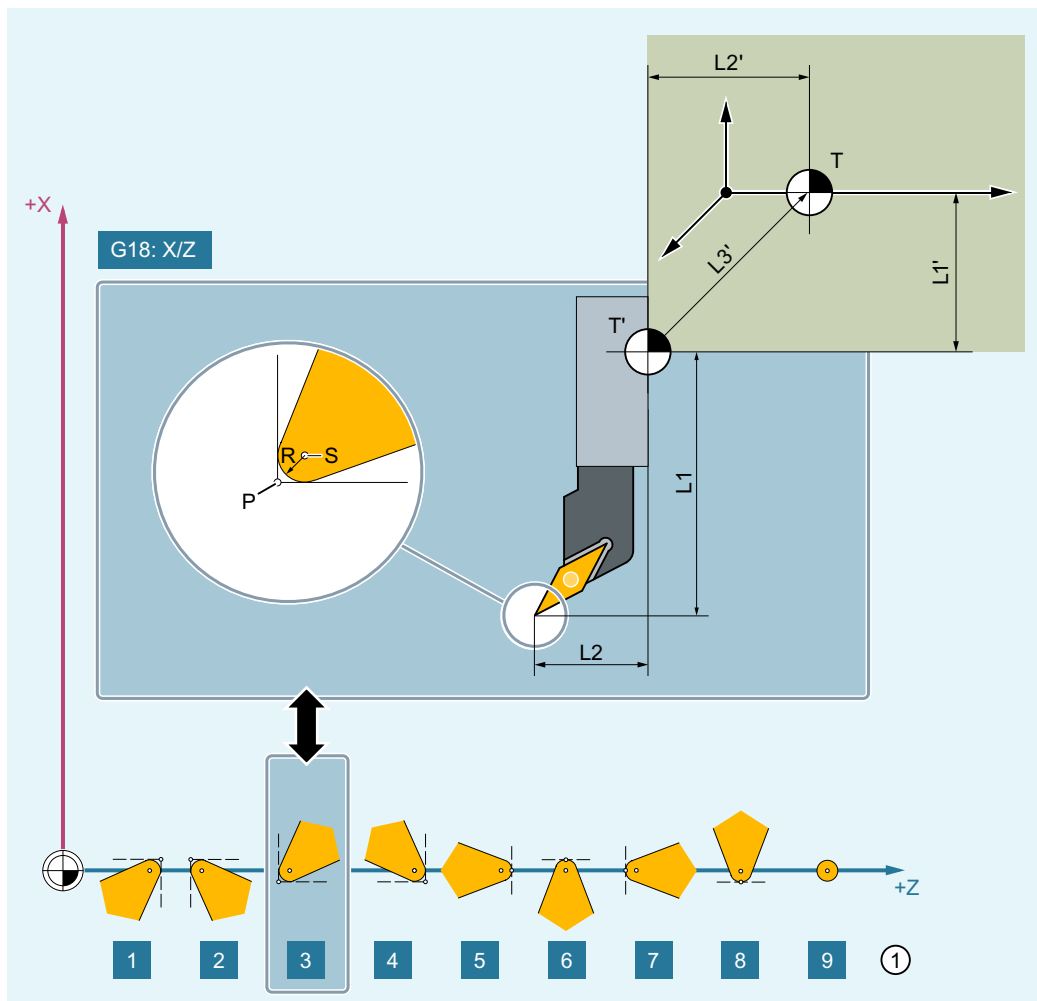
3.5.5.5 Svarvverktyg

Inom verktygsgruppen "Svarvverktyg" finns det följande verktygstyper:

500	Grovskärstål
510	Finbearbetningsstål
520	Spårstål
530	Avstickstål
540	Gängstål
550	Stickstål med två skär / konturstål (WZV)
560	Arborr (ECOCUT)
580	Mätprobe med parameter skärläge

Verktygsparameter

Den följande bilden ger en överblick över vilka verktygsparametrar som förs in för svarvverktyg i kompenseringsminnet:



① Skärläge (1 - 9) vid bearbetning bakom rotationscentrum

P Verktygsspets

S Skärmedelpunkt

R Skärradie

T Verktygsbärrerenspunkt

T' Verktygshållarreferenspunkt

L1 Geometri - längd 1

L2 Geometri - längd 2

L1' Basmått - längd 1

L2' Basmått - längd 2

L3' Basmått - längd 3

Verkygsparameter	Betydelse
\$TC_DP1	Verkygstyp
\$TC_DP2	Skärläge
\$TC_DP3	Geometri - längd 1
\$TC_DP4	Geometri - längd 2
\$TC_DP6	Geometri - radie (skärradie)
\$TC_DP21	Basmått - längd 1
\$TC_DP22	Basmått - längd 2
\$TC_DP23	Basmått - längd 3
• Slitagevärden motsvarande krav • Övriga värden ska sättas på 0	

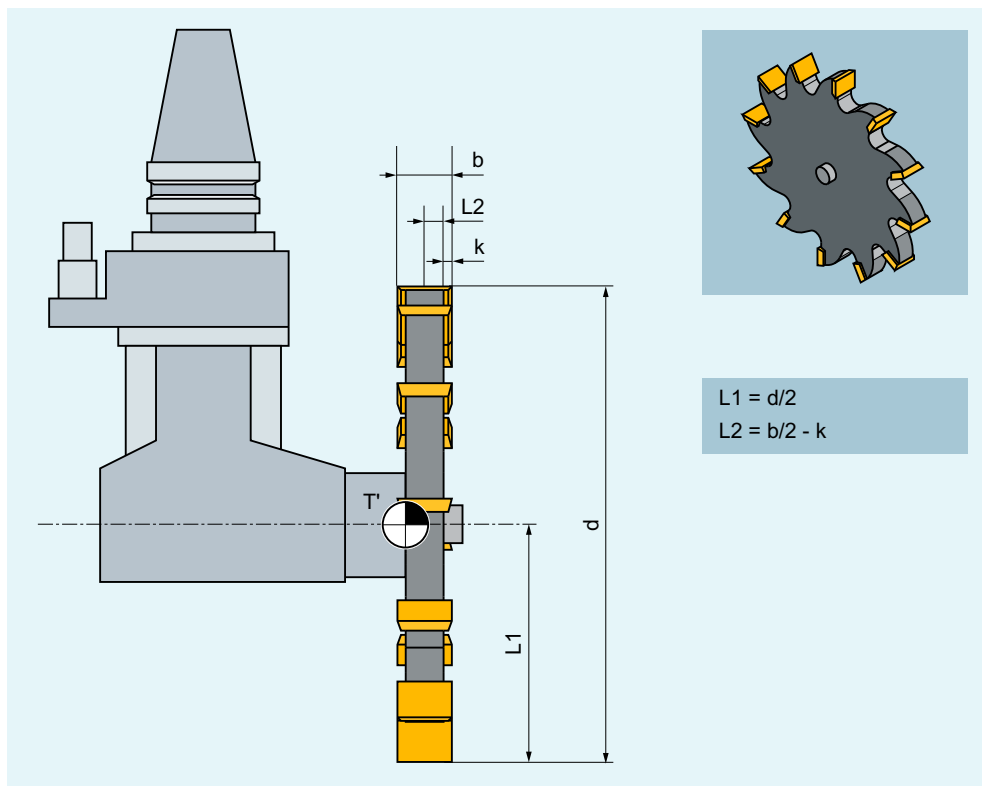
3.5.5.6 Specialverkyg

Inom verkygsgruppen "Specialverkyg" finns det följande verkygstyper:

700	Spårsåg
710	3D-mätprobe
711	Kantprobe
712	Monomätprobe
713	L-mätprobe
714	Stjärnmätprobe
725	Kalibreringsverkyg
730	Anslag
731	Pinol
732	Hjälpdocka

Verktygsparameter

Den följande bilden ger en överblick över vilka verktygsparametrar som förs in för verktygstypen "Spårsåg" i kompenseringsminnet:



- T' Verktygshållarreferenspunkt
 L1 Geometri - längd 1
 L2 Geometri - längd 2
 d Diameter
 b Spårbredd
 k Överhäng

Verktygsparameter	Betydelse
\$TC_DP1	Verktystyp
\$TC_DP3	Geometri - längd 1
\$TC_DP4	Geometri - längd 2
\$TC_DP6	Diameter
\$TC_DP7	Spårbredd
\$TC_DP8	Överhäng
\$TC_DP21	Basmått - längd 1
\$TC_DP22	Basmått - längd 2
\$TC_DP23	Basmått - längd 3
• Slitagevärden motsvarande krav • Övriga värden ska sättas på 0	

3.5.6 Aktivera/inaktivera verktygskompenseringar (D, D0)

De 1 till 8 (vid aktiv verktygshöjning 12) skären till ett verktyg kan tillordnas olika verktygskompenseringsdatablock (t.ex. olika kompenseringar för det vänstra och det högra skäret för en insticksmejsel).

Aktiveringen av kompenseringsdata (bl.a. data för verktygslängdkompenseringen) för ett speciellt skär sker genom anrop av D-numret. Vid programmering av D0 är kompenseringarna för verktyget ej verksamma.

En verktygslängdkompensering måste dessutom kopplas till med G41/G42.

Märk

Verktygslängdkompenseringarna verkar när D-numret är programmerat. Programmeras inget D-nummer är vid en verktygsväxling den via maskindatum definierade standardinställningen aktiv (→ se uppgifter från maskintillverkaren).

Syntax

```
D<Nr>
X... Y... Z...
G41/G42 X... Y... Z...
G40
D0
```

Betydelse

D:	Adress för aktivering av ett kompenseringsdatablock för det aktiva verktyget Verktygslängdkompenseringen körs ut med den första programmerade förflyttningen av den tillhörande längdkompenseringssaxeln. Viktigt: En verktygslängdkompensering verkar också utan D-programmering när den automatiska aktiveringen av ett verktygsskär är projekterat för verktygsväxlingen (→ se uppgifter från maskintillverkaren).	
<Nr>:	Datablocket, för verktygskompenseringen som ska aktiveras, anges via D-numret. Typen av D-programmeringen är beroende av projekteringen för maskinen (→ se uppgifter från maskintillverkaren). Det finns följande möjligheter: - D-nummer = skärnummer Till varje verktyg T<Nr> (utan WZV) resp. T="Namn" (med WZV) existerar D-nummer från 1 till max. 12. Dessa D-nummer är direkt tillordnade till skären till verktyg. Till varje D-nummer (= skärnummer) hör ett kompenseringsdatablock (\$TC_DPx[<t>,<d>]). - Fritt val av D-nummer D-numren kan tillordnas fritt till skärnumren till ett verktyg. Den övre gränsen för de användbara D-numren är fastlagd av ett maskindatum.	
	Värdeområde:	0 - 32000
D0:	Inaktivering av kompenseringsdatablocket för det aktiva verktyget	

G41:	Kommando för tillkoppling av verktygsradiekompenseringen med bearbetningsriktning vänster om konturen
G42:	Kommando för tillkoppling av verktygsradiekompenseringen med bearbetningsriktning höger om konturen
G40:	Kommando för frånkoppling av verktygsradiekompenseringen

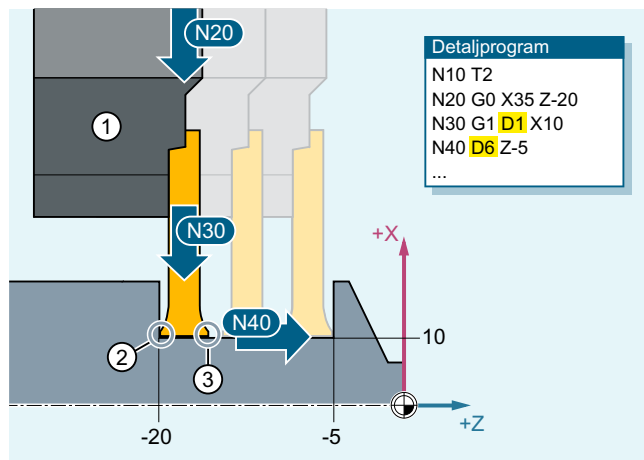
Ytterligare informationer till G40/G41/G42 se kapitel "Verktygsradiekompenseringar (Sida 247)".

Exempel

Exempel 1: Verktygsväxling med T-kommando (svarva)

Programkod	Kommentar
N10 T1 D1	; Växla in verktyg T1 och aktivera verktygskompenseringsdatablocket D1 för T1.
N11 G0 X... Z...	; Längdkompenseringarna körs ut.
N50 T4 D2	; Växla in verktyg T4 och aktivera verktygskompenseringsdatablocket D2 för T4.
...	
N70 G0 Z... D1	; Aktivera andra skäret D1 för verktyget T4.

Exempel 2: Olika kompenseringvärden för det vänstra och det högra skäret för en insticksmejsel



- ① Insticksmejsel (T2)
- ② Skär D1
- ③ Skär D6

Se även

Verktygsradiekompensering (Sida 69)

Ytterligare informationer

Ändring av verkygskompenseringsdata

I standardinställningen blir ändringar av verkygskompenseringsdata verksamma först efter förnyad T- eller programmering.

Via följande maskindatum kan fastläggas, att inmatade verkygskompenseringsdata genast ställs in verksamma:

MD9440 \$MM_ACTIVATE_SEL_USER



VARNING

Kollisionsfara

När MD9440 har ställts in, då körs verkygskompenseringar, som resulterar ur ändringar av verkygskompenseringsdata under detaljprogram-stopp, ut när detaljprogrammet fortsätts.

3.5.7 Undertrycka verkygskompenseringar (SUPD)

Med kommandot SUPD kan verkygskompenseringarna undertryckas blockvis.

Fördel gentemot bortval av verkygskompenseringen med D0 är, att vid SUPD bibehålls verkygskompenseringsinformationen och därigenom utgår en förnyad aktivering av verkygskompenseringsdata genom programmering av D-numret.

Tillämpning finner SUPD endast för undertryckning av verkygsländskompenseringen, t.ex. i detaljprogramblock, i vilka nollpunkten, men inte verkygslängden ska tas med i beräkningen. En användning vid aktiv G41/G42 och dessutom undertryckning av verkygsradiekompenseringen kan inte rekommenderas.

Syntax

```
D<N1.>
X... Y... Z...
X... Y... Z... SUPD
...
D0
```

Betydelse

SUPD:	G-kommando för inaktivering av kompenseringsdatablocket för det aktiva verkyget	
	Verkan:	blockvis

Randvillkor

- SUPD bör endast användas i linjära block.
- SUPD kan inte användas i synkronaktioner.

- SUPD kan inte användas tillsammans med följande funktioner:
 - 3D-verkygsradiekompenisering för 3D-planfräsning (CUT3DFxx)
 - Kurvtabeller (CTAB)
- Användningen av SUPD vid aktiv verkygsradiekompenisering (G41/G42) är möjlig, men rekommenderas inte.
Ska funktionen ändå användas, måste följande settingdatum sättas på 0:
SD42480 \$SC_STOP_CUTCOM_STOPRE = 0
Därigenom förhindras att det vid aktiv G41/G42 leder till ett programstopp.

Exempel

I underprogrammet SUB_SUP ska verkygslängderna undertryckas vid förflyttning.

Detaljprogram

Programkod	Kommentar
...	
N300 \$P_UIFR[1]=CTTRANS(X,1000,Y,400,Z,-120)	
N310 T="BALL_D3"	
N320 M6	
N330 TRAFOOF	
N340 G54 G0 Z49 D1	
N350 G0 X1100 Y500 C0 A0	
N360 SUB_SUP	; Anrop av underprogrammet.
N370 G0 X1200	
N380 M30	

Underprogram med D0

Programkod	Kommentar
N10 PROC SUB_SUP	
N20 DEF INT NUMBER	
N30 NUMBER=\$P_TOOL	
N40 G0 Z49 D0	; Bortval av verkygskompenseringar.
N50 D=NUMBER	; Förnyat tillval av verkygskompenseringarna.
N60 RET	

Underprogram med SUPD

Programkod	Kommentar
N10 PROC SUB_SUP	
N40 G0 Z49 SUPD	; Undertryckning av verkygskompenseringen i aktivt block.
N60 RET	

3.5.8 Programmerbar verktygskompensering-offset (TOFFL, TOFF, TOFFR, TOFFLR)

Via adresserna TOFFx har användaren möjlighet, att modifiera den effektiva verktygslängden resp. den effektiva verktygsradien i NC-programmet, utan att förändra lagrade verktygskompenseringsdata i kompenseringsminnet.

Med programslut raderas dessa programmerade offsets åter.

Syntax

Verktygslängd-offset

```
TOFFL=<Value>
TOFFL[1]=<Value> TOFFL[2]=<Value> TOFFL[3]=<Value>
TOFF[<GeoAx>]=<Value>
```

Verktygslängden kan förändras samtidigt i alla tre komponenterna. Men man får i ett block inte samtidigt använda kommandon i gruppen TOFFL/TOFFL[1..3] å ena sidan och gruppen TOFF[<GeoAx>] å andra sidan. Likaså får i ett block inte samtidigt skrivas TOFFL och TOFFL[1].

Programmeras i ett block inte alla tre verktygslängdkomponenterna så förblir de ej programmerade komponenterna oförändrade. Därigenom är det möjligt att blockvis bygga upp kompenseringar för flera komponenter. Detta gäller dock endast så länge som verktygskomponenterna modifieras antingen endast med TOFFL eller endast med TOFF. En växling av programmeringsvarianten från TOFFL till TOFF eller omvänt raderar alla eventuellt tidigare programmerade verktygslängd-offsets (se exempel 3).

Verktygsradie-offset

```
TOFFR=<Value>
```

Simultan verktygslängd- och verktygsradie-offset

```
TOFFLR=<Value>
```

Betydelse

TOFFL:	Kompensering av den effektiva verktygslängden TOFFL kan programmeras med eller utan index:	
	TOFFL=...	Det programmerade offset-värdet verkar i den riktning i vilken också den i kompenseringsminnet lagrade verktygslängdkomponenten L1 verkar. Anvisningarna TOFFL och TOFFL[1] är identiska i sin verkan.
	TOFFL[1]=... TOFFL[2]=... TOFFL[3]=...	Det programmerade offset-värdet verkar i den riktning i vilken också den i kompenseringsminnet lagrade verktygslängdkomponenten L1, L2 resp. L3 verkar.
	Observera: Hur verktygslängd-kompenseringsvärdena inberäknas i axlarna, bestämmer verktygstypen och det aktuella arbetsplanet (G17/G18/G19).	

TOFF:	Kompensering av verktygslängden i komponenten parallell till den angivna geometriaxeln TOFF verkar i den verktygslängdkomponents riktning som vid ej vridet verktyg (orienterbar verktygsbärare resp. orienteringstransformation) verkar parallellt till den i index angivna geometriaxeln. Observera: En frame påverkar inte tillordningen av de programmerade värdena till verktygslängdkomponenterna. Dvs. för tillordningen av verktygslängdkomponenterna till geometriaxlarna läggs inte arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) utan verktygskoordinatsystemet i verktygsgrundläge till grund.	
<GeoAx>:	Beteckning för geometriaxeln	
TOFFR:	Kompensering av den effektiva verktygsradien TOFFR förändrar den effektiva verktygsradien vid aktiv verktygsradiekompensering med det programmerade offset-värdet.	
TOFFLR:	Kompensering av den effektiva verktygslängden i komponenten L1 och dess effektiva verktygsradie Observera: För verktyg med hörnrundning (typer 111, 121, 131 och 156) kompenserar TOFFLR också hörnradien.	
<Value>:	Offset-värde	
	Typ:	REAL

Exempel

Exempel 1: Positiv verktygslängd-offset

Det aktiva verktyget är en borrhålsborr med längden $L1 = 100$ mm.

Det aktiva planet är G17. Dvs. borrhålsborren visar i Z-riktningen.

Den effektiva borrhålsborrlängden ska förlängas med 1 mm. För programmeringen av detta verktygslängd-offset står följande varianter till förfogande:

- $TOFFL=1$
- $TOFFL[1]=1$
- $TOFF[Z]=1$

Exempel 2: Negativ verktygslängd-offset

Det aktiva verktyget är en borrhålsborr med längden $L1 = 100$ mm.

Det aktiva planet är G18. Dvs. borrhålsborren visar i Y-riktningen.

Den effektiva borrhålsborrlängden ska förkortas med 1 mm. För programmeringen av detta verktygslängd-offset står följande varianter till förfogande:

- $TOFFL=-1$
- $TOFFL[1]=-1$
- $TOFF[Y]=1$

Exempel 3: Växling av programmeringsvariant från TOFFL till TOFF

Det aktiva verktyget är ett fräsverktyg. Det aktiva planet är G17.

Programkod	Kommentar
N10 TOFFL[1]=3 TOFFL[3]=5	; Verksamma offsets: L1=3, L2=0, L3=5
N20 TOFFL[2]=4	; Verksamma offsets: L1=3, L2=4, L3=5
N30 TOFF[Z]=1.3	; Verksamma offsets: L1=0, L2=0, L3=1.3

Exempel 4: Tillordning av offset-värdena efter planväxling

Programkod	Kommentar
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	
N20 \$TC_DP3[1,1]=100	; Verktygslängd L1=100mm
N30 T1 D1 G17	
N40 TOFF[Z]=1.0	; Offset i Z-riktning (motsvarar L1 vid G17).
N50 G0 X0 Y0 Z0	; Maskinaxelposition X0 Y0 Z101
N60 G18 G0 X0 Y0 Z0	; Maskinaxelposition X0 Y100 Z1
N70 G17	
N80 TOFFL=1.0	; Offset i L1-riktning (motsvarar Z vid G17).
N90 G0 X0 Y0 Z0	; Maskinaxelposition X0 Y0 Z101
N100 G18 G0 X0 Y0 Z0	; Maskinaxelposition X0 Y101 Z0.

I detta exempel bibehålls vid växlingen till G18 i blocket N60 offseten på 1 mm i Z-axeln, den effektiva verktygslängden i Y-axeln är den oförändrade verktygslängden på 100 mm.

I blocket N100 verkar offseten vid växlingen till G18 däremot i Y-axeln, eftersom den vid programmeringen tillordnades verktygslängden L1 och denna längdkomponent vid G18 verkar i Y-axeln.

Exempel 5: Simultan verktygslängd- och verktygsradie-offset

a, pinnfräs utan hörnrundning (WZ-typ 120):

Programkod	Kommentar
...	
TOFFLR=0.1	; Verksamma offsets:
	; Offset verktygslängd (L1) = 5
	; Offset verktygsradie = 5
...	

b, pinnfräs med hörnrundning (WZ-typ 121):

Programkod	Kommentar
...	
TOFFLR=0.1	; Verksamma offsets:
	; Offset verktygslängd (L1) = 0.1
	; Offset verktygslängd = 0.1
	; Offset hörnradie = 0.1
...	

Ytterligare informationer

Verktygslängd-offsets

Programmerade verktygslängd-offsets tillordnas beroende på typen av programmering antingen de i kompenseringssminnet lagrade verktygslängdkomponenterna L1, L2 och L3 (TOFFL) eller geometriaxlarna (TOFF). De programmerade offsets behandlas motsvarande vid en planväxling (G17/G18/G19 ↔ G17/G18/G19):

- Är offset-värdena tillordnade verktygslängdkomponenterna byts riktningarna i vilka de programmerade offsets verkar motsvarande.
- Är offset-värdena tillordnade geometriaxlarna påverkar en planväxling inte tillordningen med avseende på koordinataxlarna.

Vid tillordningen av de programmerade offset-värdena till verktygslängdkomponenterna utvärderas följande settingdata:

SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST (växling av verktygslängdkomponenterna vid planväxling)

SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE (tillordning av verktygslängdkompenseringen oberoende av verktygstyp)

Har dessa settingdata giltiga värden skilda från 0, då har dessa företräde före innehållet i G-gruppen 6 (planval G17/G18/G19) resp. den i verktygsdata innehållna verktygstypen (\$TC_DP1[<T-Nr.>, <D-Nr.>]). Dvs. dessa settingdata påverkar värderingen av offsets på samma sätt som verktygslängdkomponenterna L1 till L3.

Verktygsradie-offset

Adressen TOFFR har nästan samma verkan som adressen OFFN (Sida 247). En skillnad finns det bara vid aktiv mantelkurvtransformation (TRACYL) och aktiv spårvägskompensering. I detta fall verkar OFFN med negativt förtecken på verktygsradien, TOFFR däremot med positivt förtecken.

OFFN och TOFFR kan vara verksamma samtidigt. De verkar då som regel additivt (utom vid spårvägskompensering).

Verktygsväxling

Alla offset-värden bibehålls vid en verktygsväxling (skärväxling). Dvs. de blir också verksamma för det nya verktyget (det nya skäret).

Systemvariabler för läsning av de aktuella offset-värdena

De aktuellt verksamma offsets kan läsas med följande systemvariabler:

Systemvariabel	Betydelse
\$P_TOFFL [<n>] med $0 \leq n \leq 3$	Läser det aktuella offset-värdet från TOFFL (vid $n = 0$) resp. TOFFL[1...3] (vid $n = 1, 2, 3$) i förkörningskontext.
\$P_TOFF [<GeoAx>]	Läser det aktuella offset-värdet från TOFF[<GeoAx>] i förkörningskontext.
\$P_TOFFR	Läser det aktuella offset-värdet från TOFFR i förkörningskontext.
\$P_TOFFCR	Läser det aktuella offset-värdet för hörnradien i förkörningskontext.
\$AC_TOFFL [<n>] med $0 \leq n \leq 3$	Läser det aktuella offset-värdet från TOFFL (vid $n = 0$) resp. TOFFL[1...3] (vid $n = 1, 2, 3$) i huvudkörningskontext (synkronaktioner).

Systemvariabel	Betydelse
\$AC_TOFF[<GeoAx>]	Läser det aktuella offset-värdet från TOFF[<GeoAx>] i huvudkörningskontext (synkronaktioner).
\$AC_TOFFR	Läser det aktuella offset-värdet från TOFFR i huvudkörningskontext (synkronaktioner).
\$AC_TOFFCR	Läser det aktuella offset-värdet för hörnradien i huvudkörningskontext (synkronaktioner).

Märk

Systemvariablerna \$AC_TOFFL, \$AC_TOFF, AC_TOFFR och AC_TOFFCR utlöser vid läsning ur förkörningskontexten (NC-program) ett automatiskt fördekoderingsstopp.

Tillämpningar

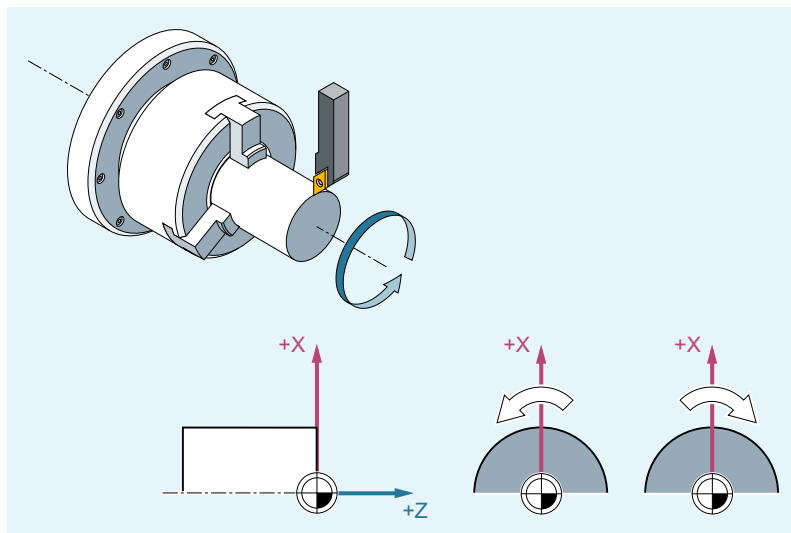
Funktionen "Programmerbar verktygskompensering-offset" är speciellt intressant för kulfräs och fräs med hörnradier, eftersom dessa ofta beräknas på kulmitten i stället för kulspetsen i CAM-systemet. Vid mätningen av verktyget mäts dock som regel verktygsspetsen och sparas som verktygslängd i kompenseringsminnet.

För 3D-verktygsradiekompenseringen är det vid användning av en kulfräs meningsfullt, att samtidigt kompensera verktygslängden och -radien med samma värde. Därför står adressen TOFFLR användaren till förfogande.

3.6 Spindelrörelse

3.6.1 Spindelvarvtal (S), spindelrotationsriktning (M3, M4, M5)

Uppgifterna spindelvarvtal och -rotationsriktning försätter spindeln i en rotationsrörelse och skapar förutsättningen för den spåntagande bearbetningen.



Förutom huvudspindeln kan det finnas ytterligare spindlar (t.ex. för svarvmaskiner motspindeln eller ett drivet verktyg). Som regel deklareraras huvudspindeln med maskindatum som masterspindel. Denna tilldelning kan ändras med NC-kommando.

Syntax

S... / S<n>=...

M3 / M<n>=3

M4 / M<n>=4

M5 / M<n>=5

SETMS (<n>)	
...	
SETMS	

Betydelse

S...:	Spindelvarvtal i varv/min för masterspindeln
S<n>=...:	Spindelvarvtal i varv/min för spindel <n>
	Observera: Det med S0=... angivna varvtalet gäller för masterspindeln.
M3:	Spindelrotationsriktning höger för masterspindel
M<n>=3:	Spindelrotationsriktning höger för spindel <n>
M4:	Spindelrotationsriktning vänster för masterspindel
M<n>=4:	Spindelrotationsriktning vänster för spindel <n>
M5:	Spindel-stopp för masterspindel
M<n>=5:	Spindel-stopp för spindel <n>
SETMS (<n>):	Spindel <n> ska gälla som masterspindel
SETMS:	SETMS kopplar utan spindeluppgift tillbaka till den projekterade masterspindeln

Märk

Per NC-block får maximalt 3 S-värden programmeras, t.ex.:

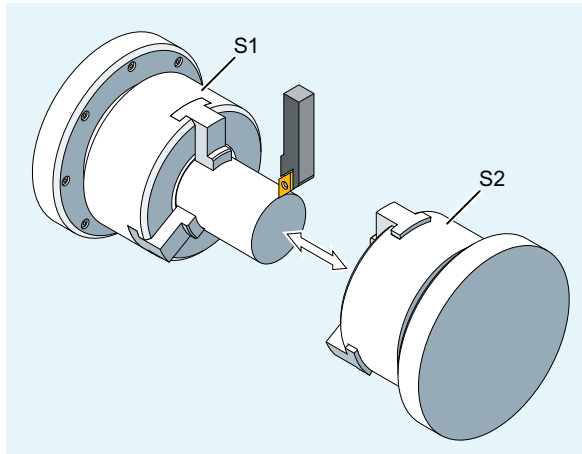
S... S2=... S3=...

Märk

SETMS måste stå i ett eget block.

Exempel

S1 är masterspindel, S2 är andra arbetsspindel. Svarvdetaljen ska bearbetas från 2 sidor. För detta är en uppdelning av arbetsstegen nödvändigt. Efter avstickningen tar synkronanordningen (S2) upp arbetsstycket för bearbetningen på avstickssidan. Härtill definieras denna spindel S2 som masterspindel, för denna gäller sedan G95.



Programkod	Kommentar
N10 S300 M3	; Varvtal och rotationsriktning för drivspindel = förinställd masterspindel.
...	; Bearbetning av den högra arbetsstyckssidan.
N100 SETMS(2)	; S2 är nu masterspindel.
N110 S400 G95 F...	; Varvtal för ny masterspindel.
...	; Bearbetning av den vänstra arbetsstyckssidan.
N160 SETMS	; Tillbakakoppling till masterspindel S1.

Ytterligare informationer

Interpretation av S-värdet för masterspindeln

Är i G-gruppen 1 (modalt verksamma rörelsekommandon) funktionen G331 eller G332 aktiv, interpreteras det programmerade S-värdet alltid som varvtal i varv /min. I annat fall är interpretationen av S-värdet beroende av G-gruppen 15 (matningstyp): Vid aktiv G96, G961 eller G962 interpreteras S-värdet som konstant skärhastighet i m/min, i alla andra fall som varvtal i varv/min.

Vid en växling från G96/G961/G962 till G331/G332 sätts värdet för den konstanta skärhastigheten på noll, vid en växling från G331/G332 till en funktion inom G-grupp 1 skild från G331/G332 sätts varvtalsvärdet på noll. De ifrågavarande S-värdena måste vid behov programmeras på nytt.

Förinställd M-kommandon M3, M4, M5

I ett block med axelkommandos kopplas funktionerna M3, M4, M5 in **innan** axelrörelserna startar (grundinställning av styrningen).

Exempel:

Programkod	Kommentar
N10 G1 F500 X70 Y20 S270 M3	; Spindeln ökar till 270 varv/min sedan utförs rörelserna i X och Y.
N100 G0 Z150 M5	; Spindel-stopp före återgångsrörelsen i Z.

Märk

Via maskindatum kan ställas in om axelrörelserna utförs först efter spindelacceleration till börvarvtal resp. spindelstopp eller om förflyttningen görs genast enligt de programmerade kopplingsförlöppen.

Arbeta med flera spindlar

I en kanal kan samtidigt finnas 5 spindlar (masterspindel plus 4 ytterligare spindlar).

En spindel definieras med maskindatum som **masterspindel**. För denna spindel gäller speciella funktioner som t.ex. gängskärning, gängtappning, varvmatning, fördröjningstid. För de övriga spindlarna (t.ex. en andra arbetsspindel och ett drivet verktyg) måste de motsvarande numren anges vid varvtal och rotationsriktning/spindelstopp.

Exempel:

Programkod	Kommentar
N10 S300 M3 S2=780 M2=4	; Masterspindel: 300 varv/min, högergång 2.Spindel: 780 varv/min, vänstergång

Programmerbar omkoppling av masterspindeln

Med kommandot SETMS (<n>) kan varje spindel definieras som masterspindel i NC-programmet. SETMS måste stå i ett eget block.

Exempel:

Programkod	Kommentar
N10 SETMS(2)	; Spindel 2 är nu masterspindel.

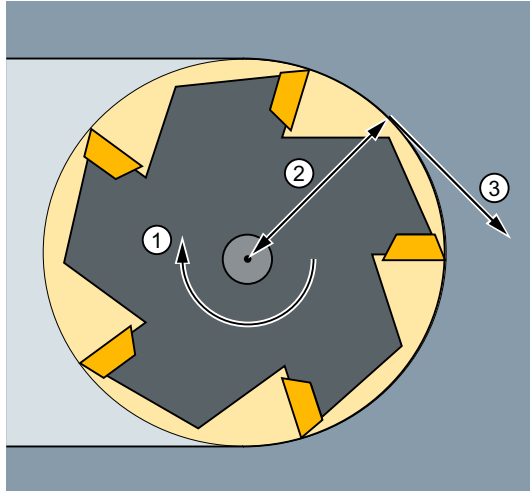
Märk

För den nydeklarerade masterspindeln gäller nu det med S . . . angivna varvtalet samt de med M3, M4, M5 programmerade funktionerna.

Med SETMS utan spindeluppgift kopplas tillbaka på den i maskindatum fastlagda masterspindeln.

3.6.2 Verktögs-skärhastighet (SVC)

Alternativt till spindelvarvtalet kan vid fräsbearbetningar också den i praktiken vanligare verktygsskärhastigheten programmeras:



- ① Spindelvarvtal
- ② Verktögsradie
- ③ Verktögs-skärhastighet

Via radien för det aktiva verktyget beräknar styrningen det verksamma spindelvarvtalet ur den programmerade verktygsskärhastigheten:

$$S = (SVC * 1000) / (R_{WKZ} * 2\pi)$$

med: S: Spindelvarvtal i varv/min

SVC: Verktögs-skärhastighet i m/min resp. ft/min

R_{WKZ} : Radien för det aktiva verktyget i mm

Det tas inte hänsyn till verktygstypen (\$TC_DP1) för det aktiva verktyget.

Den programmerade verktygs-skärhastigheten är oberoende av banmatningen F samt G-funktionsgruppen 15 (matningstyp). Rotationsriktning och spindelstart sker via M3 resp. M4, spindel-stopp via M5.

En ändring av verktygsradiedata i kompenseringsminnet blir verksam med nästa verktygskompenseringsval resp. nästa aktualisering av de aktiva kompenseringsdata.

Verktögsväxling och till-/bortval av ett verktygskompenseringsdatablock leder till en ny beräkning av det verksamma spindelvarvtalet.

Förutsättningar

Programmeringen av verktygs-skärhastigheten kräver:

- de geometriska förhållandena för ett roterande verktyg (fräs- eller borrarverktyg)
- ett aktivt verktygskompenseringsdatablock

Syntax

```
T... D... SVC[<n>]=<Value>
...
S... M3/M4
```

Betydelse

SVC:	Nyckelord för programmeringen av verktygs-skärhastigheten	
[<n>]:	Nummer för spindeln Med detta adresstillägg anges för vilken spindeln den programmerade skärhastigheten ska vara verksam. Utan adresstillägg hänför sig uppgiften alltid till den aktuella masterspindeln. Observera: För varje spindel kan en egen skärhastighet anges. Observera: Programmeringen av SVC utan adresstillägg förutsätter att masterspindeln har det aktiva verktyget. Vid byte av masterspindel måste användaren välja ett motsvarande verktyg.	
<Value>:	Värde för verktygs-skärhastigheten	
	Enhet:	m/min (vid G71/G710) resp. ft/min (vid G70/G700)
T... D...:	I blocket med SVC måste verktygsradien vara känd. Dvs. ett motsvarande verktyg inklusive verktygskompenseringsdatablock måste vara aktivt eller valt i blocket. Ordningsföljden för SVC och T/D-val vid programmering i samma block är valfri.	
S... M3/M4:	Programmeringen av spindelvarvtalet leder till bortval av verktygs-skärhastigheten. Observera: En växling mellan SVC- och S-programmering är valfritt möjlig, även vid roterande spindel. Det ej aktiva värdet raderas.	

Märk

Programmeringen av SVC är inte möjlig vid följande aktiva spindel-matningsrörelser:

- Konstant skärhastighet: G96/G961/G962 S... (Sida 98)
- Konstant skivperiferihastighet: SUG (Sida 103)
- Positionering av spindel: SPOS/SPOSA/M19 (Sida 117)
- Koppla om masterspindel till axeldrift: M70 (Sida 117)

Omvänt leder programmeringen av en av dessa funktioner till bortval av SVC (verktygs-skärhastighet).

Märk

Maximalt verktygsvarvtal

Via systemvariabeln \$TC_TP_MAX_VELO[<T-Nummer>] kan ett maximalt verktygsvarvtal (spindelvarvtal) anges.

Om ingen varvtalsgräns är definierad äger ingen övervakning rum.

Märk

De t.ex. per CAD-system genererade verktygsbanorna för "normverktyg" som redan tar hänsyn till verktygsradien och endast innehåller differensen till normverktyget i skärradien, stöds inte i sammanhang med SVC-programmeringen.

Exempel

För alla exempel ska gälla: Verktygshållare = spindel (för fräsning standard)

Exempel 1: Fräs med radie 6 mm

Programkod	Kommentar
N10 G0 X10 T1 D1	; Val fräsverktyg med t.ex. \$TC_DP6[1,1] = 6 (WZ-radie = 6 mm)
N20 SVC=100 M3	; Skärhastighet = 100 m/min ⇒ Resultterande spindelvarvtal: $S = (100 \text{ m/min} * 1000) / (6,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 2653,93 \text{ varv/min}$
N30 G1 X50 G95 FZ=0.03	; SVC och tandmatning
...	

Exempel 2: Verktygsval och SVC i samma block

Programkod	Kommentar
N10 G0 X20	
N20 T1 D1 SVC=100	; Val av verktygs- och kompenseringsdatablock tillsammans med SVC i blocket (ordningsföljd valfri).
N30 X30 M3	; Spindelstart med rotationsriktning höger, skärhastighet 100 m/min
N40 G1 X20 F0.3 G95	; SVC och varvmatning

Exempel 3: Föreskriva skärhastighet för två spindlar

Programkod	Kommentar
N10 SVC[3]=100 M6 T1 D1	
N20 SVC[5]=200	; Verktygsradien i den aktiva verktygskompenseringen är lika för båda spindlarna, det verksamma varvtalet är olika för spindel 3 och spindel 5.

Exempel 4:

Antaganden:

Master vad gäller verktygsväxling bestäms av Toolholder:

MD20124 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER > 1

Vid verktygsväxling bibehålls den gamla verktygskompenseringen och först med programmeringen av D blir en verktygskompensering för det nya verktyget aktiv:

MD20270 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = - 2

Programkod	Kommentar
N10 \$TC_MPP1[9998,1]=2	; Magasinplats är verktygshållare
N11 \$TC_MPP5[9998,1]=1	; Magasinplats är verktygshållare 1
N12 \$TC_MPP_SP[9998,1]=3	; Verktygshållare 1 är tillordnad spindel 3
N20 \$TC_MPP1[9998,2]=2	; Magasinplats är verktygshållare
N21 \$TC_MPP5[9998,2]=4	; Magasinplats är verktygshållare 4
N22 \$TC_MPP_SP[9998,2]=6	; Verktygshållare 4 är tillordnad spindel 6
N30 \$TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 \$TC_DP6[2,1]=5.0	; Radie = 5,0 mm för T2, kompensering D1
N40 \$TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 \$TC_DP6[8,1]=9.0	; Radie = 9,0 mm för T8, kompensering D1
N42 \$TC_DP6[8,4]=7.0	; Radie = 7,0 mm för T8, kompensering D4
...	
N100 SETMTH(1)	; Sätta verktygshållarnummer för master
N110 T="WZ2" M6 D1	; Verktyg T2 växlas in och kompensering D1 aktiveras.
N120 G1 G94 F1000 M3=3 SVC=100	; $S3 = (100 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 3184,71 \text{ varv/min}$
N130 SETMTH(4)	; Sätta verktygshållarnummer för master
N140 T="WZ8"	; Motsvarar T8="WZ8"
N150 M6	; Motsvarar M4=6
	Verktug "WZ8" kommer på mastertoolholder, men på grund av MD20270=-2 förblir gammal verktygskompensering aktiv.
N160 SVC=50	; $S3 = (50 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 1592,36 \text{ varv/min}$
	Kompensering för verktygshållare 1 är fortfarande aktiv och denna är tillordnad spindel 3.
N170 D4	; Kompensering D4 till nya verktyget "WZ8" blir aktiv (på verktygshållare 4).
N180 SVC=300	; $S6 = (300 \text{ m/min} * 1000) / (7,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 6824,39 \text{ varv/min}$
	Spindel 6 är tillordnad verktygshållare 4.

Exempel 5:

Antaganden:

Spindlar är samtidigt verktygshållare:

MD20124 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 0

Vid verktygsväxling väljs automatiskt verktygskompenseringsdatablock D4:

MD20270 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = 4

Programkod	Kommentar
N10 \$TC_MPP1[9998,1]=2	; Magasinplats är verktygshållare
N11 \$TC_MPP5[9998,1]=1	; Magasinplats är verktygshållare 1 = spindel 1
N20 \$TC_MPP1[9998,2]=2	; Magasinplats är verktygshållare
N21 \$TC_MPP5[9998,2]=3	; Magasinplats är verktygshållare 3 = spindel 3

3.6 Spindelrörelse

Programkod	Kommentar
N30 \$TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 \$TC_DP6[2,1]=5.0	; Radie = 5,0 mm för T2, kompensering D1
N40 \$TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 \$TC_DP6[8,1]=9.0	; Radie = 9,0 mm för T8, kompensering D1
N42 \$TC_DP6[8,4]=7.0	; Radie = 7,0 mm för T8, kompensering D4
...	
N100 SETMS(1)	; Spindel 1 = masterspindel
N110 T="WZ2" M6 D1	; Verktyg T2 växlas in och kompensering D1 aktiveras.
N120 G1 G94 F1000 M3 SVC=100	; S1 = (100 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 3184,71 varv/min
N200 SETMS(3)	; Spindel 3 = masterspindel
N210 M4 SVC=150	; S3 = (150 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 4777,07 varv/min Hänförs sig till verktygskompenseringen D1 för T="WZ2", S1 roterar vidare med gamla varvtalet.
N220 T="WZ8"	; Motsvarar T8="WZ8"
N230 M4 SVC=200	; S3 = (200 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 6369,43 varv/min Hänförs sig till verktygskompenseringen D1 för T="WZ2".
N240 M6	; Motsvarar M3=6 Verktyg "WZ8" kommer på masterspindel, verktygskompenseringen D4 för det nya verktyget blir aktiv.
N250 SVC=50	; S3 = (50 m/min * 1000) / (7,0 mm * 2 * 3,14) = 1137,40 varv/min Kompensering D4 på masterspindel är aktiv.
N260 D1	; Kompensering D1 för nya verktyget "WZ8" aktiv.
N270 SVC[1]=300	; S1 = (300 m/min * 1000) / (9,0 mm * 2 * 3,14) = 5307,86 varv/min S3 = (50 m/min * 1000) / (9,0 mm * 2 * 3,14) = 884,64 varv/min
...	

Ytterligare informationer

Verktygsradie

Följande verktygskompenseringsdata (till det aktiva verktyget) bidrar till verktygsradien:

- \$TC_DP6 (radie- geometri)
- \$TC_DP15 (radie - slitage)
- \$TC_SCPx6 (kompensering till \$TC_DP6)
- \$TC_ECPx6 (kompensering till \$TC_DP6)

Det tas ej hänsyn till:

- Online-radiekompenseringar
- Avmått till den programmerade konturen (OFFN)

Verktygsradiekompensering (G41/G42)

Verktygsradiekompensering (G41/G42) och SVC hänför sig båda till verktygsradien men är funktionellt isärkopplade och oberoende av varandra.

Gängtappning utan flytande gänghållare (G331, G332)

Programmeringen av SVC är möjlig också i förbindelse med G331 resp. G332.

Synkronaktioner

Angivande av SVC ur synkronaktioner är inte möjligt.

Läsa skärhastighet och spindelvarvtal-programmeringsvariant

Skärhastigheten för en spindel och varvtal-programmeringsvarianten (spindelvarvtal S eller verktygs-skärhastighet SVC) kan läsas via systemvariabler:

- Med fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariablerna:

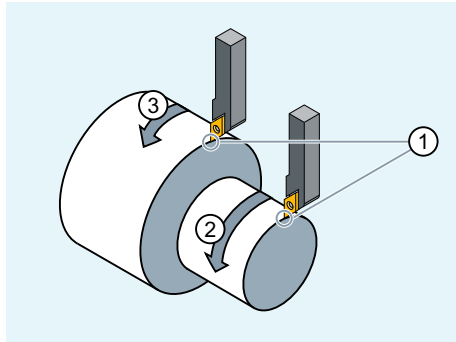
\$AC_SVC[<n>]	Skärhastighet som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket för spindeln med nummer <n>.
\$AC_S_TYPE[<n>]	Spindelvarvtal-programmeringsvariant som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket för spindeln med nummer <n>.
Värde:	Betydelse:
1	Spindelvarvtal S i varv/min
2	Verktygs-skärhastighet SVC i m/min resp. ft/min

- Utan fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariablerna:

\$P_SVC[<n>]	Programmerad skärhastighet för spindel <n>
\$P_S_TYPE[<n>]	Programmerad spindelvarvtal-programmeringsvariant för spindel <n>
Värde:	Betydelse:
1	Spindelvarvtal S i varv/min
2	Verktygs-skärhastighet SVC i m/min resp. ft/min

3.6.3 Konstant skärhastighet (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)

Vid aktiv funktion "Konstant skärhastighet" förändras spindelvarvtalet, beroende på respektive arbetsstycksdiameter, så att skärhastigheten S i m/min resp. ft/min för verktygsskåret förblir konstant.



- ① Skärhastighet konstant
- ② Spindelvarvtal ökat
- ③ Spindelvarvtal minskat

Därur resulterar följande fördelar:

- Likformiga rotationsbilder och därmed en hög ytkvalitet
- Verktygskonande bearbetning

Syntax

Koppla till/från konstant skärhastighet för masterspindeln:

```
G96/G961/G962 S...  
...  
G97/G971/G972/G973
```

Varvtalsbegränsning för masterspindeln:

LIMS=<värde>

LIMS[<Spindel>]=<värde>

Andra referensaxlar för G96/G961/G962:

SCC[<Achse>]

Märk

SCC[<Achse>] kan programmeras åtskilt eller tillsammans med G96/G961/G962.

Betydelse

G96:	Varvmatning (som vid G95 (Sida 104)) och konstant skärhastighet Med G96 kopplas G95 automatiskt till. Om G95 dessförinnan ännu inte var tillkopplad, måste vid anrop av G96 ett nytt matningsvärde F... anges.	
G961:	Linjärmätning (som vid G94 (Sida 104)) och konstant skärhastighet	
G962:	Linjärmätning eller varvmatning och konstant skärhastighet	
S . . . :	Tillsammans med G96, G961 resp. G962 interpreteras S... inte som spindelvarvtal utan som skärhastighet. Skärhastigheten verkar alltid på masterspindeln.	
	Enhet:	m/min (vid G71/G710) resp. ft/min (vid G70/G700)
	Värdeområde:	0,1 m/min ... 9999 9999,9 m/min
G97:	Varvmatning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	
G971:	Linjärmätning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	
G972:	Linjärmätning eller varvmatning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	
G973:	Varvmatning utan spindelvarvtalsbegränsning och konstant spindelvarvtal (G97 utan LIMS för ISO-mode)	
	Observera: Enligt G97 (eller G971 ... G973) interpreteras S... åter som spindelvarvtal i varv/min. Om inget nytt spindelvarvtal har angivits, bibehålls det sist genom G96 (resp. G961 eller G962) inställda varvtalet.	
LIMS:	Varvtalsbegränsning för masterspindeln (endast verksam vid aktiv G96/G961/G97) För maskiner med omkopplingsbara masterspindlar kan begränsningar med olika värden programmeras i ett block för upp till 4 spindlar.	
	<Spindel>:	Nummer för spindeln
	<Wert>:	Övre gräns för spindelvarvtal i varv/min
SCC:	Vid aktiv funktion G96/G961/G962 kan med SCC[<Achse>] en valfri geometriaxel tillordnas som referensaxel.	

Märk

Vid första val av G96/G961/G962 måste en konstant skärhastighet S... matas in, vid återval av G96/G961/G962 är uppgiften optional.

Märk

Den med LIMS programmerade varvtalsbegränsningen får inte överskrida det med G26 programmerade eller via settingdata fastlagda gränsvarvtalet.

Märk

Referensaxeln för G96/G961/G962 måste vid tidpunkten för programmeringen av SCC[<Achse>] vara en i kanalen känd geometriaxel. Programmeringen av SCC[<Achse>] är också möjlig vid aktiv G96/G961/G962.

Exempel

Exempel 1: Koppla till konstant skärhastighet med varvtalsbegränsning

Programkod	Kommentar
N10 SETMS(3)	
N20 G96 S100 LIMS=2500	; konstant skärhastighet = 100 m/min, max. varvtal = 2500 varv/min
...	
N60 G96 G90 X0 Z10 F8 S100 LIMS=444	; max. varvtal = 444 varv/min

Exempel 2: Föreskriva varvtalsbegränsning för 4 spindlar

Varvtalsbegränsningarna fastläggs för spindel 1 (masterspindel) och spindlarna 2, 3 och 4:

Programkod
N10 LIMS=300 LIMS[2]=450 LIMS[3]=800 LIMS[4]=1500
...

Exempel 3: Tillordning av en Y-axel vid en planbearbetning med X-axel

Programkod	Kommentar
N10 G18 LIMS=3000 T1 D1	; Varvtalsbegränsning till 3000 varv/min
N20 G0 X100 Z200	
N30 Z100	
N40 G96 S20 M3	; Konstant skärhastighet = 20 m/min, är beroende av X-axeln.
N50 G0 X80	
N60 G1 F1.2 X34	; Planbearbetning i X med 1,2 mm/varv.
N70 G0 G94 X100	
N80 Z80	
N100 T2 D1	
N110 G96 S40 SCC[Y]	; Y-axeln tillordnas G96 och G96 aktiverad (är möjligt i ett block). Konstant skärhastighet = 40 m/min, är beroende av Y-axeln.
...	
N140 Y30	
N150 G01 F1.2 Y=27	; Instickning i Y, matning F = 1,2 mm/varv.
N160 G97	; Konstant skärhastighet från.
N170 G0 Y100	

Ytterligare informationer

Beräkning av spindelvarvtal

Bas för beräkningen av spindelvarvtalet ur den programmerade skärhastigheten är ENS-positionen för planaxeln (radie).

Märk

Det tas hänsyn till frames mellan WKS och ENS (t.ex. programmerbara frames som SCALE, TRANS eller ROT) vid beräkningen av spindelvarvtalet och det kan förorsaka en varvtalsändring (t.ex. när den verksamma diametern ändrar sig vid SCALE).

Varvtalsbegränsning LIMS

Om ett arbetsstycke med stora diameterskillnader ska bearbetas rekommenderas angivandet av en spindelvarvtalsbegränsning med LIMS (maximalt spindelvarvtal). Härigenom låter sig otillåtet höga varvtal uteslutas vid små diametrar. LIMS är endast verksam vid aktiv G96, G961 och G97. Vid G971 verkar LIMS inte. Vid inväxlingen av blocket i huvudkörningen övertas alla programmerade värden i settingdata.

Märk

De i detaljprogrammet med LIMS ändrade varvtalsgränserna övertas i settingdata och förblir därmed också sparade utöver programslutet.

Ska däremot de med LIMS ändrade varvtalsgränserna inte längre gälla efter programslut, måste följande definition infogas i maskintillverkarens GUD-komponent:

```
REDEF $SA_SPIND_MAX_VELO_LIMS PRLOC
```

Koppla från konstant skärhastighet (G97/G971/G972/G973)

Enligt G97 (eller G971 ... G973) interpreteras S... åter som spindelvarvtal i varv/min. Om inget nytt spindelvarvtal har angivits, bibehålls det sist genom G96 (resp. G961 eller G962) inställda varvtalet.

Funktionen G96/G961 kan också kopplas från med G94 eller G95. I detta fall gäller det sist programmerade varvtalet S... för den fortsatta bearbetningen.

G97 kan programmeras utan föregående G96. Funktionen verkar då som G95, dessutom kan LIMS programmeras.

Med G973 kan den konstanta skärhastigheten kopplas från utan att en spindelvarvtalsbegränsning aktiveras.

Märk

Planaxeln måste vara definierad via maskindatum.

Förflyttning med snabbtransport G0

Vid körning med snabbtransport G0 görs inga varvtalsändringar.

Undantag:

Körs konturen i snabbtransport och det nästa NC-blocket innehåller ett bankommando G1/G2/G3/..., då ställer sig redan i framkörningsblocket G0 varvtalet för nästa bankommando in.

Andra referensaxlar för G96/G961/G962

Vid aktiv funktion G96/G961/G962 kan med SCC[<Achse>] en valfri geometriaxel tillordnas som referensaxel. Ändrar sig referensaxeln och därmed verktygsspetsens (TCP - Tool Center Point) referensposition för den konstanta skärhastigheten uppsöks det resulterande spindelvarvtalet via den inställda broms- resp. accelerationsrampen.

Byte av den tillordnade kanalaxeln

Egenskapen referensaxel för G96/G961/G962 är alltid tillordnad en geometriaxel. Vid byte av den tillordnade kanalaxeln förblir egenskapen referensaxel för G96/G961/G962 i den gamla kanalen.

Ett geometriaxelbyte påverkar tillordningen av geometriaxel till den konstanta skärhastigheten inte. Förändrar ett geometriaxelbyte TCP-referenspositionen för G96/G961/G962, så uppsöker spindeln det nya varvtalet via rampen.

Tillordnas ingen ny kanalaxel genom geometriaxelbytet (t.ex. GEOAX(0,X)), så fryses spindelvarvtalet enligt G97.

Exempel för geometriaxelbyte med tillordningar av referensaxeln:

Programkod	Kommentar
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1,X1)	; Kanalaxel X1 blir till första geoaxel.
N20 SCC[X]	; Första geoaxel (X) blir till referensaxel ; för G96/G961/G962.
N30 GEOAX(1,X2)	; Kanalaxel X2 blir till första geoaxel.
N40 G96 M3 S20	; Referensaxel för G96 är kanalaxel X2.

Programkod	Kommentar
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1,X1)	; Kanalaxel X1 blir till första geoaxel.
N20 SCC[X1]	; X1 och implicit den första geoaxeln (X) blir ; till referensaxel för G96/G961/G962.
N30 GEOAX(1,X2)	; Kanalaxel X2 blir till första geoaxel.
N40 G96 M3 S20	; Referensaxel för G96 är X2 resp. X, inget larm.

Programkod	Kommentar
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1,X2)	; Kanalaxel X2 blir till första geoaxel.
N20 SCC[X1]	; X1 är ingen geoaxel, larm.

Programkod	Kommentar
N05 G0 Z50	
N10 X35 Y30	
N15 SCC[X]	; Referensaxel för G96/G961/G962 är X.
N20 G96 M3 S20	; Konstant skärhastighet med 10 mm/min till.
N25 G1 F1.5 X20	; Planbearbetning i X med 1,5 mm/varv.

Programkod	Kommentar
N30 G0 Z51	
N35 SCC[Y]	; Referensaxel för G96 är Y, ; Reducering spindelvarvtal (Y30).
N40 G1 F1.2 Y25	; Planbearbetning i Y med 1,2 mm/varv.

3.6.4 Koppla till/från konstant skivperiferihastighet (GWPSON, GWPSOF):

Med de fördefinierade procedurerna GWPSON(...) och GWPSOF(...) blir den konstanta skivperiferihastigheten (SUG) för slikverktyg (Verktyg typ: 400 till 499) till- resp. frånkopplad.

Syntax

```
GWPSON (<TNr>)
S<n>=...
...
GWPSOF (<TNr>)
```

Betydelse

GWPSON (. . .) :	Koppla till konstant skivperiferihastighet
GWPSOF (. . .) :	Koppla från konstant skivperiferihastighet
<TNr>:	T-nummer Observera: Endast erforderligt när den konstanta skivperiferihastigheten, i stället för det aktiva verktyget som är under användning, ska kopplas till resp. från för en ej aktiv slipskiva.
S<n>=...:	Skivperiferihastighet i m/s eller ft/s för spindel <n>
S0= . . . resp. S . . . :	Skivperiferihastighet för masterspindeln

Avfråga status

Med följande systemvariabel kan avfrågas utifrån detaljprogrammet om den konstanta skivperiferihastigheten för en viss spindel är aktiv:

\$P_GWPS[<n>] ; med <n> = spindelnummer

Värde	Betydelse
0 (= FALSE)	SUG är frånkopplad .
1 (= TRUE)	SUG är tillkopplad .

3.6.5 Programmerbar spindelvarvtalsbegränsning (G25, G26)

De i maskin- och settingdata fastlagda minimala och maximala spindelvarvtalen kan förändras per detaljprogramkommando.

Programmerade spindelvarvtalsbegränsningar är möjliga för alla spindlar i kanalen.

Syntax

```
G25 S... S1=... S2=...
G26 S... S1=... S2=...
```

Betydelse

G25: **Undre** spindelvarvtalsbegränsning

G26: **Övre** spindelvarvtalsbegränsning

S... S1=... S2=... : Minimala resp. maximala spindelvarvtal

Observera:

Per block får maximalt tre spindelvarvtalsbegränsningar programmeras.

Värdeområde: 0.1 ... 9999 9999.9 varv/min

Märk

En med G25 eller G26 programmerad spindelvarvtalsbegränsning skriver över gränsvarvtalen i settingdata och förblir därmed sparad också utöver programslutet.

Ska däremot de med G25/G26 ändrade varvtalsgränserna inte längre gälla efter programslut, måste följande definitioner infogas i maskintillverkarens GUD-komponent:

```
REDEF $SA_SPIND_MIN_VELO_G25 PRLOC
```

```
REDEF $SA_SPIND_MAX_VELO_G26 PRLOC
```

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 G26 S1400 S2=350 S3=600	; Övre gränsvarvtal för masterspindel, spindel 2 och spindel 3.

3.7 Matningsreglering

3.7.1 Matning (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF)

Med dessa kommandon ställs matningshastigheterna för alla i bearbetningsföljden deltagande axlar in i NC-programmet.

Syntax

```
G93
G94
G95
F<Wert>
FGROUP(<Achse_1>,<Achse_2>,...)
FGREF[<Rundachse>]=<Bezugsradius>
FL[<Achse>]=<Wert>
```

Betydelse

G93:	Typ för banmatningen: Tidsreciprok matning [1/min]
G94:	Typ för banmatningen: Linjär matning [mm/min], [inch/min] eller [grader/min]
G95:	Typ för banmatningen: Varvmatning [mm/varv] resp. [inch/varv] Varvmatningen kan väljas att härledas från en masterspindel, en godtycklig annan spindel eller roterande axel.
F<Wert>	Banmatning för alla eller de med FGROUP valda banaxlarna.
FGROUP:	Fastläggande av de banaxlar till vilka den under F programmerade banmatningen är relaterad.
FGREF:	Med FGREF programmeras för varje under FGROUP angivna roterande axel den effektiva radien (<Bezugsradius>)
FL:	Gränshastighet för synkron-/banaxlar Den enhet som ställts in med G94 gäller. Per axel (kanalaxel, geometriaxel eller orienteringsaxel) kan ett FL-värde programmeras.
<Achse>:	Namn för en kanalaxel, typ: AXIS

Exempel

Exempel 1: Verkningsätt för FGROUP

Det följande exemplet ska förtydliga verkan av FGROUP på banvägen och banmatningen. Variabeln \$AC_TIME innehåller tiden från blockbörjan i sekunder. Den är endast användbar i synkronaktioner.

Programkod	Kommentar
N100 G0 X0 A0	
N110 FGROUP(X,A)	
N120 G91 G1 G710 F100	; Matning= 100mm/min resp. 100grader/min
N130 DO \$R1=\$AC_TIME	
N140 X10	; Matning= 100mm/min, banväg= 10mm, R1= ca6s
N150 DO \$R2=\$AC_TIME	
N160 X10 A10	; Matning= 100mm/min, banväg= 14,14mm, R2= ca8s
N170 DO \$R3=\$AC_TIME	
N180 A10	; Matning= 100grader/min, banväg= 10grader, R3= ca6s
N190 DO \$R4=\$AC_TIME	

3.7 Matningsreglering

Programkod	Kommentar
N200 X0.001 A10	; Matning= 100mm/min, banväg= 10mm, R4= ca6s
N210 G700 F100	; Matning= 2540mm/min resp. 100grader/min
N220 DO \$R5=\$AC_TIME	
N230 X10	; Matning= 2540mm/min, banväg= 254mm, R5= ca6s
N240 DO \$R6=\$AC_TIME	
N250 X10 A10	; Matning= 2540mm/min, banväg= 254,2mm, R6= ca6s
N260 DO \$R7=\$AC_TIME	
N270 A10	; Matning= 100grader/min, banväg= 10grader, R7= ca6s
N280 DO \$R8=\$AC_TIME	
N290 X0.001 A10	; Matning= 2540mm/min, banväg= 10mm, R8= ca0.288s
N300 FGREF[A]=360/(2*\$PI)	; Ställa in 1 grad = 1 inch via den effektiva radien.
N310 DO \$R9=\$AC_TIME	
N320 X0.001 A10	; Matning= 2540mm/min, banväg= 254mm, R9= ca6s
N330 M30	

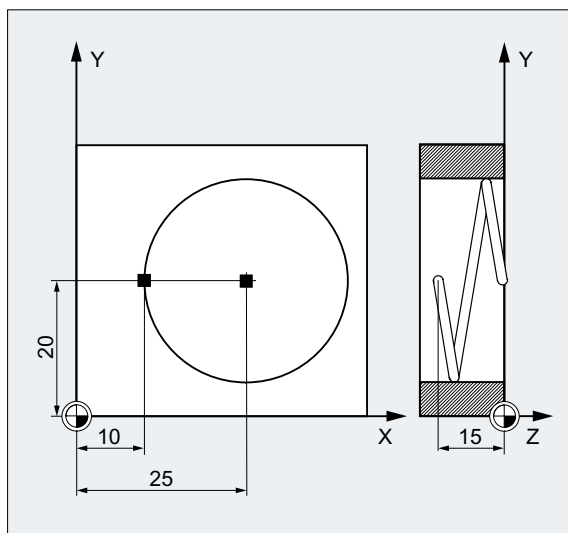
Exempel 2: Förflytta synkronaxlar med gränshastighet FL

Banhastigheten för banaxlarna reduceras om synkronaxeln Z uppnår gränshastigheten.

Programkod
N10 G0 X0 Y0
N20 FGROU(X)
N30 G1 X1000 Y1000 G94 F1000 FL[Y]=500
N40 Z-50

Exempel 3: Skruvlinjeinterpolering

Banaxlarna X och Y förflyttar sig med programmerad matning, ansättningsaxeln Z är synkronaxel.

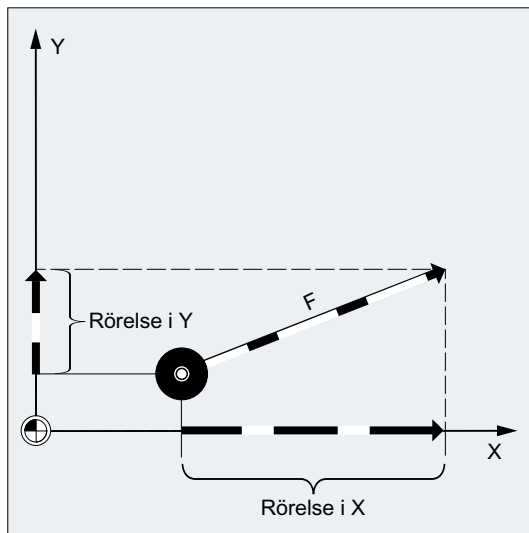


Programkod	Kommentar
N10 G17 G94 G1 Z0 F500	; Ansättning av verktyget.
N20 X10 Y20	; Uppsökning av startpositionen.
N25 FGROUP(X,Y)	; Axlarna X/Y är banaxlar, Z är synkronaxel.
N30 G2 X10 Y20 Z-15 I15 J0 F1000 FL[Z]=200	; På cirkelbanan gäller matning 1000 mm/min, i Z-riktningen körs synkront.
...	
N100 FL[Z]=\$MA_AX_VELO_LIMIT[0,Z]	; Genom läsning av hastigheten från MD väljs gränshastigheten bort, värdet läses från MD.
N110 M30	; Programslut.

Ytterligare informationer

Matningshastighet för banaxlar (F)

Som regel är banmatningen sammansatt av de enskilda hastighetskomponenterna för alla i rörelsen deltagande geometriaxlar och hänför sig till fräscentrumpunkten resp. till verktygsspetsen på svarvstålet.



Matningshastigheten anges under adressen F . Allt efter förinställning i maskindata gäller de via G-kommandon fastlagda måttenheterna i mm eller inch.

Per NC-block får ett F -värde programmeras. Enheten för matningshastigheten fastläggs via ett av G-kommandona $G93/G94/G95$. Matningen F verkar endast på banaxlar och gäller tills ett nytt matningsvärde programmeras. Efter adressen F är skiljetecken tillåtna.

Exempel:

$F100$ eller $F 100$

$F.5$

$F=2*FEED$

Matningstyp ($G93/G94/G95$)

G-kommandona $G93$, $G94$ och $G95$ är modalt verksamma. Kopplas det om mellan $G93$, $G94$ och $G95$ så ska banmatningsvärdet programmeras på nytt. För bearbetningen med roterande axlar kan matningen också anges i grader/min.

Tidsreciprok matning ($G93$)

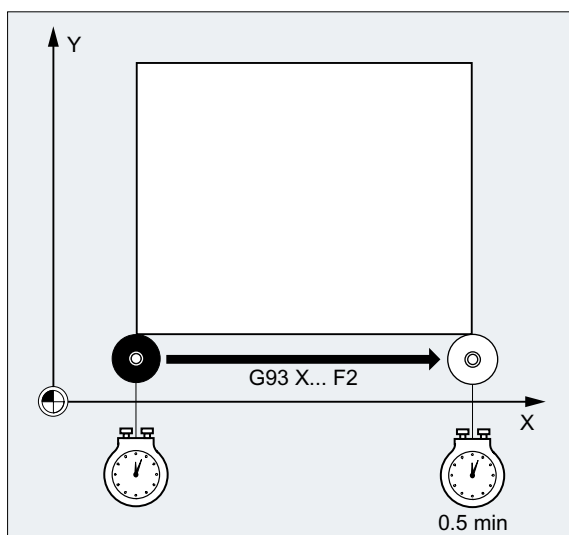
Den tidsreciproka matningen anger tiden för körningen av ett block.

Enhet: 1/min

Exempel:

$N10 G93 G01 X100 F2$

Betyder: den programmerade banvägen körs på 0,5 min.



Märk

Om banlängderna från block till block är mycket olika, bör vid G93 ett nytt F-värde bestämmas i varje block. För bearbetningen med roterande axlar kan matningen också anges i grader/min.

Matning för synkronaxlar

Den under adressen F programmerade matningen gäller för alla i blocket programmerade banaxlarna, dock inte för synkronaxlar. Synkronaxlarna styrs så att de för sin väg behöver samma tid som banaxlarna och alla axlar uppnår sin ändpunkt vid samma tidpunkt.

Gränshastighet för synkronaxlar (FL)

Med kommandot FL kan en gränshastighet programmeras för synkronaxlar. Om ingen FL programmeras gäller snabbtransporthastighet. FL väljs bort genom MD-tillordning (MD36200 \$MA_AX_VELO_LIMIT).

Förflytta banaxel som synkronaxel (FGROUP)

Med FGROUP fastläggs om en banaxel ska förflyttas med banmatning eller som synkronaxel. Vid skruvlinjeinterpolering kan t.ex. fastläggas att endast två geometriaxlar X och Y ska förflyttas med programmerad matning. Ansättningsaxeln Z skulle då vara synkronaxel.

Exempel: FGROUP (X, Y)

Ändra FGROUP

En ändring av den med FGROUP gjorda inställningen är möjlig:

1. genom förnyad programmering av FGROUP: t.ex. FGROUP (X, Y, Z)
2. genom programmering av FGROUP utan axeluppgift: FGROUP ()
Enligt FGROUP () gäller det i maskindatum inställda grundtillståndet. Geometriaxlar kör nu åter i banaxelförband.

Märk

Axelbeteckning för FGROUP måste vara kanalnamn.

Måttenheter för matningen F

Med G-kommandona G700 och G710 definieras förutom de geometriska uppgifterna också måttssystemet för matningarna F dvs.:

- vid G700: [inch/min]
- vid G710: [mm/min]

Märk

Genom G70/G71 påverkas **inte** matningsuppgifter.

Måttenhet för synkronaxlar med gränshastighet FL

Den för F per G-kommando G700/G710 inställda måttenheten gäller också för FL.

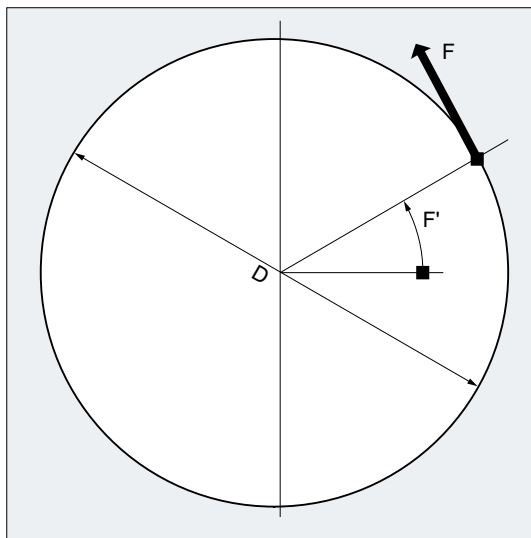
Måttenhet för roterande och linjära axlar

För linjära och roterande axlar som via FGROUP är förbundna med varandra och gemensamt kör en bana, gäller måttenheten i linjäraxlarnas måttenhet. Allt efter förinställning med G94/G95 i mm/min eller inch/min resp. mm/varv eller inch/varv.

Den tangentiella hastigheten för de roterande axlarna i mm/min eller inch/min beräknas enligt formeln:

$$F[\text{mm/min}] = F'[\text{Grad/min}] * \pi * D[\text{mm}] / 360[\text{Grad}]$$

med: F : Tangentiell hastighet
 F' : Vinkelhastighet
 π : Cirkelkonstant
 D : Diameter



Förflytta roterande axlar med banhastighet F (FGREF)

För bearbetningsförlopp, vid vilka verktyget eller arbetsstycket eller båda sätts i rörelse av en roterande axel, ska den verksamma bearbetningsmatningen på vanligt sätt kunna programmeras som banmatning via F -värdet. För detta måste för varje deltagande roterande axel en effektiv radie (referensradie) anges.

Enheten för referensradien är beroende av G70/G71/G700/G710-inställningen.

För att bidra till beräkningen av banmatningen måste alla medverkande axlar i FGROUP-kommandot tas med.

För att förbli kompatibel till beteendet utan FGREF-programmering, blir efter systemstart och vid RESET värderingen 1 grad = 1 mm verksam. Detta motsvarar en referensradie på $FGREF = 360 \text{ mm} / (2\pi) = 57.296 \text{ mm}$.

Märk

Denna förinställning är oberoende av det aktiva grundsystemet (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC) och av den aktuellt verksamma G70/G71/G700/G710-inställningen.

Egenskaper:

Programkod
N100 FGROUP(X,Y,Z,A)
N110 G1 G91 A10 F100
N120 G1 G91 A10 X0.0001 F100

Vid denna programmering värderas det programmerade F-värdet i N110 som roterande axelmatning i grader/min, under det att matningsvärderingen i N120 är beroende av den aktuellt verksamma G70/G71/G700/G710-inställningen antingen 100 inch/min eller 100 mm/min.

OBSERVERA
Matningsskillnad FGREF-värderingen verkar också när endast roterande axlar är programmerade i blocket. Den vanliga F-värdesinterpretationen som grader/min gäller i detta fall endast när radiereferensen är i enlighet med FGREF-förinställningen: • vid G71/G710: $FGREF[A] = 57.296$ • vid G70/G700: $FGREF[A] = 57.296 / 25.4$

Läsa referensradie

Värdet för referensradien till en roterande axel kan läsas via systemvariabler:

- I synkronaktioner eller med fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariabeln:

$\$AA_FGREF[<Achse>]$ Aktuellt huvudkörningsvärde

- Utan fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariabeln:

$\$PA_FGREF[<Achse>]$ Programmerat värde

Är inga värden programmerade, läser man i båda variablerna för roterande axlar förinställningen $360 \text{ mm} / (2\pi) = 57.296 \text{ mm}$ (motsvarar 1 mm per grad).

För linjära axlar läser man i båda variablerna alltid värdet 1 mm.

Läsa hastighetsbestämmande banaxlar

De i baninterpoleringen deltagande axlarna kan läsas via systemvariabler:

- I synkronaktioner eller med fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariablerna:

<code>\$AA_FGROUP[<Achse>]</code>	Levererar värdet "1" när den angivna axel per grundinställning eller genom <code>FGROUP</code> -programmering har inflytande på banhastigheten i det aktuella huvudkörningsblocket. Om inte då levererar variabeln värdet "0".
<code>\$AC_FGROUP_MASK</code>	Levererar en bitnyckel till de med <code>FGROUP</code> programmerade kanalaxlarna, som ska bidra till banhastigheten.

- Utan fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariablerna:

<code>\$PA_FGROUP[<Achse>]</code>	Levererar värdet "1" när den angivna axel per grundinställning eller genom <code>FGROUP</code> -programmering har inflytande på banhastigheten. Om inte då levererar variabeln värdet "0".
<code>\$P_FGROUP_MASK</code>	Levererar en bitnyckel till de med <code>FGROUP</code> programmerade kanalaxlarna, som ska bidra till banhastigheten.

Banreferensfaktorer för orienteringsaxlar med `FGREF`

För orienteringsaxlar är verkningssättet för `FGREF [ ]`-faktorerna beroende av om ändringen av verktygets orientering sker med roterande axel- eller vektorinterpolering.

Vid **roterande axelinterpolering** räknas de respektive `FGREF`-faktorerna för orienteringsaxlarna som för roterande axlar separat in som referensradie för axlarnas vägar.

Vid **vektorinterpolering** blir en effektiv `FGREF`-faktor verksam, som bestäms som geometriskt medelvärde ur de enskilda `FGREF`-faktorerna:

$FGREF[\text{effektiv}] = n\text{-te Wurzel aus } [(FGREF[A] * FGREF[B] \dots)]$

med: A: Axelbeteckning för den 1:a orienteringsaxeln
 B: Axelbeteckning för den 2:a orienteringsaxeln
 C: Axelbeteckning för den 3:a orienteringsaxeln
 n: Antal orienteringsaxlar

Exempel:

För en standard 5-axeltransformation finns det två orienteringsaxlar och på så sätt beräknas den effektiva faktorn som rot ur produkten av de båda axiala faktorerna:

$FGREF[\text{effektiv}] = \text{Quadratwurzel aus } [(FGREF[A] * FGREF[B])]$

Märk

Med den effektiva faktorn för orienteringsaxlar `FGREF` kan på så sätt en referenspunkt fastläggas på verktyget, till vilken den programmerade banmatningen refereras.

3.7.2 Förflytta positioneringsaxlar (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC)

Positioneringsaxlar förflyttas oberoende av banaxlar med en egen axelspecifik matning. Inga interpoleringskommandon gäller. Med kommandona POS/POSA/POSP förflyttas positioneringsaxlarna och koordineras samtidigt rörelseförloppen.

Typiska exempel på positioneringsaxlar är:

- Palettillförselanordningar
- Mätstationer

Med WAITP kan det ställe i NC-programmet markeras, på vilket ska väntas tills en i ett tidigare NC-block under POSA programmerad axel har nått sin ändpunkt.

Med WAITMC växlas nästa NC-block omedelbart in när det angivna väntemärket inträffar.

Syntax

POS[<Achse>]=<Position>

POSA[<Achse>]=<Position>

POSP[<Achse>]=(<Endposition>,<Teillänge>,<Modus>)

FA[<Achse>]=<Wert>

WAITP(<Achse>) ; Programmering i det egna NC-blocket!

WAITMC(<Wartemarke>)

Betydelse

POS / POSA:	Förflytta positioneringsaxel till den angivna positionen POS och POSA har samma funktion, skiljer sig dock i blockväxlingsbeteende:		
	• Med POS kopplas NC-blocket vidare först när den position som ska uppsökas har uppnåtts. • Med POSA kopplas NC-blocket vidare också när den position som ska uppsökas inte har uppnåtts.		
	<Achse>:	Namn på den axel som ska förflyttas (kanal- eller geometriaxel-beteckning)	
	<Position>:	Axelposition som ska uppsökas	
	Typ:		REAL

3.7 Matningsreglering

POSP:	Förflytta positioneringsaxel i delstycken till den angivna ändpositionen			
	<Endposition>:		Axeländposition som ska uppsökas	
	<Teillänge>:		Längd för ett delstycke	
	<Modus>:		Uppsökningsmode	
			= 0:	För de båda sista delstycken görs en uppdelning av den förblivande vägen till ändpositionen på två lika stora reststycken (förinställning).
			= 1:	Dellängderna anpassas så att summan av alla beräknade dellängderna ger exakt vägen till ändpositionen.
Observera: POSP används speciellt för programmering av pendelrörelser (Sida 937).				
FA:	Matning för den angivna positioneringsaxeln			
	<Achse>:		Namn på den axel som ska förflyttas (kanal- eller geometriaxelbeteckning)	
	<Wert>:		Matningshastighet	
			Enhet:	mm/min resp. inch/min eller grader/min
	Observera: Per NC-block kan maximalt 5 FA-värden programmeras.			
WAITP:	Vänta på förflyttningsslut för en positioneringsaxel			
	Med genomarbetningen av följande block väntas tills den angivna och i ett tidigare NC-block med POSA programmerad positioneringsaxel har uppnått sin ändposition (med fint precisionsstopp).			
	<Achse>:		Namn på axeln (kanal- eller geometriaxelbeteckning), för vilken WAITP-kommandot ska gälla	
WAITMC:	Observera: Med WAITP kan en axel frigivas som pendelaxel eller för förflyttningen som konkurrerande positionsaxel (genom PLC).			
	Vänta på inträffandet av det angivna väntemärket			
	Vid inträffandet av väntemärket växlas nästa NC-block genast in.			
	<Wartemarke>:		Nummer på väntemärket	

**SE UPP****Köra med POSA**

Läses i ett följande block ett kommando som skapar implicit fördekoderingsstopp utförs det följande blocket först när alla tidigare förberedda och sparade block är fullständigt genomarbetade. Det föregående blocket stoppas i precisionsstopp (som vid G9).

Exempel

Exempel 1: Köra med POSA och åtkomst till maskinens tillståndsdata

Vid åtkomst till maskinens tillståndsdata (\$A...) skapar styrningen internt fördekoderingsstopp. Bearbetningen stoppas, tills alla tidigare förberedda och sparade block har genomarbetats fullständigt.

Programkod	Kommentar
N40 POSA[X]=100	
N50 IF \$AA_IM[X]==R100 GOTOF MARKE1	; Åtkomst till maskinens tillståndsdata.
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 MARKE1:	
N...	

Exempel 2: Vänta på förflyttningsslut med WAITP

Palettillförselanordning

Axel U: Palettförråd

Transport av arbetsstyckspaletten till arbetsrummet

Axel V: Transfersystem till en mätstation i vilken processledsagande stickprovskontroller genomförs

Programkod	Kommentar
N10 FA[U]=100 FA[V]=100	; Axelspecifika matningsuppgifter för de enskilda positioneringsaxlarna U och V.
N20 POSA[V]=90 POSA[U]=100 G0 X50 Y70	; Förflytta positionerings- och banaxlar.
N50 WAITP(U)	Programförloppet fortsätts först när axeln U har uppnått den i N20 programmerade positionen.
...	

Ytterligare informationer

Köra med POSA

Vidarekoppling av blocket resp. programförloppet påverkas inte av POSA. Rörelsen till ändpunkten kan genomföras parallellt till genomarbetningen av följande NC-block.

Köra med POS

Vidarekopplingen av blocket utförs först när alla under POS programmerade axlar har uppnått sina ändpositioner.

Vänta på förflyttningsslut med WAITP

Efter en `WAITP` gäller axeln så länge som inte mer belagd av NC-programmet tills den programmeras på nytt. Denna axel kan då drivas av PLC som positioneringsaxel eller av NC-programmet/PLC eller HMI som pendelaxel.

Blockväxling i bromsrampen med `IPOBRKA` och `WAITMC`

En axel bromsas endast när väntemärket ännu inte har uppnåtts eller ett annat blockslutkriterium förhindrar blockväxlingen. Efter ett `WAITMC` startar axeln genast om inte ett annat blockslutkriterium förhindrar blockväxlingen.

3.7.3 Lägesreglerad spindel drift (`SPCON`, `SPCOF`)

Med kommandona `SPCON` resp. `SPCOF` kopplas den lägesreglerade driften explicit till resp. från för spindeln.

Märk

Tillkopplingen av den lägesreglerade driften med `SPCON` behöver maximalt tre lägesregleringstakter.

Syntax

`SPCON`

`SPCON (<n>)`

`SPCON (<n>, <m>, ...)`

`SPCOF`

`SPCOF (<n>)`

`SPCOF (<n>, <m>, ...)`

Betydelse

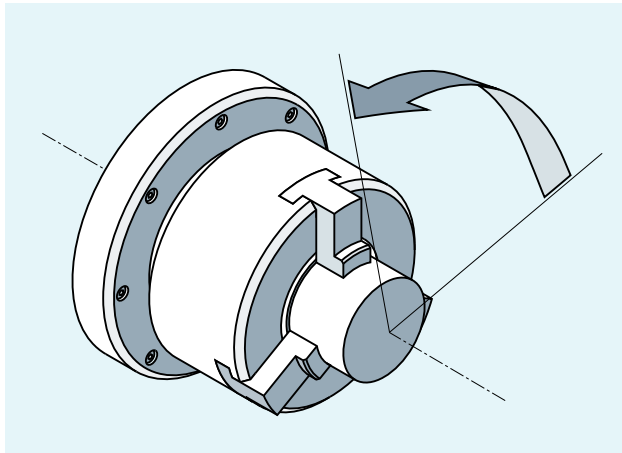
<code>SPCON:</code>	Koppla till lägesreglerad drift Den angivna spindeln kopplas om från varvtalsreglering till lägesreglering. <code>SPCON</code> verkar modalt och bibehålls till <code>SPCOF</code> .
<code>SPCOF:</code>	Koppla från lägesreglerad drift Den angivna spindeln kopplas om från lägesreglering till varvtalsreglering.
<code><n>, <m>, ...</code> :	Spindelnummer Utan uppgift om ett spindelnummer: Masterspindel för kanalen

Märk

Vid en synkronspindel med börvärdeskoppling får styrspindeln inte kopplas med `SPCOF` i den varvtalsreglerade driften.

3.7.4 Positionera spindlar (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS)

Med SPOS, SPOSA eller M19 kan spindlar positioneras i bestämda vinkellägen t.ex. vid verktygsväxlingen.



SPOS, SPOSA och M19 förorsakar en temporär omkoppling till lägesreglerad drift till nästa M3/ M4/M5/M41 ... M45.

Positionera i axeldrift

Spindeln kan också förflyttas under sin i maskindatum bestämda adress som ban-, synkron- eller positioneringsaxel. Med angivande av axelbeteckningen befinner sig spindeln i axeldrift. Med M70 kopplas spindeln direkt till axeldrift.

Positioneringsslut

Kriterium för rörelseslut vid positionering av spindeln kan programmeras via FINEA, CORSEA, IPOENDA eller IPOBRKA.

Är kriterierna för rörelseslut uppfyllda för alla spindlar resp. axlar i blocket som ska bearbetas och dessutom kriteriet för blockväxling för baninterpoleringen, så följer blockväxlingen.

Synkronisering

För att synkronisera spindelrörelser kan man vänta med WAITS tills spindelpositionen har uppnåtts.

Förutsättningar

Spindeln som ska positioneras måste kunna arbeta i lägesreglerad drift.

Syntax

Positionering av spindeln:

SPOS=<Wert> / SPOS [<n>]=<Wert>

SPOSA=<Wert> / SPOSA [<n>]=<Wert>

M19 / M<n>=19

Koppla om spindeln till axeldrift:

3.7 Matningsreglering

M70 / M<n>=70

Fastlägga kriterium för rörelseslut:

FINEA / FINEA [S<n>]

COARSEA / COARSEA [S<n>]

IPOENDA / IPOENDA [S<n>]

IPOBRKA / IPOBRKA (<Achse>[, <Zeitpunkt>]) ; Programmering i det egna NC-blocket!

Synkronisera spindelrörelser:

WAITS / WAITS (<n>[, <m>]) ; Programmering i det egna NC-blocket!

Betydelse

SPOS / SPOSA:	Positionera spindeln i det angivna vinkelläget SPOS och SPOSA har samma funktion, skiljer sig dock i blockväxlingsbeteende:		
	- Med SPOS kopplas NC-blocket vidare först när positionen har uppnåtts. - Med SPOSA kopplas NC-blocket vidare, också när positionen inte har uppnåtts.		
	<n>:	Nummer på spindeln som ska positioneras. Utan uppgift om spindelnummer eller med spindelnummer "0" hänför sig SPOS resp. SPOSA till masterspindeln.	
	<Wert>:	Vinkelläge i vilket spindeln ska positioneras	
		Enhet:	grader
		Typ:	REAL
		För programmeringen av positionsuppsökningsmode finns det följande möjligheter:	
		=AC (<Wert>):	Absolut måttangivelse
			Värdeområde: 0 ... 359,9999
		=IC (<Wert>):	Inkrementell måttangivelse
			Värdeområde: 0 ... ±99 999,999
		=DC (<Wert>):	Uppsökning på direkt väg till absolut värde
		=ACN (<Wert>):	Absolut måttangivelse, uppsökning i negativ riktning
		=ACP (<Wert>):	Absolut måttangivelse, uppsökning i positiv riktning
		=<Wert>:	som DC(<Wert>)
M<n>=19:	Positionera masterspindel (M19 eller M0=19) eller spindel med nummer <n> (M<n>=19) i det med SD43240 \$SA_M19_SPOS föreskrivna vinkelläget med i SD43250 \$SA_M19_SPOSMODE föreskrivet positionsuppsökningsmode NC-blocket kopplas vidare först när positionen har uppnåtts.		
M<n>=70:	Koppla om masterspindel (M70 eller M0=70) eller spindel med nummer <n> (M<n>=70) till axeldrift Ingen definierad position uppsöks. NC-blocket kopplas vidare när omkopplingen utfördes.		
FINEA:	Rörelseslut när "Fint precisionsstopp" uppnås		
COARSEA:	Rörelseslut när "Grovt precisionsstopp" uppnås		
IPOENDA:	Rörelseslut när "Interpolatorstopp" uppnås		

S<n>:	Spindel för vilken kriteriet för rörelseslut ska vara verksamt			
	<n>:	Spindelnummer		
	Utan angivande av en spindel [S<n>] eller med spindelnummer "0" hänför sig det programmerade kriteriet för rörelseslut till masterspindeln.			
IPOBRKA:	Blockväxling i bromsrampen möjlig			
	<Achse>:	Kanalaxelbeteckning		
	<Tidpunkt>:	Tidpunkten för blockväxlingen relaterad till bromsrampen		
		Enhet:	Procent	
		Värdeområde:	100 (insatstidpunkt för bromsrampen) ... 0 (slut på bromsrampen)	
	Utan angivande av parametern <Tidpunkt> blir det aktuella värdet för settingdatum verksamt: SD43600 \$SA_IPOBRAKE_BLOCK_EXCHANGE Observera: IBOBRKA med tidpunkt "0" är identisk med IPOENDA.			
WAITS:	Synkroniseringskommando för den(de) angivna spind(eln)(larna) Med genomarbetningen av följande block väntas tills den angivna och i ett tidigare NC-block med SPOSA programmerade spindeln har uppnått sin(sina) ändposition(er) (med fint precisionsstopp).			
	WAITS efter M5:	Vänta tills den(de) angivna spind(eln)(larna) står.		
	WAITS efter M3/M4:	Vänta tills den(de) angivna spind(eln)(larna) har uppnått sitt börvarvtal.		
	<n>, <m>:	Nummer för spindlarna för vilka synkroniseringskommandot ska gälla Utan uppgift om spindelnummer eller med spindelnummer "0" hänför sig WAITS till masterspindeln.		

Märk

Per NC-block är 3 spindelpositionsuppgifter möjligt.

Märk

Vid inkrementell måttangivelse IC(<Wert>) är spindelpositioneringen möjlig över flera varv.

Märk

Kopplades före SPOS lägesregleringen in med SPCON bibehålls denna till SPCOF.

Märk

Styrningen identifierar på grund av programmeringsföljden själv övergången till axeldrift. Den explicita programmeringen av M70 i detaljprogrammet är därför principiellt inte längre nödvändig. M70 kan dock fortfarande programmeras för att t.ex. förhöja detaljprogrammets läsbarhet.

Ytterligare informationer

Positionera med SPOSA

Vidarekoppling av blocket resp. programförloppet påverkas inte av SPOSA.

Spindelpositioneringen kan genomföras parallellt till genomarbetningen av följande NC-block. Blockväxlingen sker när alla i blocket programmerade funktioner (utom spindeln) har uppnått sitt blockslutskriterium. Spindelpositioneringen kan därvid sträcka sig över flera block (se WAITS).

Märk

Läses i ett efterföljande block ett kommando som skapar implicit fördekoderingsstopp så stoppas bearbetningen i detta block tills alla spindlar som ska positioneras står still.

Positionera med SPOS / M19

Vidarekopplingen av blocket utförs först när alla i blocket programmerade funktioner har uppnått sitt blockslutskriterium (t.ex. alla hjälpfunktioner har kvitterats av PLC, alla axlar har uppnått sin ändpunkt) och spindeln har uppnått den programmerade positionen.

Hastighet för rörelserna:

Hastigheten och fördröjningsbeteendet för positioneringen är lagrade i maskindata. De projekterade värdena kan ändras genom programmering eller genom synkronaktioner, se:

- Matning för positioneringsaxlar/spindlar (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) (Sida 121)
- Programmeringsbar accelerationskorrigering (ACC) (Sida 125)

Angivande av spindelpositionerna:

Eftersom kommandona G90/G91 inte verkar här gäller explicit de motsvarande måttuppgifterna som t.ex. AC, IC, DC, ACN, ACP. Utan uppgifter förflyttas automatiskt som vid DC-uppgiften.

Synkronisera spindelrörelser med WAITS

Med WAITS kan ett ställe i NC-programmet markeras, på vilket väntas tills en eller flera i ett tidigare NC-block under SPOSA programmerade spindlar har nått sin position.

Exempel:

Programkod	Kommentar
N10 SPOSA[2]=180 SPOSA[3]=0	
...	
N40 WAITS(2,3)	; I blocket väntas tills spindlarna 2 och 3 har uppnått de i block N10 angivna positionerna.

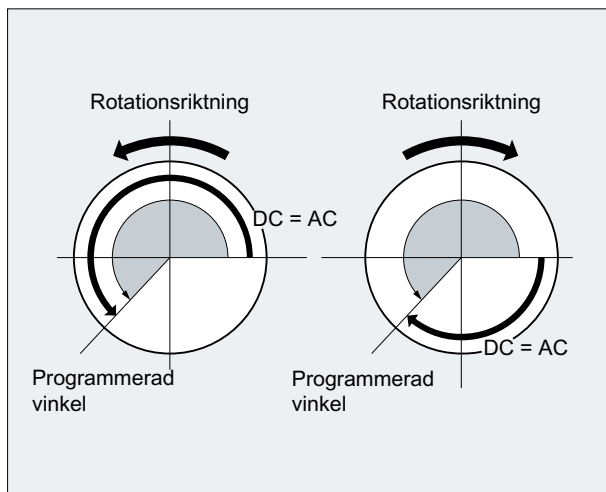
Efter M5 kan med WAITS väntas på att spindel(n)(arna) har kommit till stillestånd. Efter M3/M4 kan med WAITS väntas på att spindel(n)(arna) har uppnått det angivna varvtalet/den angivna rotationsriktningen.

Märk

Är spindeln ännu inte synkroniserad med synkronmärken då tas den positiva rotationsriktningen från maskindatum (leveranstillstånd).

Positionera spindeln från rotationen (M3/M4)

Vid tillkopplad M3 eller M4 kommer spindeln till stillestånd på det programmerade värdet.



Mellan DC- och AC-uppgift finns ingen skillnad. I båda fall roteras vidare i den av M3/M4 valda rotationsriktningen till den absoluta ändpositionen. Vid ACN och ACP bromas eventuellt och respekteras den motsvarande uppsökningsriktningen. Vid IC-uppgiften roteras vidare, utgående från den aktuella spindelpositionen, runt det angivna värdet.

Positionera spindel från stillestånd (M5)

Den programmerade vägen körs från stilleståndet (M5) exakt motsvarande uppgifterna.

3.7.5

Matning för positioneringsaxlar/spindlar (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF)

Dessutom finns möjligheten att härleda varvmatningen för ban- och synkronaxlar eller för enskilda positioneringsaxlar/spindlar från en annan roterande axel eller spindel.

Positioneringsaxlar som t.ex. transportsystem för arbetsstycken, revolverar eller hjälpdockor, förflyttas oberoende av ban- och synkronaxlar. Därför definieras en egen matning för varje positioneringsaxel.

Även för spindlar kan en egen axial matning programmeras.

Syntax

Matning för positioneringsaxel:

FA [<Achse>] =...

Axial matning för spindel:

FA [SPI (<n>)] =...

FA [S<n>] =...

Härleda varvmatning för ban-/synkronaxlar:

FPR (<Rundachse>)

FPR (SPI (<n>))

3.7 Matningsreglering

FPR (S<n>)

Härleda varvmatning för positioneringsaxlar/spindlar:

FPRAON (<Achse>, <Rundachse>)

FPRAON (<Achse>, SPI (<n>))

FPRAON (<Achse>, S<n>)

FPRAON (SPI (<n>), <Rundachse>)

FPRAON (S<n>, <Rundachse>)

FPRAON (SPI (<n>), SPI (<n>))

FPRAON (S<n>, S<n>)

FPRAOF (<Achse>, SPI (<n>), ...)

FPRAOF (<Achse>, S<n>, ...)

Betydelse

FA[...]=... :	Matning för den angivna positioneringsaxeln resp. positioneringshastighet (axial matning) för den angivna spindeln	
	Enhet:	mm/min resp. inch/min eller grader/min
	Värdeområde:	... 999 999,999 mm/min, grader/min ... 39 999,9999 inch/min
FPR(...):	Med FPR markeras den roterande axel (<Rundachse>) eller spindel (SPI (<n>) / S<n>) från vilken den under G95 programmerade varvmatningen för varvmatningen av ban- och synkronaxlar ska härledas.	
FPRAON(...):	Härleda varvmatning för positioneringsaxlar och spindlar Den första parametern (<Achse> / SPI (<n>) / S<n>) betecknar den positioneringsaxel/spindel som ska förflyttas med varvmatning. Den andra parametern (<Rundachse> / SPI (<n>) / S<n>) betecknar den roterande axel/spindel från vilken varvmatningen ska härledas. Observera: Den andra parametern kan också utgå, då härleds matningen av masterspindeln.	
FPRAOF(...):	Med FPRAOF väljs den härledda varvmatningen för de angivna axlarna eller spindlarna.	
<Achse>:	Axelbeteckning (positionerings- eller geometriaxel)	
SPI (<n>) / S<n> :	Spindelbeteckning	
	SPI (<n>) och S<n> är funktionellt identiska.	
	<n>:	Spindelnummer
	Observera: SPI konverterar spindelnumret i axelbeteckning. Överföringsparametern (<n>) måste innehålla ett giltigt spindelnummer.	

Märk

Den programmerade matningen FA[...] är modalt verksam.

Per NC-block kan max. 5 matningar för positioneringsaxlar/spindlar programmeras.

Märk

Den härledda matningen beräknas ur följande formel:

Härledd matning = programmerad matning * belopp styrmatning

Exempel**Exempel 1: Synkronspindelkoppling**

Vid synkronspindelkoppling kan positioneringshastigheten för följespindeln programmeras oberoende av styrspindelns, t.ex. för positioneringen.

Programkod	Kommentar
...	
FA[S2]=100	; Positioneringshastighet för följespindeln (spindel 2) = 100 grader/min
...	

Exempel 2: Härledd varvmatning för banaxlar

Banaxlarna X, Y ska förflyttas med den varvmatning som härleds från den roterande axeln A:

Programkod
...
N40 FPR(A)
N50 G95 X50 Y50 F500
...

Exempel 3: Härleda varvmatning för masterspindelns

Programkod	Kommentar
N30 FPRAON(S1,S2)	; Varvmatningen för masterspindelns (S1) ska härledas från spindel 2.
N40 SPOS=150	; Positionera masterspindel.
N50 FPRAOF(S1)	; Välja bort härledd varvmatning för masterspindelns.

Exempel 4: Härleda varvmatning för positioneringsaxeln

Programkod	Kommentar
N30 FPRAON(X)	; Varvmatningen för positioneringsaxeln X ska härledas från masterspindeln.
N40 POS[X]=50 FA[X]=500	; Positioneringsaxeln går med masterspindelns 500 mm/varv.
N50 FPRAOF(X)	

Ytterligare informationer**FA[...]**

Det gäller alltid matningstypen G94. Är G70/G71 aktiv, så rättar sig måttenheten metrisk/inch efter förinställningen i maskindatum. Med G700/G710 kan måttenheten i programmet förändras.

Märk

Programmeras ingen FA gäller det i maskindatum inställda värdet.

FPR(...)

Med FPR kan som tillägg till G95-kommandot (varvmatning relaterad till masterspindel) varvmatningen också härledas från en valfri spindel eller roterande axel. G95 FPR (...) gäller för ban- och synkronaxlar.

Om den med FPR betecknade roterande axeln/spindeln arbetar med lägesreglering gäller börvärdeskoppling annars ärvärdeskoppling.

FPRAON(...)

Med FPRAON låter sig axialt för positioneringsaxlar och spindlar varvmatningen härledas från den momentana matningen hos en annan roterande axel eller spindel.

FPRAOF(...)

Med FPRAOF låter sig varvmatningen för en eller samtidigt flera axlar/spindlar kopplas från.

3.7.6 Programmeringsbar matningskorrigerig (OVR, OVRAP, OVRA)

Hastigheten för ban-/positioneringsaxlar och spindlar kan modifieras i NC-programmet.

Syntax

```
OVR=<Wert>
OVRAP=<Wert>
OVRA [<Achse>]=<Wert>
OVRA[SPI(<n>)] =<Wert>
OVRA[S<n>]=<Wert>
```


Betydelse

OVR:	Matningsändring för banmatningen F	
OVRRAP:	Matningsändring för snabbtransporthastighet	
OVRA:	Matningsändring för positioneringsmatning FA resp. för spindelvarvtal S	
<Achse>:	Axelbeteckning (positionerings- eller geometriaxel)	
SPI (<n>) / S<n> :	Spindelbeteckning	
	SPI (<n>) och S<n> är funktionellt identiska.	
	<n>:	Spindelnummer
	Observera: SPI konverterar spindelnumret i axelbeteckning. Överföringsparametern (<n>) måste innehålla ett giltigt spindelnummer.	
<Wert>:	Matningsändring i procent Värdet hänför sig till resp. överlagras sig med den på maskinens styrpanel inställda matningsövermanningen.	
	Värdeområde:	0 ... 200%, heltaligt
	Observera: Vid ban- och snabbtransportkorrigering överskrids de i maskindata inställda maximala hastigheterna inte.	

3.7.7 Programmeringsbar accelerationskorrigering (ACC)

I kritiska programavsnitt kan det vara nödvändigt att inskränka accelerationen under de maximalt möjliga värdena för att t.ex. undvika mekaniska svängningar.

Med den programmeringsbara accelerationskorrigeringen kan för varje banaxel eller spindel accelerationen förändras med kommando i NC-programmet. Begränsningen verkar i alla interpoleringstyper. Som 100 % acceleration gäller de i maskindata fastlagda värdena.

Syntax

```
ACC [<Achse>] = <Wert>
ACC [SPI (<n>)] = <Wert>
ACC (S<n>) = <Wert>
```

Frånslagning:
ACC [...] = 100

Syntax

ACC:	Accelerationsändring för den angivna banaxeln resp. varvtalsändring för den angivna spindeln
<Achse>:	Kanalaxelnamn för banaxeln

3.7 Matningsreglering

SPI (<n>) / S<n> :	Spindelbeteckning	
	SPI (<n>) och S<n> är funktionellt identiska.	
	<n>:	Spindelnummer
<Wert>:	Observera:	
	SPI konverterar spindelnumret i axelbeteckning.	
	Överföringsparametern (<n>) måste innehålla ett giltigt spindelnummer.	
<Wert>:	Accelerationsändring i procent	
	Värdet hänför sig till resp. överlagras sig med den på maskinens styrpanel inställda matningsövermanningen.	
	Värdeområde:	1 ... 200%, heltaligt

Märk

Vid en större acceleration kan de av maskintillverkaren tillåtna värdena överskridas.

Exempel

Programkod	Kommentar
N50 ACC[X]=80	; Axelsliden i X-riktning ska köras endast med 80% acceleration.
N60 ACC[SPI(1)]=50	; Spindel 1 ska accelerera endast med 50% accelerationsförmåga resp. bromsa.

Ytterligare informationer**Med ACC programmerad accelerationskorrigering**

Det tas alltid hänsyn till den med ACC[...] programmerade accelerationskorrigeringen i systemvariablerna \$AA_ACC vid utmatningen. Utläsningen i detaljprogrammet och i synkronaktioner äger rum vid olika tidpunkter i NC-bearbetningen.

I detaljprogram

Det tas endast hänsyn till det i detaljprogrammet skrivna värdet i systemvariablerna \$AA_ACC som skrivet i detaljprogrammet, när ACC inte förändrades under mellantiden av en synkronaktion.

I synkronaktioner

Motsvarande gäller: Det tas endast hänsyn till det i en synkronaktion skrivna värdet i systemvariablerna \$AA_ACC som skrivet i synkronaktionen, när ACC inte förändrades under mellantiden av ett detaljprogram.

Den föreskrivna accelerationen kan också förändras via synkronaktioner.

Exempel:

Programkod
...
N100 EVERY \$A_IN[1] DO POS[X]=50 FA[X]=2000 ACC[X]=140

Det aktuella accelerationsvärdet kan avfrågas med systemvariablerna \$AA_ACC[<Achse>]. Via maskindatum kan ställas in om vid RESET/detaljprogramslut det sist inställda ACC-värdet eller 100% ska gälla.

3.7.8 Matning med handrattsöverlagring (FD, FDA)

Med kommandona FD och FDA kan axlar förflyttas under detaljprogramförloppet med handrattar. De programmerade förflyttningsrörelserna för axlarna överlagras därvid med de som väg- eller hastighetsuppgifter värderade handrattimpulserna.

Banaxlar

Vid banaxlar kan den programmerade banmatningen överlagras. Utvärderad blir därvid handratten till 1:a geometriaxeln i kanalen. De som rotationsriktningsberoende värderade handrattimpulserna per IPO-takt motsvarar den banhastighet som ska överlagras. De gränsvärden för banhastigheten som kan uppnås genom handrattsöverlagring är:

- Minimum: 0
- Maximum: Gränsvärden för maskindata till de i förflyttningsrörelsen deltagande banaxlarna

Märk

Banmatning

Banmatningen F och handrattsmatningen FD får inte programmeras tillsammans i ett NC-block.

Positioneringsaxlar

Vid positioneringsaxlar kan axiellt förflyttningsvägen eller hastigheten överlagras. Utvärderad blir därvid handratten som är tillordnad axeln.

- Vägöverlagring
De rotationsriktningsberoende värderade handrattimpulserna motsvarar den väg som ska förflyttas för axeln. Det tas därvid endast hänsyn till handrattimpulser i riktning mot den programmerade positionen.
- Hastighetsöverlagring
De som rotationsriktningsberoende värderade handrattimpulserna per IPO-takt motsvarar den axiella hastigheten som ska överlagras. De gränsvärden för banhastigheten som kan uppnås genom handrattsöverlagring är:
 - Minimum: 0
 - Maximum: Gränsvärden för maskindata till positioneringsaxeln

Syntax

FD=<Geschwindigkeit>
FDA[<Achse>]=<Geschwindigkeit>

Betydelse

FD=< Geschwindigkeit >:

Banmatning och frigivning av hastighetsövermaningen med handratt.

<Hastighet>:

- Värde =0: Inte tillåtet!
- Värde ≠ 0: Banhastighet

FDA[<Achse>]=<Geschwindigkeit> axial matning
:

<Hastighet>:

- Värde =0: Väguppgift med handratt
- Värde ≠ 0: axial hastighet

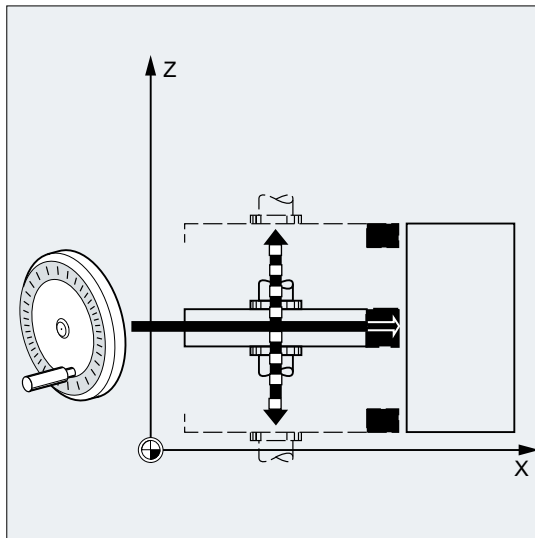
<Achse>:

Axelbeteckning för positioneringsaxeln

Märk

FD och FDA är verksamma blockvis.

Exempel



Väguppgift: Den i Z-riktning pendlande slipskivan körs med handratt i X-riktningen till arbetsstycket.

Härvid kan operatören ansätta manuellt till jämnt gnistregn. Genom aktivering av "Restvägsradering" växlas till nästa NC-block och arbetas vidare i AUTOMATIK-drift.

Ytterligare informationer

Förflytta banaxlar med hastighetsöverlagring ($FD=<Geschwindigkeit>$)

För detaljprogramblocket i vilket banhastighetsöverlagringen är programmerad måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Vägkommando G1, G2 eller G3 aktiv
- Precisionsstopp G60 aktiv
- Linjärmätning G94 aktiv

Matningsövermanning

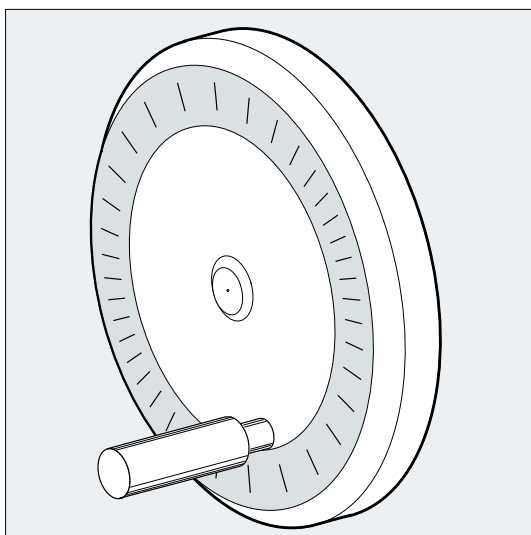
Matningsövermanningen verkar endast på den programmerade banhastigheten, inte på den med handratt skapade hastighetsandelen (undantag: matningsövermanning = 0).

Exempel:

Programkod	Beskrivning
N10 X... Y... F500	; Banmatning = 500 mm/min
N20 X... Y... FD=700	; Banmatning = 700 mm/min och hastighetsöverlagring med handratt. ; I N20 accelereras från 500 till 700 mm/min. Via handratt kan rotationsriktningsberoende banhastigheten mellan 0 och maximalvärdet (maskindata) förändras.

Förflytta positioneringsaxlar med väguppgift ($FDA[<Achse>]=0$)

I NC-blocket med programmerad $FDA[<Achse>]=0$ ställs matningen på noll så att ingen förflyttningsrörelse följer från programmet. Den programmerade förflyttningsrörelsen till målpositionen styrs nu uteslutande av operatören genom att vrida på handratten.



Exempel:

Programkod	Beskrivning
...	

3.7 Matningsreglering

Programkod	Beskrivning
N20 POS[V]=90 FDA[V]=0	; Målposition = 90 mm, axial matning = 0 mm/min och Vägöverlagring med handratt. ; Hastighet för axeln V i blockbörjan = 0 mm/min. ; Väg- och hastighetsuppgift följer genom handrattimpulser

Rörelseriktning, förflyttningshastighet:

Axlarna går med riktigt förtecken den per handrattimpuls föreskrivna vägen. Allt efter rotationsriktning kan köras framåt och bakåt. Ju snabbare handratten vrids desto högre förflyttningshastigheten.

Förflyttningsområde:

Förflyttningsområdet begränsas av startpositionen och den programmerade ändpunkten.

Förflytta positioneringsaxlar med hastighetsöverlagring (FDA[<Achse>]=<Geschwindigkeit>)

I NC-blocket med programmerad FDA[...] = ... accelereras resp. fördröjs matningen från det sist programmerade FA-värdet till det under FDA programmerade värdet. Utgående från den aktuella matningen FDA kan den programmerade rörelsen till målpositionen accelereras eller fördröjas till noll genom att vrida på handratten. Som maximalvärden gäller de i maskindata parameterade värdena.

Exempel:

Programkod	Beskrivning
N10 POS[V]=... FA[V]=100	; axial matning = 100 mm/min
N20 POS[V]=100 FAD[V]=200	; axial målposition = 100, axial matning = 200 mm/min ; och hastighetsöverlagring med handratt. ; I N20 accelereras från 100 till 200 mm/min. Via ; handratt kan rotationsriktningsberoende hastigheten ; mellan 0 och maximalvärdet (maskindata) förändras.

Förflyttningsområde:

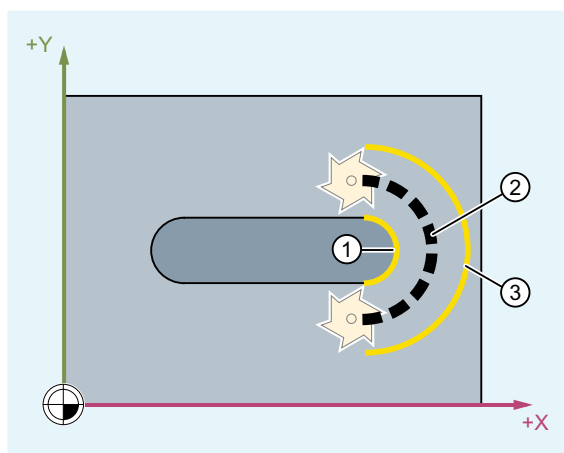
Förflyttningsområdet begränsas av startpositionen och den programmerade ändpunkten.

3.7.9 Matningsoptimering vid böjda banstycken (CFTCP, CFC, CFIN)

Den programmerade matningen hänförs sig vid tillkopplad kompensering G41/G42 för fräsradien först till fräscentrumbanan (jfr. Kapitel "Koordinattransformationer (frames) (Sida 300)").

Vid fräsning av en cirkel (samma gäller för polynom- och spline-interpolering) förändrar sig matningen på fräskanten eventuellt så mycket att bearbetningsresultatet lider därav.

Exempel: Fräsa en liten ytterradi med ett stort verktyg. Den väg som fräsens yttersida måste tillryggelägga är mycket större än vägen längs konturen.



Härigenom arbetas vid konturen med en mycket liten matning. För att förhindra sådana effekter bör matningen vara lämpligt reglerad vid böjda konturer.

Syntax

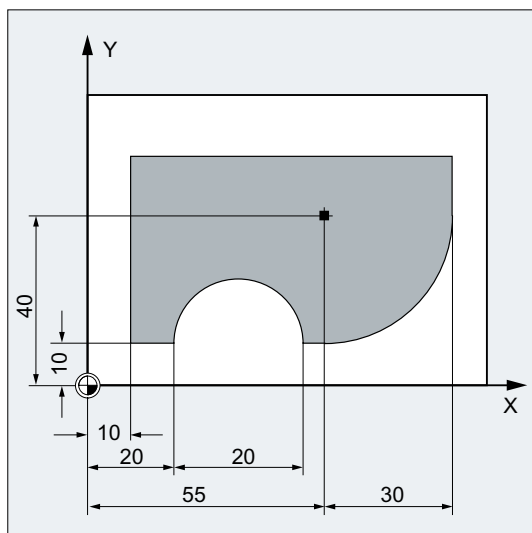
CFTCP
CFC
CFIN

Betydelse

CFTCP:	Konstant matning vid fräscentrumpunktsbanan Styrningen håller matningshastigheten konstant, matnings-overrides kopplas från.
CFC:	Konstant matning vid konturen (verktygsskär) Denna funktion är standardmässigt förinställd.
CFIN:	Konstant matning vid verktygsskåret endast vid inåtböjda konturer, annars på fräscentrumpunktsbanan Matningshastigheten reduceras vid innerradier.

Exempel

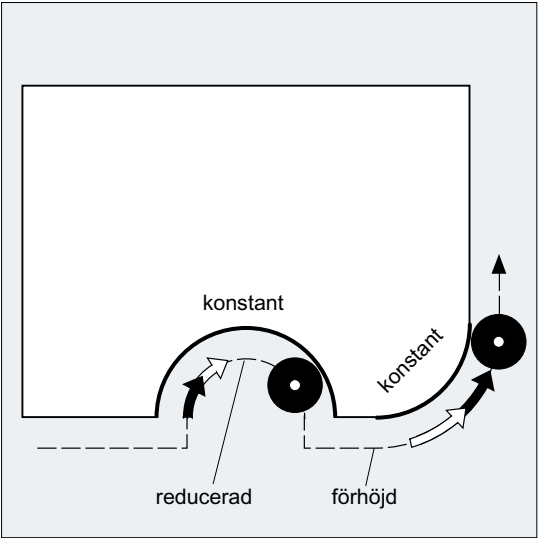
I detta exempel framställs konturen först med CFC-korrigerad matning. Vid finbearbetning bearbetas fräsbotten extra med CFIN. Härigenom låter sig förhindras att fräsbotten skadas genom för hög matningshastighet vid ytterradier.



Programkod	Kommentar
N10 G17 G54 G64 T1 M6	
N20 S3000 M3 CFC F500 G41	
N30 G0 X-10	
N40 Y0 Z-10	; Ansätta på första skärdjupet
N50 KONTUR1	; Underprogram-anrop
N40 CFIN Z-25	; Ansätta på andra skärdjupet
N50 KONTUR1	; Underprogram-anrop
N60 Y120	
N70 X200 M30	

Ytterligare informationer

Konstant matning vid konturen med CFC



Matningshastigheten reduceras vid innerradier, ökas vid ytterradier. Härigenom förblir hastigheten vid verktygsskåret och därmed vid konturen konstant.

3.7.10 Flera matningsvärden i ett block (F, ST, SR, FMA, STA, SRA)

Med funktionen "Flera matningsvärden i ett block" kan beroende av externa digitala och/eller analoga ingångar olika matningsvärden för ett NC-block, fördröjningstid samt återgång aktiveras rörelsesynkront.

Syntax

Banrörelse:
F=... F7=... F6=... F5=... F4=... F3=... F2=... ST=... SR=...

Axial rörelse:
FA[<Ax>]=... FMA[7,<Ax>]=... FMA[6,<Ax>]=... FMA[5,<Ax>]=...
FMA[4,<Ax>]=... FMA[3,<Ax>]=... FMA[2,<Ax>]=... STA[<Ax>]=...
SRA[<Ax>]=...

Betydelse

F=... :	Under adressen F programmeras den banmatning som är giltig så länge som ingen ingångssignal väntar.	
	Verkan:	modal

3.7 Matningsreglering

F2=... till F7=... :	Förutom till banmatningen kan upp till 6 ytterligare matningar programmeras i blocket. Den numeriska utvidgningen anger bitnumret för den ingång med vars ändring matningen blir verksam.	
	Verkan:	blockvis
ST=... :	Fördröjningstid i s (vid teknologin slipa: renbränningstid)	
	Ingångsbit:	1
	Verkan:	blockvis
SR=... :	Återgångsväg Enheten för återgångsvägen hänför sig till den aktuellt giltiga måttenheten (mm eller inch).	
	Ingångsbit:	0
	Verkan:	blockvis
FA [<Ax>]=... :	Under adressen FA programmeras den axiala matningen som är giltig så länge som ingen ingångssignal väntar.	
	Verkan:	modal
FMA [2, <Ax>]=... till FMA [7, <Ax>]=... :	Förutom till den axiala matningen FA kan med FMA upp till 6 ytterligare matningar per axel programmeras. Den första parametern anger bitnumret för ingången, den andra den axel för vilken matningen ska gälla.	
	Verkan:	blockvis
STA [<Ax>]=... :	Axial fördröjningstid i s (vid teknologin slipa: renbränningstid)	
	Ingångsbit:	1
	Verkan:	blockvis
SRA [<Ax>]=... :	Axial återgångsväg	
	Ingångsbit:	0
	Verkan:	blockvis
<Ax>:	Axel för vilken matningen ska gälla	

Märk**Prioritet för signalerna**

Ordningsföljden för avfrågningen av signalerna sker från ingångsbit 0 (E0) och stigande. Därmed har återgångsrörelsen den högsta och matningen F7 den lägsta prioriteten. Fördröjningstiden och återgångsrörelsen avslutar matningsrörelserna, som aktiverades med F2 till F7.

Signalen med den högsta prioriteten bestämmer den aktuella matningen.

Märk**Restvägsradering**

När ingången bit 1 för fördröjningstid resp. återgångsväg bit 0 aktiveras, raderas restvägen för banaxlarna eller de ifrågavarande singelaxlarna och startas fördröjningstiden resp. återgången.

Märk**Återgångsväg**

Enheten för återgångsvägen hänför sig till den aktuellt giltiga måttenheten (mm eller inch).

Returslaget sker alltig i motsatt riktning till den aktuella rörelsen. Med SR/SRA programmeras alltid beloppet för returslaget. Inget förtecken programmeras.

Märk**POS i stället för POSA**

När för en axel matningar, fördröjningstid eller återgångsväg är programmerade på grund av en extern ingång, får denna axel i detta block inte programmeras som POSA-axel (positioneringsaxel utöver blockgränser).

Märk**Statusavfrågning**

Status för en ingång kan också avfrågas för synkronkommandon till olika axlar.

Märk**LookAhead**

LookAhead är också verksam vid flera matningar i ett block. Därmed kan den aktuella matningen begränsas med LookAhead.

Exempel**Exempel 1: Banrörelse**

Programkod	Kommentar
G1 X48 F1000 F7=200 F6=50 F5=25 F4=5 ST=1.5 SR=0.5	; Banmatning = 1000 ; ytterligare banmatningsvärden: ;200 (ingångsbit 7) ;50 (ingångsbit 6) ;25 (ingångsbit 5) ;5 (ingångsbit 4) ; Fördröjningstid 1,5s ; Återgång 0,5mm

Exempel 2: Axial rörelse

Programkod	Kommentar
POS[A]=300 FA[A]=800 FMA[7,A]=720 FMA[6,A]=640 FMA[5,A]=560 STA[A]=1.5 SRA[A]=0.5	; Matning för axel A = 800 ; ytterligare matningsvärden för axel A: 720 (ingångsbit 7) ; 640 (ingångsbit 6) ; 560 (ingångsbit 5) ; axial fördröjningstid: 1,5s ; axial återgång: 0,5mm

Exempel 3: Flera arbetsförlopp i ett block

Programkod	Kommentar
N20 T1 D1 F500 G0 X100 N25 G1 X105 F=20 F7=5 F3=2.5 F2=0.5 ST=1.5 SR=0.5 ...	Utgångsläge ; Normalmatning med F, ; grovbearbetning med F7, ; finbearbetning med F3, ; mycket fin bearbetning med F2, ; fördröjningstid 1,5 s, ; återgångsväg 0,5 mm

3.7.11 Blockvis matning (FB)

Med funktionen "Blockvis matning" kan för ett enskilda block en separat matning föreskrivas. Efter detta block är den tidigare verksamma modala matningen åter aktiv.

Syntax

FB=<Wert>

Betydelse

FB:	Matning endast för det aktuella blocket
<WERT>:	Det programmerade värdet måste vara större än noll. Interpretationen görs i enlighet med den aktiva matningstypen: • G94: Matning i mm/min eller grader/min • G95: Matning i mm/varv eller inch/varv • G96: konstant skärhastighet

Märk

Är ingen förflyttningsrörelse programmerad i blocket (t.ex. räkneblock), förblir **FB** utan verkan.

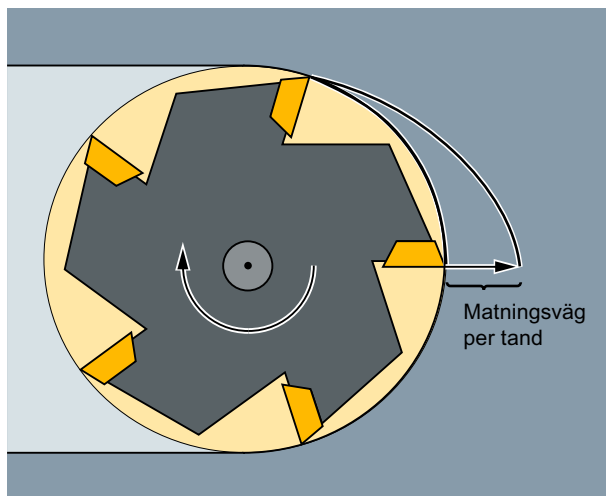
Är ingen explicit matning för avfasning/rundning programmerad gäller värdet från **FB** också för ett i detta block förekommande konturelement avfasning/rundning.

Matningsinterpoleringar **FLIN**, **FCUB**, ... är oinskränkt möjliga.

Den samtidiga programmeringen av **FB** och **FD** (manuell förflyttning per handratt med matningsöverlagring) eller **F** (modal banmatning) är **inte** möjlig.

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	; Utgångsläge
N20 G1 X10	; Matning 100 mm/min
N30 X20 FB=80	; Matning 80 m/min
N40 X30	; Matning är åter 100 mm/min.
...	

3.7.12 Tandmatning (G95 FZ)

Via verktygsparametern **\$TC_DPNT** (antal tänder) för verktygets aktiva kompenseringsdatablock beräknar styrningen för varje förflyttningsblock den verksamma varvmatningen ur den programmerade tandmatningen:

$$F = FZ * \$TC_DPNT$$

med: **F**: Varvmatning i mm/varv resp. inch/varv
FZ: Tandmatning i mm/tand resp. inch/tand
\$TC_DPNT: Systemvariabel verktygsparameter: Antal tänder/varv

Det tas inte hänsyn till verktygstypen (\$TC_DP1) för det aktiva verktyget.

Den programmerade tandmatningen är oberoende av verktygsväxlingen och till-/bortval av ett verktygs kompenseringsdatablock och bibehålls modal.

En ändring av verktygsparametern \$TC_DPNT för det aktiva skäret blir verksam med nästa verktygskompenseringsval resp. nästa aktualisering av de aktiva kompenseringsdata.

Verktygsväxling och till-/bortval av ett verktygskompenseringsdatablock leder till en ny beräkning av den verksamma varvmatningen.

Märk

Tandmatningen hänför sig endast till banan, en axelspecifik programmering är inte möjlig.

Syntax

G95 FZ...

Betydelse

G95:	Matningstyp: Varvmatning i mm/varv resp. inch/varv (beroende på G700/G710) Till G95 se "Matning (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF) (Sida 104)"	
FZ:	Tandmatningshastighet	
	Aktivering:	med G95
	Verkan:	modal
	Måttenheter:	mm/tand resp. inch/tand (beroende på G700/G710)

OBSERVERA

Verktygsväxling / byte av masterspindel

Det måste tas hänsyn till en efterföljande verktygsväxling eller byte av masterspindel av användaren genom motsvarande programmering, t.ex. förnyad programmering av FZ.

OBSERVERA

Verktygsingrepp odefinierade

Det tas inte automatiskt hänsyn till teknologiska intressen som t.ex. med- eller motfräsning, ändplans- eller omkretsplanfräsning osv. liksom även bangeometrin (linje, cirkel, ...). Dessa faktorer måste därför beaktas vid programmeringen av tandmatningen.

Märk

Omkoppling mellan G95 F... och G95 FZ...

Med omkoppling mellan G95 F... (varvmatning) och G95 FZ... (tandmatning) raderas det ej aktiva matningsvärdet.

Märk**Härleda matning med FPR**

Med FPR kan analogt till varvmatningen också tandmatningen härledas från en valfri roterande axel eller spindel (se "Matning för positioneringsaxlar/spindlar (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) (Sida 121)").

Exempel**Exempel 1: Fräs med 5 tänder (\$TC_DPNT = 5)**

Programkod	Kommentar
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 FZ=0.02	; Tandmatning 0,02 mm/tand
N30 T3 D1	; Växla in verktyg och aktivera verktygskompenseringsdatablock.
M40 M3 S200	; Spindelvarvtal 200 varv/min
N50 X20	; Fräsa med:
	FZ = 0,02 mm/tand
	verksam varvmatning:
	$F = 0,02 \text{ mm/tand} * 5 \text{ tänder/varv} = 0,1 \text{ mm/varv}$
	resp.
	$F = 0,1 \text{ mm/varv} * 200 \text{ varv/min} = 20 \text{ mm/min}$
...	

Exempel 2: Omkoppling mellan G95 F... och G95 FZ...

Programkod	Kommentar
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 F0.1	; Varvmatning 0,1 mm/varv
N30 T1 M6	
N35 M3 S100 D1	
N40 X20	
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T3 D1	; Växla in verktyg med t.ex. 5 tänder (\$TC_DPNT = 5).
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3 G95 FZ=0.02	; Växling G95 F... till G95 FZ..., tandmatning med 0,02 mm/tand aktiv.
...	

Exempel 3: Härleda tandmatning från en spindel (FBR)

Programkod	Kommentar
...	
N41 FPR(S4)	; Verktyg på spindel 4 (inte masterspindel).
N51 G95 X51 FZ=0.5	; Tandmatning 0,5 mm/tand beroende av spindel S4.
...	

Exempel 4: Efterföljande verktygsväxling

Programkod	Kommentar
N10 G0 X50 Y5	
N20 G1 G95 FZ=0.03	; Tandmatning 0,03 mm/tand
N30 M6 T11 D1	; Växla in verktyg med t.ex. 7 tänder (\$TC_DPNT = 7).
N30 M3 S100	
N40 X30	; Verksam varvmatning 0,21 mm/varv
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T33 D1	; Växla in verktyg med t.ex. 5 tänder (\$TC_DPNT = 5).
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3	; Tandmatning modal 0,03 mm/tand, verksam varvmatning 0,15 mm/varv
...	

Exempel 5: Byte av masterspindel

Programkod	Kommentar
N10 SETMS(1)	; Spindel 1 är masterspindel.
N20 T3 D3 M6	; Verktyg 3 växlas till spindel 1.
N30 S400 M3	; Varvtal S400 för spindel 1 (och därmed T3).
N40 G95 G1 FZ0.03	; Tandmatning 0,03 mm/tand
N50 X50	; Banrörelse, den verk samma matningen är beroende av: - Tandmatning FZ - Varvtal för spindel 1 - Antal tänder för det aktiva verktyget T3
N60 G0 X60	
...	
N100 SETMS(2)	; Spindel 2 blir masterspindel.
N110 T1 D1 M6	; Verktyg 1 växlas till spindel 2.
N120 S500 M3	; Varvtal S500 för spindel 2 (och därmed T1).
N130 G95 G1 FZ0.03 X20	; Banrörelse, den verk samma matningen är beroende av: - Tandmatning FZ - Varvtal för spindel 2 - Antal tänder för det aktiva verktyget T1

Märk

Efter byte av masterspindeln (N100) måste ett verktyg växlas in (N110), som drivs av spindel 2.

Ytterligare informationer**Växling mellan G93, G94 och G95**

FZ kan också vid ej aktiv G95 programmeras, har dock ingen verkan och raderas med G95-valet, dvs. med växling mellan G93, G94 och G95 raderas analogt zu F också FZ-värdet.

Förnyat val av G95

Ett förnyat val av G95 vid redan aktiv G95 har ingen verkan (om härvid ingen växling mellan F och FZ är programmerad).

Blockvis verksam matning (FB)

En blockvis verksam matning FB . . . interpreteras vid aktiv G95 FZ . . . (modal) som tandmatning.

SAVE-mekanism

Vid underprogrammen med SAVE-attributet skrivs FZ analogt till F på värdet före underprogramstart.

Flera matningsvärden i ett block

Funktionen "Flera matningsvärden i ett block" är inte möjlig vid tandmatning.

Synkronaktioner

Angivande av FZ ur synkronaktioner är inte möjligt.

Läsa tandmatningshastighet och banmatningstyp

Tandmatningshastigheten och banmatningstypen kan läsas via systemvariabler:

- Med fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariablerna:

	\$AC_FZ	Tandmatningshastighet, som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket.	
	\$AC_F_TYPE	Banmatningstyp, som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket.	
		Värde:	Betydelse:
		0	mm/min
		1	mm/varv
		2	inch/min
		3	inch/varv
		11	mm/tand
		33	inch/tand

- Utan fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariablerna:

	\$P_FZ	Programmerad tandmatningshastighet	
	\$P_F_TYPE	Programmerad banmatningstyp	
		Värde:	Betydelse:
		0	mm/min
		1	mm/varv
		2	inch/min
		3	inch/varv
		11	mm/tand
		33	inch/tand

Märk

Är G95 inte aktiv, levererar variablerna \$P_FZ och \$AC_FZ alltid värdet noll.

3.8 Geometri-inställningar

3.8.1 Inställbar nollpunktsförflyttning (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153)

Via kommandona G54 till G57 och G505 till G599 aktiveras de via operatörsgränssnittet inställbara nollpunktsförflyttningarna för förflyttning av arbetsstyckskoordinatsystemet gentemot baskoordinatsystemet.

Syntax

Tillkoppling:

G54

...

G57

G505

...

G599

Frånkoppling resp. undertryckning:

G500 / G53 / G153 / SUPA

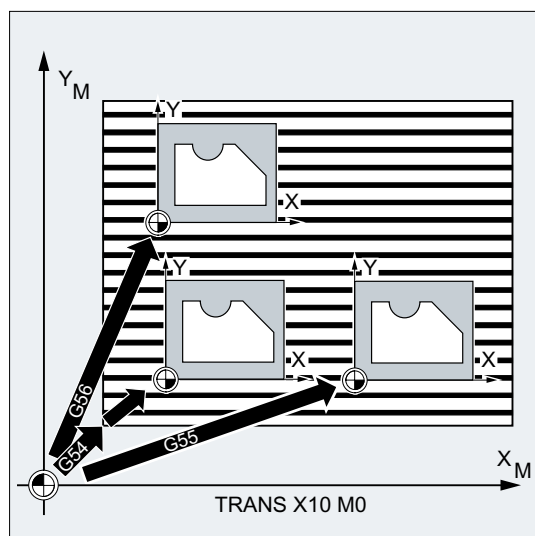
Betydelse

G54 ... G57:	Anrop av den 1:a till 4:e inställbara nollpunktsförflyttningen (NV)	
G505 ... G599:	Anrop av den 5:e till 99:e inställbara NV	
G500:	Frånkoppling av den aktuella inställbara NV	
	G500=nollframe: (Standardinställning; innehåller ingen förflyttning, vridning, spegling eller skalning)	Frånkoppling av den inställbara nollpunktsförflyttningen till nästa anrop, aktivering av alla basframes (\$P_ACTBFRA-ME).
	G500 skilt från 0:	Aktivering av den först inställbara nollpunktsförflyttningen (\$P_UIFR[0]) och aktivering av alla basframes (\$P_ACTBFRA-ME) resp. en eventuellt ändrad basframe aktiveras.
G53:	G53 undertryckt blockvis inställbar NV och programmeringsbar NV.	

G153:	G153 verkar som G53 och undertrycker dessutom hela basramen.
SUPA:	SUPA verkar som G153 och undertrycker dessutom: • Handrattsförflyttningar (DRF) • överlagrade rörelser • extern NV • PRESET-förflyttning

Exempel

Tre arbetsstycken som är placerade på en palett motsvarande nollpunktsförflyttningsvärden G54 till G56 ska bearbetas efter varandra. Bearbetningsföljden är programmerad i underprogrammet L47.



Programkod	Kommentar
N10 G0 G90 X10 Y10 F500 T1	; Uppsökning
N20 G54 S1000 M3	; Anrop av den första NV, spindel höger
N30 L47	; Programkörning som underprogram
N40 G55 G0 Z200	; Anrop av den andra NV, Z via hinder
N50 L47	; Programkörning som underprogram
N60 G56	Anrop av den tredje NV
N70 L47	; Programkörning som underprogram
N80 G53 X200 Y300 M30	; Undertrycka nollpunktsförflyttning, programslut

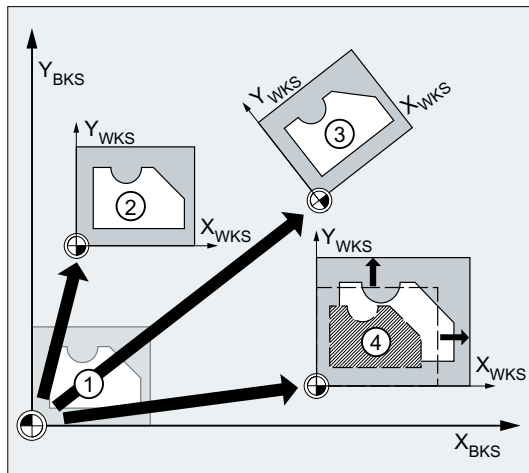
3.8.2 Inställbar nollpunktsförflyttning (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153): Ytterligare informationer

Ytterligare informationer

Inställbar nollpunktsförflyttning

En inställbar nollpunktsförflyttning är i princip en inställbar Frame (Sida 300). Därför står även vid en inställbar nollpunktsförflyttning följande komponenter resp. Frame-värden till förfogande:

- Förflyttning
- Rotation
- Skalning
- Skala



- ① Utgångsläge i BKS
- ② Förflyttning
- ③ Förflyttning + vridning
- ④ Förflyttning + skalning

Inmatningen av Frame-värdena för de inställbara nollpunktsförflyttningarna sker via operatörsgränssnittet:

SINUMERIK Operate: Manöverområde "Parametrar" > "Nollpunktsförflyttningar" > "Detaljer"

Parametrerbart antal inställbara Frames (G505 - G599)

Antalet användarspecifika inställbara nollpunktsförflyttningar (G505 - G599) kan ställas in kanalspecifikt via:

MD28080 \$MC_MM_NUM_USER_FRAMES = <Anzahl>

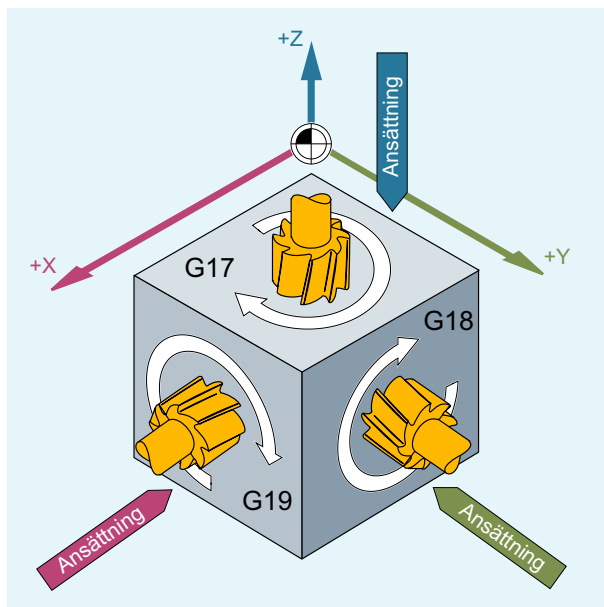
Se även

Programmerbar nollpunktsförflyttning (G58, G59) (Sida 309)

3.8.3 Val av arbetsplan (G17/G18/G19)

Genom angivande av det arbetsplan i vilket den önskade konturen ska tillverkas fastläggs samtidigt följande funktioner:

- Planet för verktygsradiekompenseringen.
- Ansnätningsriktningen för verktygslängdkompenseringen beroende av verktygstypen.
- Planet för cirkelinterpoleringen.



Syntax

G17/G18/G19 ...

Betydelse

G17:	Arbetsplan X/Y Ansnätningsriktning Z planval 1:a - 2:a geometriaxeln
G18:	Arbetsplan Z/X Ansnätningsriktning Y planval 3:e - 1:a geometriaxeln
G19:	Arbetsplan Y/Z Ansnätningsriktning X planval 2:a - 3:e geometriaxeln

Märk

I grundinställningen är för fräsning G17 (X/Y-plan) och för svarvning G18 (Z/X-plan) förinställt. Med anrop av verktyg-bankkompenseringen G41/G42 (se kapitel "Verktygsradiekompenseringar (Sida 247)") måste arbetsplanet anges så att styrningen kan korrigera verktygslängden och -radien.

Exempel

Det "klassiska" tillvägagångssättet vid fräsning är:

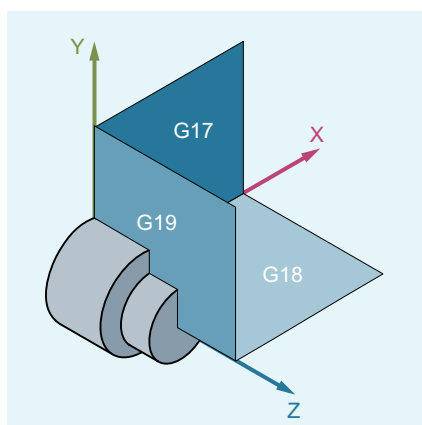
1. Definiera arbetsplan (G17 grundinställning för fräsning).
2. Anropa verktygstyp (T) och verktygskompenseringsvärden (D).
3. Koppla till bankompensering (G41).
4. Programmera förflyttningsrörelser.

Programkod	Kommentar
N10 G17 T5 D8	; Anrop av arbetsplanet X/Y, verktygsanrop. Längdkompenseringen görs i Z-riktningen.
N20 G1 G41 X10 Y30 Z-5 F500	; Radiekompenseringen görs i X/Y-planet.
N30 G2 X22.5 Y40 I50 J40	; Cirkelinterpolering/ verktygsradiekorrigerig i X/Y-planet.

Ytterligare informationer

Allmänt

Det rekommenderas att fastlägga arbetsplan G17 till G19 redan i programmets början. I grundinställningen är för svarvning G18 Z/X-planet förinställt:

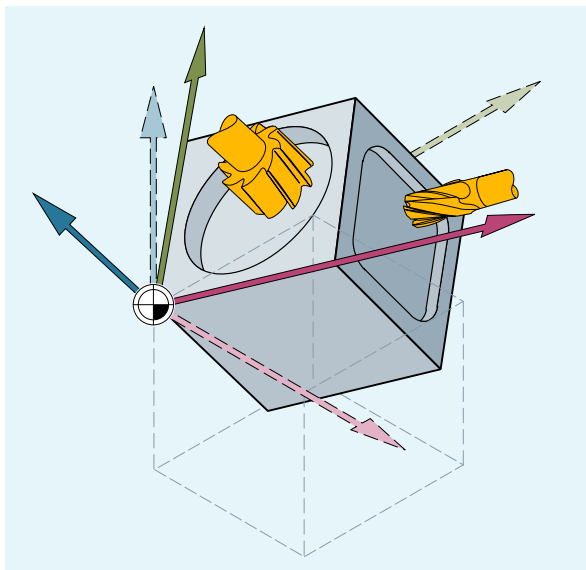


Styrningen behöver uppgiften om arbetsplanet för beräkningen av rotationsriktningen. Ytterligare informationer härtill se kapitel "Cirkelinterpolering (Sida 185)".

Bearbetning i snett liggande plan

Genom vridning av koordinatsystemet med ROT (Sida 311) läggs koordinataxlarna på den snett liggande ytan. Arbetsplanen vrider med motsvarande.

Verktöglängdskompensering i snett liggande plan



Verktöglängdskorrigeringen beräknas generellt alltid relaterad till det fasta ej roterade arbetsplanet.

Märk

Med funktionerna för "Verktöglängdskompensering för orienterbara verktyg" kan verktöglängdskomponenterna beräknas passande till de roterade arbetsplanen.

Valet av kompenseringsplanet görs med CUT2D, CUT2DF. Närmare informationer härtill och för beskrivning av denna beräkningsmöjlighet se kapitel "Verktögsradiekompenseringar (Sida 247)".

För fastläggandet av arbetsplanet i rymden erbjuder styrningen mycket komfortabla möjligheter för koordinattransformationerna. Ytterligare informationer härtill se kapitel "Koordinattransformationer (frames) (Sida 300)".

3.8.4 Måttuppgifter

Bas för de flesta NC-program är en arbetsstycksritning med konkreta måttuppgifter.

Dessa måttuppgifter kan vara:

- i absolut mått eller kedjemått
- i millimeter eller inch
- i radie eller diameter (vid svarvning)

För att uppgifterna från måttritningen ska kunna övertas direkt (utan omräkning) i NC-programmet står för de olika möjligheterna för måttuppgift specifika programmeringskommandon användaren till förfogande.

3.8.4.1 Absolut måttuppgift (G90, AC)

Vid den absoluta måttuppgiften hänför sig positionsuppgifterna alltid till nollpunkten för det aktuellt giltiga koordinatsystemet dvs. den absoluta position programmeras till vilken verktyget ska gå.

Modalt verksam absolut måttuppgift

Den modalt verksamma absoluta måttuppgiften aktiveras med kommandot G90. Det är verksamt för alla axlar som programmeras i de följande NC-blocken.

Blockvis verksam absolut måttuppgift

Vid förinställt kedjemått (G91) kan med hjälp av kommandot AC absolut måttuppgift ställas in blockvis för enskilda axlar.

Märk

Den blockvis verkande absoluta måttuppgiften (AC) är möjlig också för spindelpositioneringar (SPOS, SPOSA) och interpoleringsparametrar (I, J, K).

Syntax

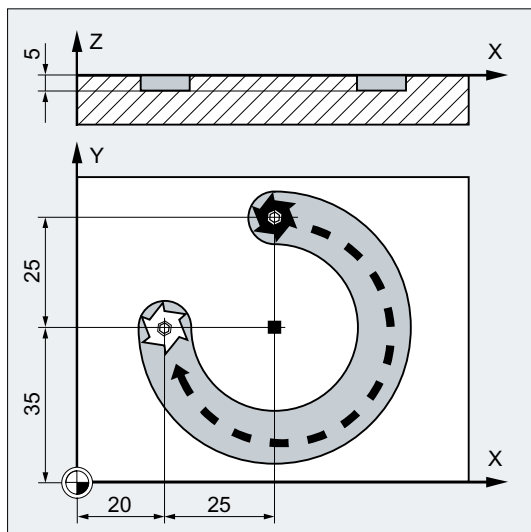
G90
<Achse>=AC (<Wert>)

Betydelse

G90:	Kommando för aktivering av den modalt verksamma absoluta måttuppgiften
AC:	Kommando för aktivering av den blockvis verksamma absoluta måttuppgiften
<Achse>:	Axelbeteckning för den axel som ska förflyttas
<Wert>:	Börposition för den axel som ska förflyttas i absolut mått

Exempel

Exempel 1: Fräsa

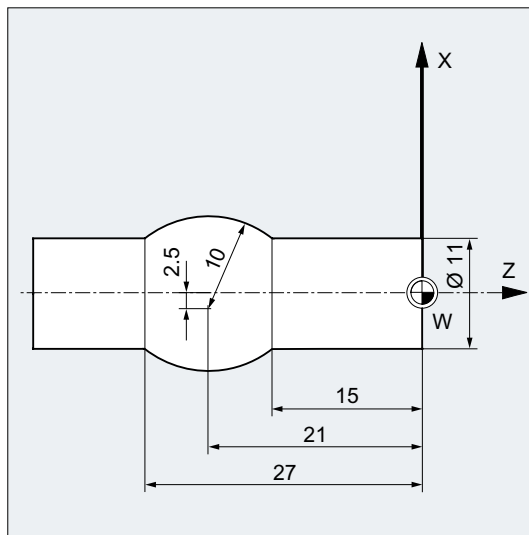


Programkod	Kommentar
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; Absolut måttinmatning, i snabbtransport till position XYZ, verktygsval, spindel till med rotationsriktning höger.
N20 G1 Z-5 F500	; Linjär interpolering, ansättning av verktyget.
N30 G2 X20 Y35 I=AC(45) J=AC(35)	; Cirkelinterpolering medurs, cirkeländpunkt och cirkelmedelpunkt i absolut mått.
N40 G0 Z2	; Utkörning.
N50 M30	; Blockslut.

Märk

För inmatning av cirkelmedelpunktskoordinaterna I och J se kapitel "Cirkelinterpolering".

Exempel 2: Svarva



Programkod	Kommentar
N5 T1 D1 S2000 M3	; Inväxling av verktyg T1, spindel till med rotationsriktning höger.
N10 G0 G90 X11 Z1	; Absolut måttinmatning, i snabbtransport till position XZ.
N20 G1 Z-15 F0.2	; Linjär interpolering, ansättning av verktyget.
N30 G3 X11 Z-27 I=AC(-5) K=AC(-21)	; Cirkelinterpolering moturs, cirkeländpunkt och cirkelmedelpunkt i absolut mått.
N40 G1 Z-40	; Utkörning.
N50 M30	; Blockslut.

Märk

För inmatning av cirkelmedelpunktskoordinaterna I och J se kapitel "Cirkelinterpolering".

Se även

Absolut och kedjemåttuppgift vid svarvning och fräsning (G90/G91) (Sida 154)

3.8.4.2 Kedjemåttuppgift (G91, IC)

Vid kedjemåttuppgift hänför sig en positionsuppgift till den sist uppsökta punkten, dvs. programmeringen i kedjemått beskriver med hur mycket verktyget ska flyttas.

Modalt verksam kedjemåttuppgift

Den modalt verksam kedjemåttuppgiften aktiveras med kommandot G91. Det är verksamt för alla axlar som programmeras i de följande NC-blocken.

Blockvis verksam kedjemåttuppgift

Vid förinställt absolutmått (G90) kan med hjälp av kommandot **IC** kedjemåttuppgift ställas in blockvis för enskilda axlar.

Märk

Den blockvis verkande kedjemåttuppgiften (**IC**) är möjlig också för spindelpositioneringar (**SPOS**, **SPOSA**) och interpoleringsparametrar (**I**, **J**, **K**).

Syntax

G91
 <Achse>=IC (<Wert>)

Betydelse

G91:	Kommando för aktivering av den modalt verksamma kedjemåttuppgiften
IC:	Kommando för aktivering av den blockvis verksamma kedjemåttuppgiften
<Achse>:	Axelbeteckning för den axel som ska förflyttas
<Wert>:	Börposition för den axel som ska förflyttas i kedjemått

G91-tillägg

För vissa användningar som t.ex. nuddning är det nödvändigt att köra endast den programmerade vägen i kedjemått. Den aktiva nollpunktsförflyttningen eller verktygslängdkompenseringen körs inte.

Detta beteende kan ställas in separat för den aktiva nollpunktsförflyttningen och verktygslängdkompenseringen via följande settingdata:

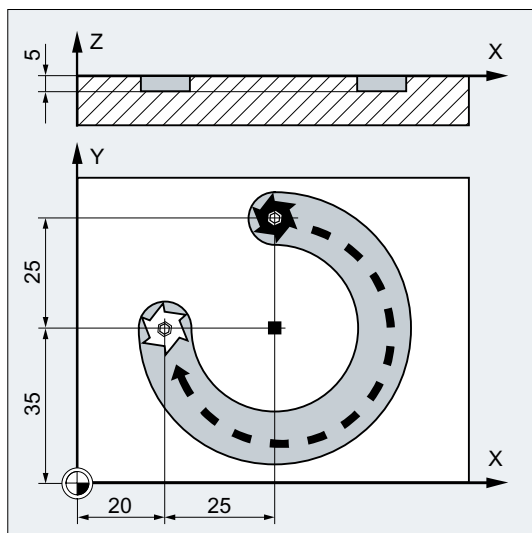
SD42440 \$SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG (nollpunktsförflyttningar i frames)

SD42442 \$SC_TOOL_OFFSET_INCR_PROG (verktygslängdkompenseringar)

Värde	Betydelse
0	Vid inkrementell programmering (kedjemåttuppgift) av en axel körs den aktiva nollpunktsförflyttningen resp. verktygslängdkompenseringen inte ut.
1	Vid inkrementell programmering (kedjemåttuppgift) av en axel körs den aktiva nollpunktsförflyttningen resp. verktygslängdkompenseringen ut.

Exempel

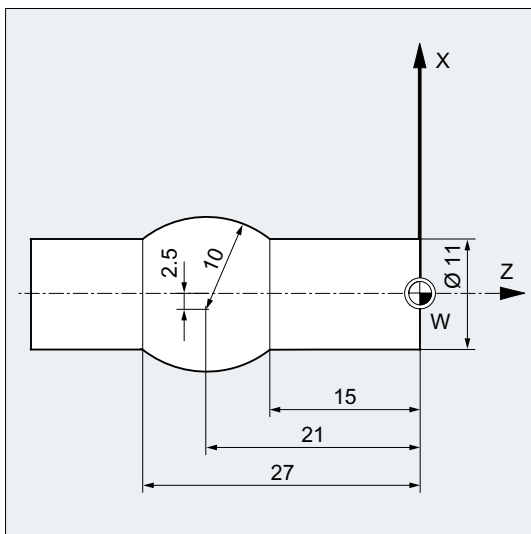
Exempel 1: Fräsa



Programkod	Kommentar
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; Absolut måttinmatning, i snabbtransport till position XYZ, verktygsval, spindel till med rotationsriktning höger.
N20 G1 Z-5 F500	; Linjär interpolering, ansättning av verktyget.
N30 G2 X20 Y35 I0 J-25	; Cirkelinterpolering medurs, cirkeländpunkt i absolut mått, cirkelmedelpunkt i kedjemått.
N40 G0 Z2	; Utkörning.
N50 M30	; Blockslut.

Märk

För inmatning av cirkelmedelpunktskoordinaterna I och J se kapitel "Cirkelinterpolering".

Exempel 2: Svarva

Programkod	Kommentar
N5 T1 D1 S2000 M3	; Inväxling av verktyg T1, spindel till med rotationsriktning höger.
N10 G0 G90 X11 Z1	; Absolut måttuppgift, i snabbtransport till position XZ.
N20 G1 Z-15 F0.2	; Linjär interpolering, ansättning av verktyget.
N30 G3 X11 Z-27 I-8 K-6	; Cirkelinterpolering moturs, cirkeländpunkt i absolut mått, cirkelmedelpunkt i kedjemått.
N40 G1 Z-40	; Utkörning.
N50 M30	; Blockslut.

Märk

För inmatning av cirkelmedelpunktskoordinaterna I och J se kapitel "Cirkelinterpolering".

Exempel 3: Kedjemåttuppgift utan utkörning av den aktiva nollpunktsförflyttningen

Inställningar:

- G54 innehåller en förflyttning i X med 25
- SD42440 \$SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG = 0

Programkod	Kommentar
N10 G90 G0 G54 X100	
N20 G1 G91 X10	; Kedjemåttuppgift aktiv, köra i X med 10mm (nollpunktsförflyttningen körs inte).
N30 G90 X50	; Absolut måttuppgift aktiv, köra till position X75 (nollpunktsförflyttningen körs).

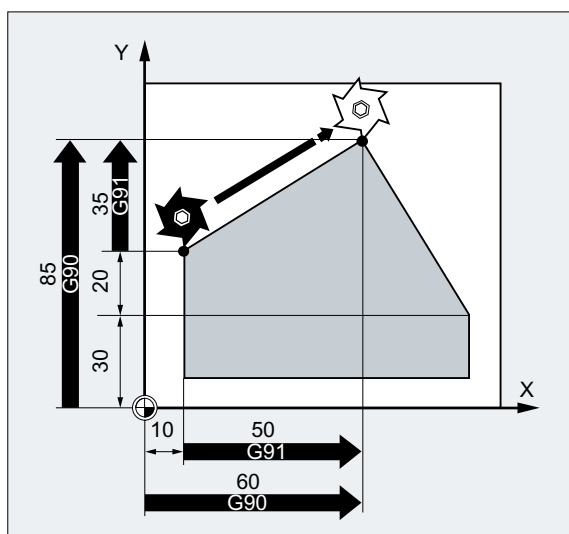
Se även

Absolut och kedjemåttuppgift vid svarvning och fräsning (G90/G91) (Sida 154)

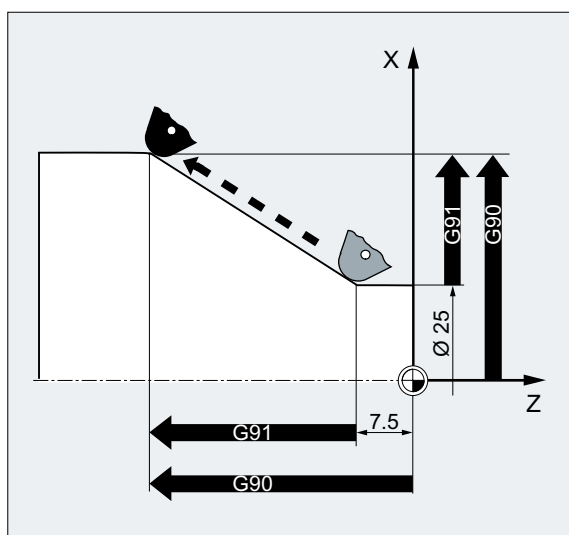
3.8.4.3 Absolut och kedjemåttuppgift vid svarvning och fräsning (G90/G91)

De båda följande bilderna förtydligar programmeringen med absolut måttuppgift (G90) resp. kedjemåttuppgift (G91) med exempel för teknologierna svarva och fräsa.

Fräsa:



Svarva:



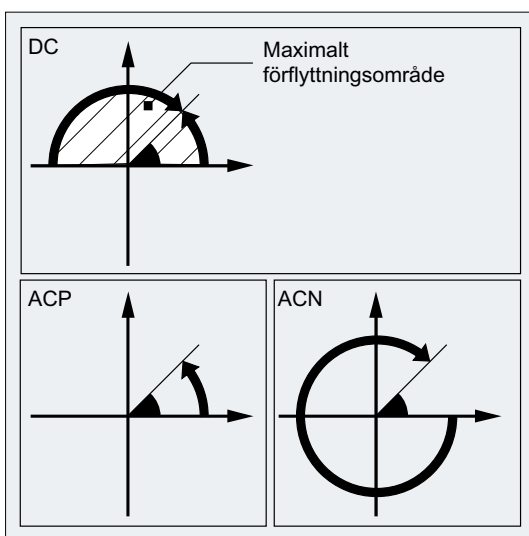
Märk

På konventionella svarvar är det vanligt att betrakta inkrementella förflyttningsblock i planaxeln som radievärden, medan diameteruppgifter gäller för referensmått. Denna omställning för G90 görs med kommandona DIAMON, DIAMOF resp. DIAM90.

3.8.4.4 Absolut måttuppgift för roterande axlar (DC, ACP, ACN)

För positioneringen av roterande axlar i absolut mått står de blockvis verksamma och av G90/G91 oberoende kommandona DC, ACP och ACN till förfogande.

DC, ACP och ACN skiljer sig i den uppsökningsstrategi som ligger till grund:



Syntax

```
<Rundachse>=DC (<Wert>)
<Rundachse>=ACP (<Wert>)
<Rundachse>=ACN (<Wert>)
```

Betydelse

<Rundachse>:	Beteckning för den roterande axel som ska förflyttas (t.ex. A, B eller C)
DC:	Kommando till direkt uppsökning av positionen Den roterande axeln uppsöker den programmerade positionen på den kortaste direkta vägen. Den roterande axeln förflyttar sig maximalt inom ett område på 180°.
ACP:	Kommando för uppsökning av positionen i positiv riktning Den roterande axeln uppsöker den programmerade positionen i positiv axelrotationsriktning (moturs).

ACN:	Kommando för uppsökning av positionen i negativ riktning Den roterande axeln uppsöker den programmerade positionen i negativ axelrotationsriktning (medurs).	
<Wert>:	Roterande axelposition i absolut mått som ska uppsökas	
	Värdeområde:	0 - 360 grader

Märk

Den positiva rotationsriktningen (med- eller moturs) ställs in i maskindatum.

Märk

För positioneringen med riktningsuppgift (ACP, ACN) måste förflyttningsområdet vara inställt mellan 0° och 360° i maskindatum (Modulo-beteende). För att förflytta roterande modulo-axlar i ett block med mer än 360° ska G91 resp. IC programmeras.

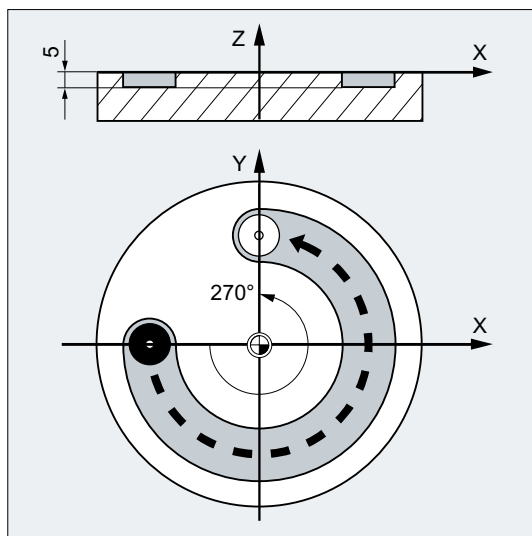
Märk

Kommandona DC, ACP och ACN kan också användas för spindelpositioneringen (SPOS, SPOSA) från stillestånd.

Exempel: SPOS=DC(45)

Exempel**Fräsbearbetning på ett rundbord**

Verktyget står, bordet vrider sig till 270° **medurs**. Därvid uppstår ett cirkelspår.



Programkod	Kommentar
N10 SPOS=0	; Spindel i lägesreglering.
N20 G90 G0 X-20 Y0 Z2 T1	; Absolut måttuppgift, i snabbtransport ansätta verktyg T1.

Programkod	Kommentar
N30 G1 Z-5 F500	; Sänka verktyg under matningen.
N40 C=ACP(270)	; Bordet vrider sig till 270 grader medurs (positiv), verktyget fräser ett cirkelspår.
N50 G0 Z2 M30	; Lyfta upp, programslut.

3.8.4.5 Måttsystem inch/metriskt (G70/G71, G700/G710)

Med kommandona i G-gruppen 13 (måttssystem inch/metriskt) kan inom detaljprogrammet kopplas om mellan det metriska måttsystemet och inch-måttsystemet.

Aktivering

För att kommandona G700 och G710 ska stå till förfogande, måste den utvidgade måttsystem-funktionaliteten kopplas till (MD10260 \$MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM = 1).

Syntax

G70
G71
G700
G710

Betydelse

G70:	Tillkoppling av inch-måttsystemet Längdbehäftade geometriska data läses och skrivs i inch-måttsystemet . Längdbehäftade teknologiska data (t.ex. matningar, verktygskompenseringar, inställbara nollpunktsförflyttningar, maskindata och systemvariabler) läses och skrivs i det parametre-rade grundsystemet .	
	G-grupp:	13
	Grundläge:	Inställbar via MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES
	Verkan:	Modal
G71:	Tillkoppling av det metriska måttsystemet Längdbehäftade geometriska data läses och skrivs i det metriska måttsystemet . Längdbehäftade teknologiska data (t.ex. matningar, verktygskompenseringar, inställbara nollpunktsförflyttningar, maskindata och systemvariabler) läses och skrivs i det parametre-rade grundsystemet .	
	G-grupp:	13
	Grundläge:	Inställbar via MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES
	Verkan:	Modal
G700:	Tillkoppling av inch-måttsystemet Alla längdbehäftade geometriska och teknologiska data läses och skrivs i inch-måttsystemet.	
	G-grupp:	13
	Grundläge:	Inställbar via MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES
	Verkan:	Modal

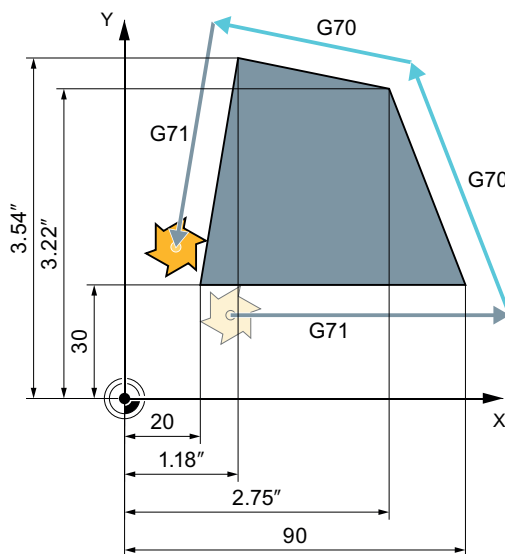
G710:	Tillkoppling av det metriska måttsystemet Alla längdbehäftade geometriska och teknologiska data läses och skrivs i det metriska måttsystemet.	
	G-grupp:	13
	Grundläge:	Inställbar via MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES
	Verkan:	Modal

OBSERVERA**Axelspecifika data för roterande axlar**

Axelspecifika data för roterande axlar läses och skrivs alltid i det parametrerade grundsystemet.

Exempel

Grundsystemet är metriskt (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 1). Arbetsstycksritningen innehåller dock måttuppgifter i inch. Därför kopplas det inom detaljprogrammet om till inch-måttsystemet. Efter inch-måttuppgifterna växlas åter till det metriska måttsystemet.



Programkod	Kommentar
N10 G0 G90 X20 Y30 Z2 S2000 M3 T1	; X=20 mm, Y=30 mm, Z=2 mm, F=snabbtransport mm/min
N20 G1 Z-5 F500	; Z=-5 mm, F=500 mm/min
N30 X90	; X=90 mm
N40 G70 X2.75 Y3.22	; Programmerat måttsystem: inch ; X=2.75 inch, Y=3.22 inch, F=500 mm/min
N50 X1.18 Y3.54	; X=1,18 inch, Y=3,54 inch, F=500 mm/min
N60 G71 X20 Y30	; Programmerat måttsystem: metrisk ; X=20 mm, Y=30 mm, F=500 mm/min
N70 G0 Z2	; Z=2 mm, F=snabbtransport mm/min

Programkod	Kommentar
N80 M30	; Programslut

Ytterligare informationer

Läsning och skrivning av data vid G70/G71 och G700/G710

Dataområde	G70 / G71		G700 / G710	
	Läsa	Skriva	Läsa	Skriva
Visa, ställen efter komma (WKS)	P	P	P	P
Visa, ställen efter komma (MKS)	G	G	G	G
Matningar	G	G	P	P
Positionsuppgifter X, Y, Z	P	P	P	P
Interpoleringsparametrar I, J, K	P	P	P	P
Cirkelradie (CR)	P	P	P	P
Polarradie (RP)	P	P	P	P
Gängstigning	P	P	P	P
Programmerbar FRAME	P	P	P	P
Inställbara FRAMES	G	G	P	P
Basframes	G	G	P	P
Externa nollpunktsförflyttningar	G	G	P	P
axial preset-förflyttning	G	G	P	P
Arbetsfältsbegränsningar (G25/G26)	G	G	P	P
Skyddsområden	P	P	P	P
Verktygskompenseringar	G	G	P	P
Längdbehäftade maskindata	G	G	P	P
Längdbehäftade settingdata	G	G	P	P
Längdbehäftade systemvariabler	G	G	P	P
GUD's	G	G	G	G
LUD's	G	G	G	G
PUD's	G	G	G	G
R-parametrar	G	G	G	G
Siemenscykler	P	P	P	P
Inkrementvärdering JOG/handratt	G	G	G	G
P: Skriva/Läsa sker i det programmerade måttsystemet				
G: Skriva/Läsa sker i det parametrerade grundsystemet				

Synkronaktioner

Märk

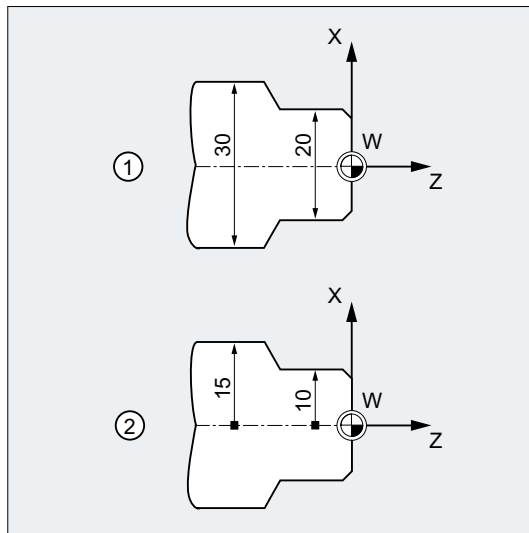
Läsning av positionsdata i synkronaktioner

Utan explicit programmering av måttsystemet i synkronaktionen (villkorsdel och/eller aktionsdel resp. teknologifunktion) läses **längdbehäftade positionsdata** i synkronaktionen alltid i det parametrerade **grundsystemet**.

Ytterligare informationer Funktionshandbok Synkronaktioner

3.8.4.6 Kanalspecifik diameter-/radie-programmering (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF)

Vid svarvning kan måtten **för planaxeln** vara angivna i diametern (①) eller i radien (②):



Så att måttuppgifterna kan övertas direkt utan omräkning från den tekniska ritningen i NC-programmet kopplas via de modalt verksamma kommandona `DIAMON`, `DIAM90`, `DIAMOF` och `DIAMCYCOF` den kanalspecifika diameter- eller radie-programmeringen till.

Märk

Den kanalspecifika diameter-/radie-programmeringen hänförs till den via `MD20100 $MC_DIAMETER_AX_DEF` som planaxel definierade geometriaxeln (→ se uppgifter från maskintillverkaren!).

Via `MD20100` kan per kanal endast en planaxel vara definierad.

Syntax

```
DIAMON
DIAM90
DIAMOF
```

Betydelse

DIAMON:	Kommando för tillkoppling av den oberoende kanalspecifika diameter-programmeringen	
	Verkan av DIAMON är oberoende av programmerat måttuppgiftsmode (absolut måttuppgift G90 eller kedjemåttuppgift G91):	
	• vid G90:	Måttuppgift i diameter
	• vid G91:	Måttuppgift i diameter
DIAM90:	Kommando för tillkoppling av den beroende kanalspecifika diameter-programmeringen	
	Verkan av DIAM90 är beroende av programmerat måttuppgiftsmode:	
	• vid G90:	Måttuppgift i diameter
	• vid G91:	Måttuppgift i radie
DIAMOF:	Kommando för frånkoppling av den kanalspecifika diameter-programmeringen	
	Med frånkopplingen av diameter-programmeringen blir den kanalspecifika radie-programmeringen verksam. Verkan av DIAMOF är oberoende av programmerat måttuppgiftsmode:	
	• vid G90:	Måttuppgift i radie
	• vid G91:	Måttuppgift i radie
DIAMCYCOF:	Kommando för frånkoppling av den kanalspecifika diameter-programmeringen under cykelprogrammeringen	
	I cykeln kan därmed beräkningar alltid göras i radien. För positionsindikeringen och basblockindikeringen förblir det sist aktiva G-kommandot i denna grupp aktiv.	

Märk

Med DIAMON eller DIAM90 visas ärvärdena för planaxeln alltid som diameter. Detta gäller också för läsning av ärvärdena i arbetsstyckskoordinatsystemet vid MEAS, MEAW, \$P_EP[x] och \$AA_IW[x].

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 G0 X0 Z0	; Köra till startpunkt.
N20 DIAMOF	; Diameter-programmering från.
N30 G1 X30 S2000 M03 F0.7	; X-axel = planaxel; radie-programmering aktiv; köra till radie-position X30.
N40 DIAMON	; För planaxeln är diameter-programmering aktiv.
N50 G1 X70 Z-20	; Köra till diameterposition X70 och Z-20.
N60 Z-30	
N70 DIAM90	; Diameter-programmering för referensmått och radie-programmering för kedjemått.
N80 G91 X10 Z-20	; Kedjemått aktivt.
N90 G90 X10	; Referensmått aktivt.
N100 M30	; Programslut.

Ytterligare informationer**Diametervärden (DIAMON/DIAM90)**

Diametervärdena gäller för följande data:

- Ärvärdesindikering för planaxeln i arbetsstyckskoordinatsystemet
- JOG-drift: Inkrement för stegmått och manuell förflyttning med handratt
- Programmering av ändpositioner:
Interpoleringsparametrar I, J, K vid G2/G3, om dessa är absolut programmerade med AC.
Vid inkrementell programmering (IC) av I, J, K inberäknas alltid radien.
- Läsa ärvärden i arbetsstyckskoordinatsystemet vid:
MEAS, MEAW, \$P_EP[X], \$AA_IW[X]

3.8.4.7 Axelspecifik diameter-/radie-programmering (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC)

Förutom den kanalspecifika diameter-programmeringen möjliggör den axelspecifika diameter-programmeringen för en eller flera axlar den modalt eller blockvis verksamma måttuppgiften och indikering i diametern.

Märk

Den axelspecifika diameter-programmeringen är endast möjlig för axlar som via MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK är tillåtna som ytterligare planaxlar för den axelspecifika diameter-programmeringen (→ se uppgifter från maskintillverkaren!).

Syntax

Modalt verksam axelspecifik diameter-programmering för flera planaxlar i kanalen:

```
DIAMONA [<Achse>]
DIAM90A [<Achse>]
DIAMOFA [<Achse>]
DIACYCOFA [<Achse>]
```

Övertagande av den kanalspecifika diameter-/radie-programmeringen;

```
DIAMCHANA [<Achse>]
DIAMCHAN
```

Blockvis verksam axelspecifik diameter-/radie-programmering;

```
<Achse>=DAC (<Wert>)
<Achse>=DIC (<Wert>)
<Achse>=RAC (<Wert>)
<Achse>=RIC (<Wert>)
```

Betydelse

Modalt verksam axelspecifik diameter-programmering		
DIAMONA:	Kommando för tillkoppling av den oberoende axelspecifika diameter-programmeringen	
	Verkan av DIAMONA är oberoende av programmerat måttuppgiftsmode (G90/G91 resp. AC/IC):	
	• vid G90, AC:	Måttuppgift i diameter
	• vid G91, IC:	Måttuppgift i diameter
DIAM90A:	Kommando för tillkoppling av den beroende axelspecifika diameter-programmeringen	
	Verkan av DIAM90A är beroende av programmerat måttuppgiftsmode:	
	• vid G90, AC:	Måttuppgift i diameter
	• vid G91, IC:	Måttuppgift i radie
DIAMOFA:	Kommando för frångkoppling av den axelspecifika diameter-programmeringen	
	Med frångkopplingen av diameter-programmeringen blir den axelspecifika radie-programmeringen verksam. Verkan av DIAMOFA är oberoende av programmerat måttuppgiftsmode:	
	• vid G90, AC:	Måttuppgift i radie
	• vid G91, IC:	Måttuppgift i radie
DIACYCOFA:	Kommando för frångkoppling av den axelspecifika diameter-programmeringen under cykelprogrammeringen	
	I cykeln kan därmed beräkningar alltid göras i radien. För positionsindikeringen och basblockindikeringen förblir det sist aktiva G-kommandot i denna grupp aktiv.	
<Achse>:	Axelbeteckning för den axel för vilken den axelspecifika diameter-programmeringen ska aktiveras	
	Tillåtna axelbeteckningar är:	
	- Geometri-/kanalaxelnamn eller - Maskinaxelnamn	
	Värdeområde:	Den angivna axeln måste vara en i kanalen känd axel. Övriga villkor: - Axeln måste vara tillåten via MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK för den axelspecifika diameter-programmeringen. - Roterande axlar är inte tillåtna som planaxlar.
Övertagande av den kanalspecifika diameter-/radie-programmeringen		
DIAMCHANA:	Med kommandot DIAMCHANA [<Achse>] övertar den angivna axeln kanaltillståndet för diameter-/radie-programmeringen och underställs som följd därav den kanalspecifika diameter-/radie-programmeringen.	
DIAMCHAN:	Med kommandot DIAMCHAN övertar alla för den axelspecifika diameter-programmeringen tillåtna axlar kanaltillståndet för diameter-/radie-programmeringen underställs som följd därav den kanalspecifika diameter-/radie-programmeringen.	

Blockvis verksam axelspecifik diameter-/radie-programmering

Den blockvis verksamma axelspecifika diameter-/radie-programmeringen bestämmer typen av måttuppgift som diameter- eller radievärde i detaljprogrammet och synkronaktioner. Det modala tillståndet för diameter-/radie-programmeringen förändras inte.

DAC:	Med kommandot DAC är följande måttuppgift blockvis verksam för den angivna axeln: Diameter i absolut mått
DIC:	Med kommandot DIC är följande måttuppgift blockvis verksam för den angivna axeln: Diameter i kedjemått
RAC:	Med kommandot RAC är följande måttuppgift blockvis verksam för den angivna axeln: Radie i absolut mått
RIC:	Med kommandot RIC är följande måttuppgift blockvis verksam för den angivna axeln: Radie i kedjemått

Märk

Med DIAMONA [<Achse>] eller DIAM90A [<Achse>] visas ärvärdena för planaxeln alltid som diameter. Detta gäller också för läsning av ärvärdena i arbetsstyckskoordinatsystemet vid MEAS, MEAW, \$P_EP[x] och \$AA_IW[x].

Märk

Vid byte av en extra planaxel på grund av ett GET-krav övertas med RELEASE [<Achse>] tillståndet för diameter-/radie-programmeringen i den andra kanalen.

Exempel**Exempel 1: Modalt verksam axelspecifik diameter-/radie-programmering**

X är planaxel i kanalen, för Y är axelspecifik diameter-/radie-programmering tillåten.

Programkod	Kommentar
N10 G0 X0 Z0 DIAMON	; Kanalspecifik diameter-programmering aktiv för X.
N15 DIAMOF	; Kanalspecifik diameter-programmering från.
N20 DIAMONA[Y]	; Modalt verksam axelspecifik diameter-programmering aktiv för Y.
N25 X200 Y100	; Radie-programmering aktiv för X.
N30 DIAMCHANA[Y]	Y övertar tillståndet för den kanalspecifika diameter-/radie-programmeringen och är underställd denna
N35 X50 Y100	; Radie-programmering aktiv för X och Y.
N40 DIAMON	; Kanalspecifik diameter-programmering till.
N45 X50 Y100	; Diameter-programmering aktiv för X och Y.

Exempel 2: Blockvis verksam axelspecifik diameter-/radie-programmering

X är planaxel i kanalen, för Y är axelspecifik diameter-/radie-programmering tillåten.

Programkod	Kommentar
N10 DIAMON	: Kanalspecifik diameter-programmering till.
N15 G0 G90 X20 Y40 DIAMONA[Y]	; Modalt verksam axelspecifik diameter-programmering aktiv för Y.
N20 G01 X=RIC(5)	; För detta block verksam måttuppgift för X: Radie i kedjemått.
N25 X=RAC(80)	; För detta block verksam måttuppgift för X: Radie i absolut mått.
N30 WHEN \$SAA_IM[Y]>50 DO POS[X]=RIC(1)	; X är kommandoaxel. För detta block verksam måttuppgift för X: Radie i kedjemått.
N40 WHEN \$SAA_IM[Y]>60 DO POS[X]=DAC(10)	; X är kommandoaxel. För detta block verksam måttuppgift för X: Radie i absolut mått.
N50 G4 F3	

Ytterligare informationer**Diametervärden (DIAMONA/DIAM90A)**

Diametervärdena gäller för följande data:

- Ärvärdesindikering för planaxeln i arbetsstyckskoordinatsystemet
- JOG-drift: Inkrement för stegmått och manuell förflyttning med handratt
- Programmering av ändpositioner:
Interpoleringsparametrar I, J, K vid G2/G3, om dessa är absolut programmerade med AC.
Vid inkrementell programmering IC av I, J, K inberäknas alltid radien.
- Läs ärvärden i arbetsstyckskoordinatsystemet vid:
MEAS, MEAW, \$P_EP[X], \$AA_IW[X]

Blockvis verksam axelspecifik diameterprogrammering (DAC, DIC, RAC, RIC)

Anvisningarna DAC, DIC, RAC, RIC är tillåtna för alla kommandon för vilka det tas hänsyn till den kanalspecifika diameterprogrammeringen:

- Axelposition: X . . . , POS, POSA
- Pendling: OSP1, OSP2, OSS, OSE, POSP
- Interpoleringsparametrar: I, J, K
- Konturtåg: Rät linje med vinkeluppgift
- Snabblyftning: POLF[AX]

- Förflyttning i verktygsriktning: MOV T
- Mjuk fram- och bortkörning:
G140 bis G143, G147, **G148**, G247, G248, G347, G348, G340, G341

3.8.5 Arbetsstyckets läge vid svarvning

Axelbeteckningar

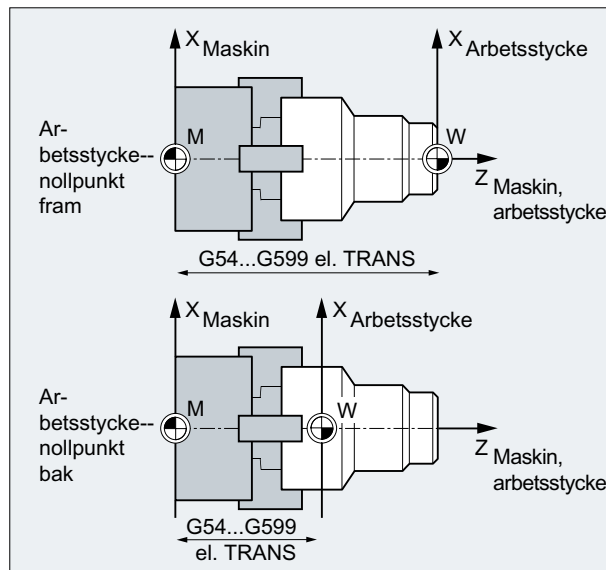
De båda vinkelrätt mot varandra stående geometriaxlarna betecknas vanligtvis som:

Längsaxel	= Z-axel (abskissa)
Planaxel	= X-axel (ordinata)

Arbetsstycks-nollpunkt

Under det att maskinnollpunkten är fast föreskriven, är läget för arbetsstycks-nollpunkten på längsaxeln fritt valbar. I allmänhet ligger arbetsstycks-nollpunkten på arbetsstyckets fram- eller baksida.

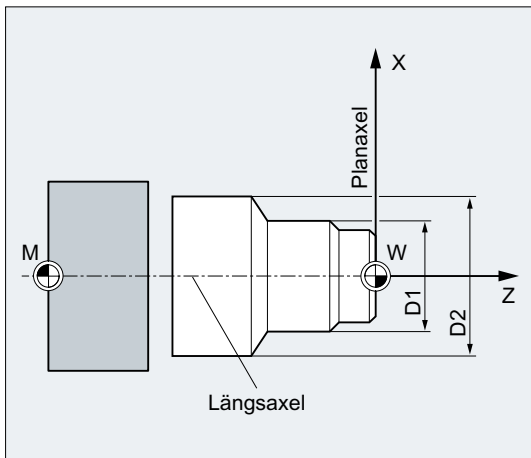
Både maskin- och även arbetsstycks-nollpunkten ligger på vridcentrum. Den inställbara förflyttningen i X-axeln blir därmed noll.



M	Maskinnollpunkt
W	Arbetsstycks-nollpunkt
Z	Längsaxel
X	Planaxel
G54 till G599 eller TRANS	Anrop för arbetsstycks-nollpunktens läge

Planaxel

För planaxeln görs måttuppgifterna i allmänhet som diameter-uppgifter (dubbelt vägmått jämfört med de andra axlarna):



Vilken geometriaxeln som tjänar som planaxel ska fastläggas i maskindatum (→ maskintillverkare!).

3.9 Vägkommandon

3.9.1 Allmänna informationer över vägkommandona

Konturelement

Den programmerad arbetsstyckskonturen kan vara sammansatt av följande konturelement:

- Räta linjer
- Cirkelbågar
- Skruvlinjer (genom överlagring av rätta linjer och cirkelbågar)

Körkommandon

För tillverkning av dessa konturelement står olika körkommandon till förfogande:

- Snabbtransportrörelse (G0)
- Linjär interpolering (G1)
- Cirkelinterpolering medurs (G2)
- Cirkelinterpolering moturs (G3)

Körkommandona är modalt verksamma.

Målpositioner

Ett rörelseblock innehåller målpositionerna för de axlar som ska förflyttas (banaxlar, synkronaxlar, positioneringsaxlar).

Programmeringen av målpositionerna kan göras i kartesiska koordinater eller i polära koordinater.

Märk

En axeladrss får programmeras endast en gång per block.

Startpunkt-målpunkt

Förflyttningsrörelsen går alltid från den sist uppsökta positionen till den programmerade målpositionen. Denna målposition är återigen startpositionen för nästa körkommando.

Arbetsstyckskontur

OBSERVERA

Verktygsingrepp odefinierat

Före början av ett bearbetningsförlopp måste verktyget förpositioneras så att en skada på verktyget och arbetsstycket är utesluten.

Utförda efter varandra ger rörelseblocken arbetsstyckskonturen:

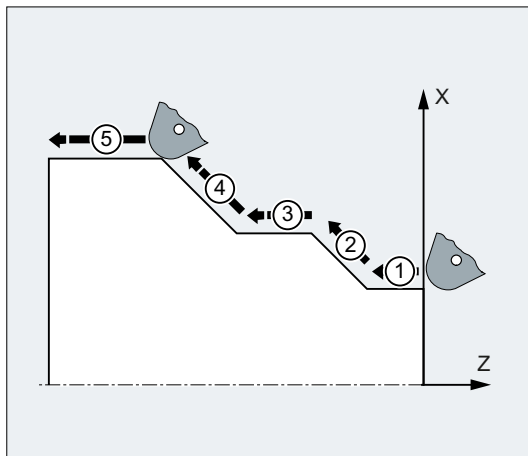


Bild 3-1 Rörelseblock vid svarvning

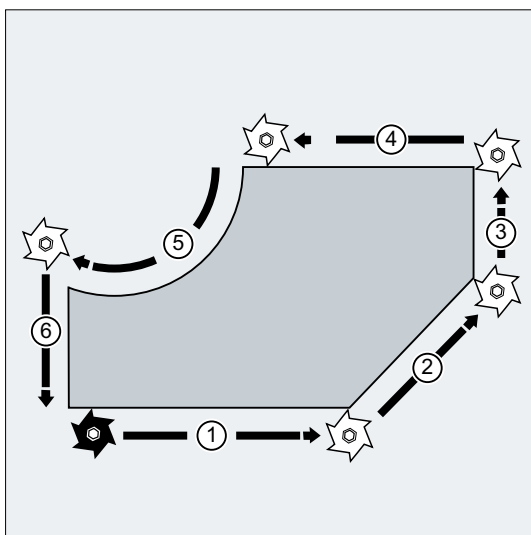


Bild 3-2 Rörelseblock vid fräsning

3.9.2 Körkommandon med kartesiska koordinater (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...)

Den i NC-blocket med kartesiska koordinater angivna positionen kan uppsökas med snabbtransportrörelse G0, linjär interpolering G1 eller cirkelinterpolering G2 / G3.

Syntax

```
G0 X... Y... Z...
G1 X... Y... Z...
G2 X... Y... Z... ...
G3 X... Y... Z... ...
```

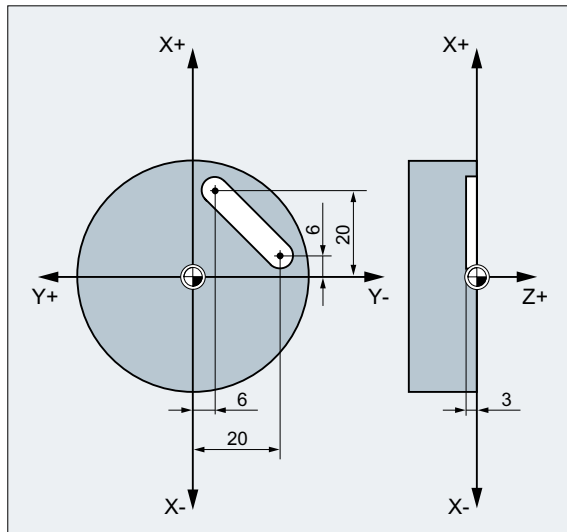
Betydelse

G0:	Kommando för tillkoppling av snabbtransportrörelse
G1:	Kommando för tillkoppling av linjär interpolering
G2:	Kommando för tillkoppling av cirkelinterpolering medurs
G3:	Kommando för tillkoppling av cirkelinterpolering moturs
X...:	Kartesiska koordinater för målpositionen i X-riktning
Y...:	Kartesiska koordinater för målpositionen i Y-riktning
Z...:	Kartesiska koordinater för målpositionen i Z-riktning

Märk

Cirkelinterpoleringen G2 / G3 behöver förutom koordinaterna för målpositionen X..., Y..., Z... ytterligare uppgifter (t.ex. koordinater för cirkelmedelpunkten; se "Översikt (Sida 185)").

Exempel



Programkod	Kommentar
N10 G17 S400 M3	; Val av arbetsplan, spindel höger
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; Uppsökning av den med kartesiska koordinater angivna startpositionen i snabbtransport
N30 G1 Z-3 F40	; Tillkoppling av den linjära interpoleringen, ansättning av verktyget
N40 X12 Y-20	; Förflyttning på en snett liggande rät linje till den med kartesiska koordinater angivna ändpositionen
N50 G0 Z100 M30	; Frikörning för verktygsväxling i snabbtransport

3.9.3 Körkommandon med polarkoordinater

3.9.3.1 Referenspunkt för polarkoordinaterna (G110, G111, G112)

Den punkt från vilken måttsättningen utgår heter pol.

Angivandet av polen kan göras i kartesiska eller polära koordinater.

Med kommandona G110 till G112 fastläggs referenspunkten för polkoordinaterna entydigt. Absolut eller kedjemåttuppgift har därför inget inflytande.

Syntax

```
G110/G111/G112 X... Y... Z...
G110/G111/G112 AP=... RP=...
```

Betydelse

G110 ...:	Med kommandot G110 hänför sig de efterföljande polkoordinaterna till den sist uppsökta positionen .		
G111 ...:	Med kommandot G111 hänför sig de efterföljande polkoordinaterna till nollpunkten för det aktuella arbetsstyckskoordinatsystemet .		
G112 ...:	Med kommandot G112 hänför sig de efterföljande polkoordinaterna till den sist giltiga polen .		
	Observera: Kommandona G110...G112 måste programmeras i det egna NC-blocket.		
X... Y... Z...:	Angivande av polen i kartesiska koordinater		
AP=... RP=...:	Angivande av polen i polarkoordinater		
	AP=...:	Polarvinkel Vinkeln mellan polarradien och den vågräta axeln i arbetsplanet (t.ex. X-axel vid G17). Den positiva rotationsriktningen går moturs.	
		Värdeområde:	$\pm 0...360^\circ$
	RP=...:	Polarradie Uppgiften ges alltid i absoluta positiva värden i [mm] eller [inch].	

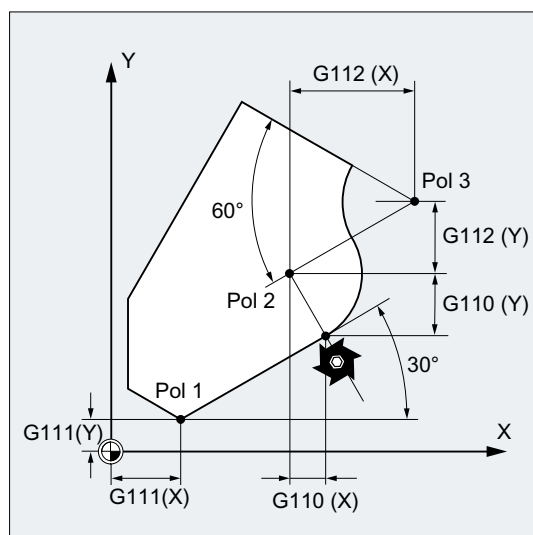
Märk

I NC-program är det möjligt att växla blockvis mellan polära och kartesiska måttuppgifter. Genom användning av de kartesiska koordinatbeteckningarna (X..., Y..., Z...) kommer man direkt åter tillbaka till det kartesiska systemet. Den definierade polen bibehålls därutöver till programslut.

Märk

Om ingen pol anges gäller nollpunkten för det aktuella arbetsstyckskoordinatsystemet.

Exempel

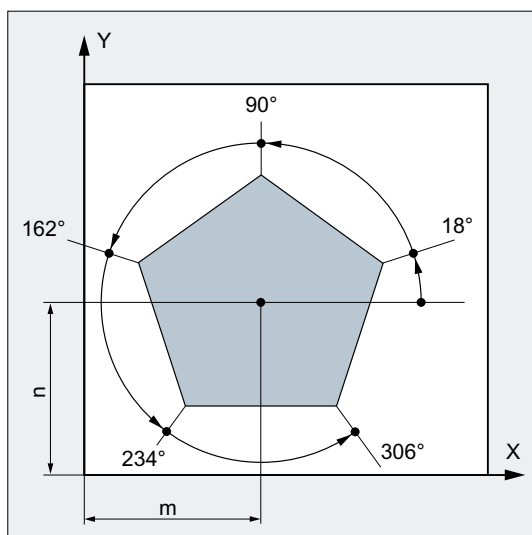


Polerna 1 till 3 definieras på följande sätt:

- Pol 1 med G111 X... Y...
- Pol 2 med G110 X... Y...
- Pol 3 med G112 X... Y...

3.9.3.2 Körkommandon med polarkoordinater (G0, G1, G2, G3, AP, RP)

Körkommandon med polarkoordinater är lämpliga när måttsättningen för ett arbetsstycke eller en del av ett arbetsstycke utgår från en central punkt och måtten är angivna med vinklar och radier (t.ex. vid borbilder).



Syntax

G0/G1/G2/G3 AP=... RP=...

Betydelse

G0:	Kommando för tillkoppling av snabbtransportrörelse
G1:	Kommando för tillkoppling av linjär interpolering
G2:	Kommando för tillkoppling av cirkelinterpolering medurs
G3:	Kommando för tillkoppling av cirkelinterpolering moturs
AP:	Polarvinkel Vinkeln mellan polarradien och den vågräta axeln i arbetsplanet (t.ex. X-axel vid G17). Den positiva rotationsriktningen går moturs. Värdeområde: $\pm 0...360^\circ$ Vinkeluppgiften kan göras både absolut och även inkrementellt: AP=AC (. . .) : Inmatning med absolut måttangivelse AP=IC (. . .) : Inmatning med kedjemått Vid inmatning med kedjemått gäller den sist programmerade vinkeln som referens. Polarvinkeln sparas så länge tills en ny pol definieras eller arbetsplanet växlas.
RP:	Polarradie Uppgiften ges alltid i absoluta positiva värden i [mm] eller [inch]. Polarradien sparas tills inmatningen av ett nytt värde.

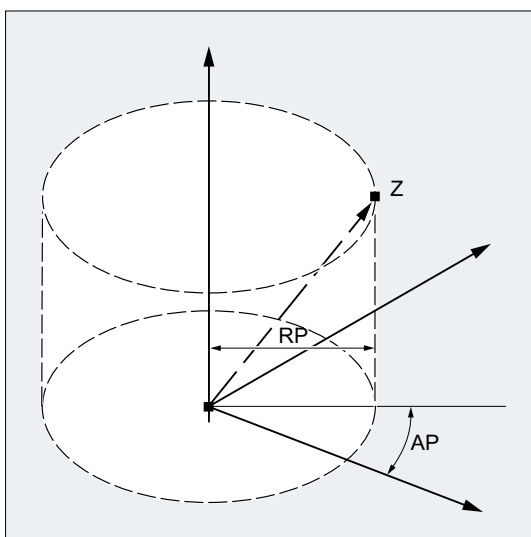
Märk

Polarkoordinaterna hänförs till den med G110 ... G112 fastlagda polen och gäller i det med G17 till G19 valda arbetsplanet.

Märk

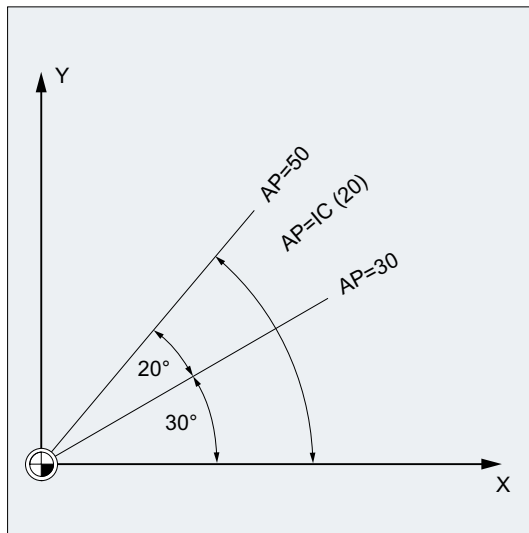
Den vinkelrätt till arbetsplanet stående 3:e geometriaxeln kan dessutom anges som kartesisk koordinat (se följande bild). Därmed kan rymduppgifter programmeras i cylinderkoordinater.

Exempel: G17 G0 AP... RP... Z...



Randvillkor

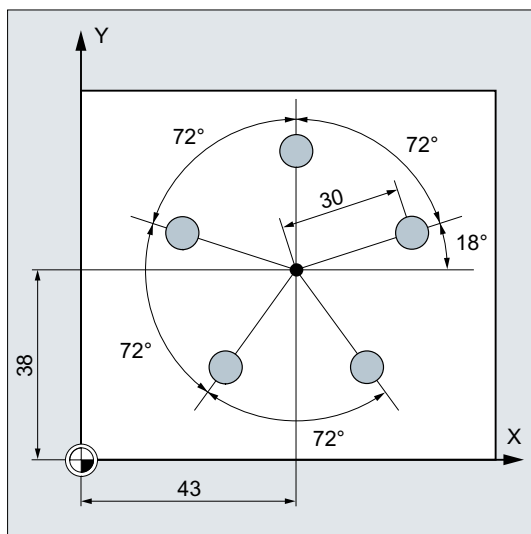
- I NC-block med polära ändpunktuppgifter får för det valda arbetsplanet inga kartesiska koordinater som interpoleringsparametrar, axeladresser osv. programmeras.
- Om ingen pol definieras med G110 ... G112 då betraktas automatiskt nollpunkten för det aktuella arbetsstyckskoordinatsystemet som pol:



- Polarradie $RP = 0$
Polarradien beräknas ur avståndet mellan startpunktsvektorn i polplanet och den aktiva polvektorn. Sedan sparas den beräknade polarradien modalt. Det gäller oberoende av en vald poldefinition (G110 ... G112). Är båda punkterna identiskt programmerade så blir denna radie = 0 och larmet 14095 genereras.
- Endast polarvinkeln AP är programmerad
När i det aktuella blocket ingen polarradie RP, men en polarvinkel AP är programmerad då används vid en differens mellan aktuell position och pol i arbetsstyckskoordinater denna differens som polarradie och sparas modalt. Är differensen = 0 anges polkoordinaterna på nytt och den modala polarradien förblir på noll.

Exempel

Framställning av en borbild



Positionerna för hålen är angivna i polarkoordinater.

Varje hål tillverkas med samma tillverkningsförlopp:

Förborra, borra till mått, brotscha ...

Bearbetningsföljden är lagrad i underprogrammet.

Programkod	Kommentar
N10 G17 G54	; Arbetsplan X/Y, arbetsstycksnollpunkt
N20 G111 X43 Y38	; Fastläggande av polen.
N30 G0 RP=30 AP=18 Z5	; Uppsöka startpunkten, uppgift i cylinderkoordinater.
N40 L10	; Underprogram-anrop.
N50 G91 AP=72	; Uppsöka nästa position i snabbtransport, polarvinkel i kedjemått, polarradie från block N30 förblir sparad och måste inte anges.
N60 L10	; Underprogram-anrop.
N70 AP=IC(72)	.
N80 L10	...
N90 AP=IC(72)	.
N100 L10	...
N110 AP=IC(72)	.
N120 L10	...
N130 G0 X300 Y200 Z100 M30	; Friköra verktyg, programslut.

Se även

Översikt (Sida 185)

3.9.4 Snabbgångsrörelser

3.9.4.1 Aktivera snabbtransport (G0)

Förflyttningen av banaxlarna med snabbtransporthastighet kopplas till med kommandot G0.

Syntax

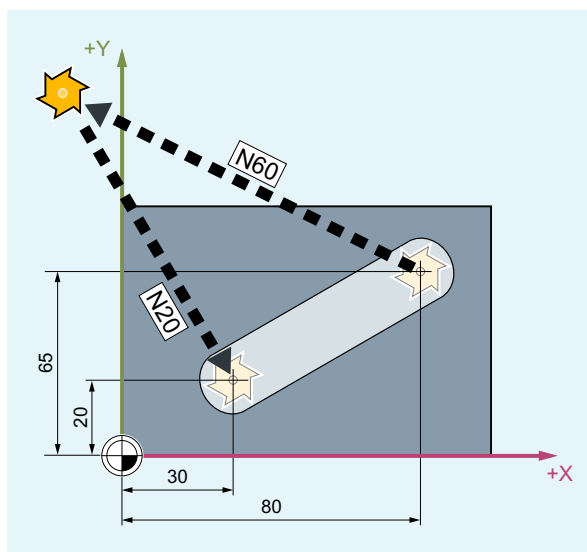
```
G0 X... Y... Z...
G0 RP=... AP=...
```

Betydelse

G0:	Förflyttning av axlarna med snabbgångshastighet	
	Verkan:	modal
X... Y... Z...:	Uppgift för slutpunkten i kartesiska koordinater.	
RP=... AP=... :	Uppgift för slutpunkten i polära koordinater	

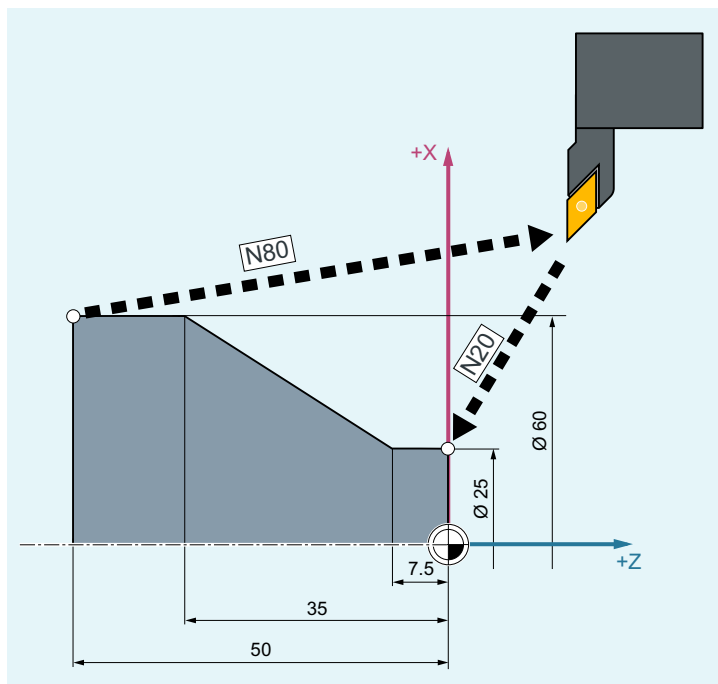
Exempel

Exempel 1: Fräsa



Programkod	Kommentar
N10 G90 S400 M3	; Absolut måttinmatning, spindel höger
N20 G0 X30 Y20 Z2	; Uppsökning av startpositionen
N30 G1 Z-5 F1000	; Ansättning av verktyget
N40 X80 Y65	; Köra på en rät linje
N50 G0 Z2	
N60 G0 X-20 Y100 Z100 M30	; Friköra verktyg, programslut

Exempel 2: Svarva



Programkod	Kommentar
N10 G90 S400 M3	; Absolut måttinmatning, spindel höger
N20 G0 X25 Z5	; Uppsökning av startpositionen
N30 G1 G94 Z0 F1000	; Ansättning av verktyget
N40 G95 Z-7.5 F0.2	
N50 X60 Z-35	; Köra på en rät linje
N60 Z-50	
N70 G0 X62	
N80 G0 X80 Z20 M30	; Friköra verktyg, programslut

3.9.4.2 Koppla till/från linjär interpolering för snabbtransportrörelser (RTLION, RTLIOF)

Oberoende av förinställningen (MD20730 \$MC_G0_LINEAR_MODE) kan interpoleringsförfarandet vid snabbtransportrörelser ställas in med kommandona i G-gruppen 55 även i detaljprogrammet.

Syntax

```

RTLIOF
...
RTLION

```

Betydelse

RTLIOF:	G-kommando för frångkoppling av den linjära interpoleringen ⇒ Vid snabbtransport (G0) är den icke-linjära interpoleringen aktiv. Alla banaxlar uppnår sin slutpunkt oberoende av varandra.	
	Verkan:	modal
RTLION:	G-kommando för frångkoppling av den linjära interpoleringen. ⇒ Vid snabbtransport (G0) är den linjära interpoleringen aktiv. Alla banaxlar uppnår sin slutpunkt samtidigt.	
	Verkan:	modal

Märk

Förutsättningar för RTLIOF

För att det vid RTLIOF ska bli **icke-linjär** interpolering, måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Ingen transformation (TRAORI, TRANSMIT, ...) aktiv.
- G60 aktiv (stopp vid blockslut).
- Ingen kompressor aktiv (COMPOF).
- Ingen verktygsradiekompensering aktiv (G40).
- Ingen konturhandratt vald.
- Ingen nibbling aktiv.

Är en av dessa förutsättningar inte uppfylld, interpoleras linjärt som vid RTLION.

Exempel

Programkod	Kommentar
	; Linjär interpolering är förinställd:
	; MD20730 \$MC_GO_LINEAR_MODE == TRUE
...	
N30 RTLIOF	; Koppla från linjär interpolering.
N40 G0 X0 Y10	; G0-block flyttas med icke-linjär interpolering.
N50 G41 X20 Y20	; WRK aktiv ⇒ G0-block flyttas med linjär interpolering.
N60 G40 X30 Y30	; WRK inte aktiv ⇒ G0-block flyttas med icke-linjär interpolering.
N70 RTLION	; Koppla till linjär interpolering.
...	

Ytterligare informationer

Läsning av det aktuella interpoleringsförfarandet

Via systemvariablerna \$AA_GOMODE kan det aktuella interpoleringsförfarandet läsas.

3.9.4.3 Anpassa toleranser för snabbtransportrörelser (STOLF, CTOLG0, OTOLG0)

De via maskindata projekterade toleranserna för snabbtransportrörelser (G0-toleranser) kan temporärt anpassas i detaljprogram. Inställningarna i maskindata förändras inte därvid. Efter kanal- resp. programslut-Reset blir de projekterade toleranserna åter verksamma.

Förutsättningar

G0-toleranser blir verksamma endast när följande villkor är uppfyllda:

- En av de följande funktionerna är aktiv:
 - Kompressorfunktion COMP...
 - Översläpningsfunktion G642 eller G645
 - Orienteringsöversläpning OST
 - Orienteringsjämning ORISON
 - Utjämning vid banrelativ orientering ORIPATH
- I detaljprogrammet följer flera (≥ 2) G0-block på varandra.
För ett enskilt G0-block blir G0-toleranserna inte verksamma eftersom vid övergången från en icke-G0-rörelse till en G0-rörelse (och omvänt) principiellt den "**mindre toleransen**" (toleransen för arbetsstycksbearbetningen) verkar!

Syntax

Anpassning av den relativa G0-toleransen

STOLF=<Value>

Anpassning av den absoluta G0-toleransen

CTOLG0=<Value>

OTOLG0=<Value>

Betydelse

STOLF:	Adress för programmering av en temporärt verksam toleransfaktor för snabbtransportrörelser		
	<Value>:	G0-toleransfaktor	
		Typ:	REAL
		Värde:	≥ 0: G0-toleransfaktorn kan vara både större än och även mindre än 1.0. Är faktorn lika med 1.0 (standardvärde), är för snabbtransportrörelser samma toleranser verk samma som för icke-snabbtransportrörelser. I normalfall ställs toleransfaktorn in > 1.0. Den programmerade G0-toleransfaktorn är så länge verksam tills den skrivs över av en förnyad STOLF-programmering resp. avlöses av en CTOLG0/OTOLG0-programmering eller raderas av kanal- resp. programslut-Reset. < 0: Radera den programmerade toleransfaktorn ⇒ Det gäller åter den i maskindatum förinställda toleransfaktorn.
CTOLG0:	Adress för programmering av en temporärt verksam konturtolerans för snabbtransportrörelser		
	<Value>:	Absolutvärde för konturtoleransen	
		Typ:	REAL
		Värde:	≥ 0: Det programmerade absolutvärdet för konturtoleransen är så länge verksam tills den skrivs över av en förnyad CTOLG0-programmering resp. avlöses av en STOLF-programmering eller raderas av kanal- resp. programslut-Reset. < 0: Radera det programmerade toleransvärdet ⇒ Det gäller åter det i maskindatum förinställda toleransvärdet.
OTOLG0:	Adress för programmering av en temporärt verksam orienteringstolerans för snabbtransportrörelser		
	<Value>:	Absolutvärde för orienteringstoleransen	
		Typ:	REAL
		Värde:	≥ 0: Det programmerade absolutvärdet för orienteringstoleransen är så länge verksam tills den skrivs över av en förnyad OTOLG0-programmering resp. avlöses av en STOLF-programmering eller raderas av kanal- resp. programslut-Reset. < 0: Radera det programmerade toleransvärdet ⇒ Det gäller åter det i maskindatum förinställda toleransvärdet.

Märk

Företräde har alltid den sist programmerade adressen, vilket de följande exemplen visar:

- Vid programmering av CTOLG0 vid bestående STOLF används för översläpningen av konturen det med CTOLG0 programmerade toleransvärdet.
- Likaså används vid programmering av OTOLG0 vid bestående STOLF för översläpningen av orienteringen det med OTOLG0 programmerade toleransvärdet.
- Efter förnyad programmering av STOLF används åter toleransfaktorn för kontur- och orienteringstoleransen.

Exempel

Exempel 1: Anpassning av den relativa G0-toleransen

Programkod	Kommentar
COMPCAD G645 G1 F10000	; Kompressor-funktion COMPCAD
X... Y... Z...	; Här verkar maskin- och settingdata.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	; Här verkar maskindatumet \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR (t.ex. =3), alltså en översläpningstolerans på: \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR * \$MA_COMPRESS_POS_TOL
CTOL=0.02	
STOLF=4	
G1 X... Y... Z...	; Från och med här verkar en konturtolerans på 0,02 mm.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	
X... Y... Z...	; Från och med här verkar en G0-toleransfaktor på 4, alltså en konturtolerans på 0,08 mm.
...	

Exempel 2: Anpassning av den absoluta G0-toleransen

I maskindata ska följande absoluta G0-toleranser vara förinställda:

- G0-konturtolerans 0.1
- G0-orienteringstolerans 1.0

I detaljprogrammet ska dessa toleranser temporärt anpassas:

Programkod	Kommentar
COMPCAD G645 G1 F10000	; Kompressor-funktion COMPCAD
X... Y... Z...	; Från och med här verkar de projekterade bearbetnings- toleranserna för arbetsstycken.
X... Y... Z...	

Programkod	Kommentar
X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	; Här verkar de projekterade absoluta G0-toleranserna.
CTOLG0=0.2 OTOLG0=2.0	; Programmering av de absoluta G0-toleranserna.
G1 X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	
X... Y... Z...	; Från och med här verkar de programmerade G0-toleranserna.
...	

Ytterligare informationer

Läsning av G0-toleransfaktorn

Den aktuellt verksamma toleransfaktorn för snabbtransportrörelser är läsbara via systemvariabler:

- I synkronaktioner eller med fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariabeln:
\$AC_STOLF Aktiv G0-toleransfaktor
 G0-toleransfaktor, som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket.
- Utan fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariabeln:
\$P_STOLF Programmerad G0-toleransfaktor

Är i det aktiva detaljprogrammet inget värde programmerat med STOLF då levererar dessa båda systemvariabler det i maskindatum projekterade värdet.

Är i ett block ingen snabbtransport (G0) aktiv, då levererar dessa systemvariabler alltid värdet 1.

Läsning av den absoluta G0-toleransen

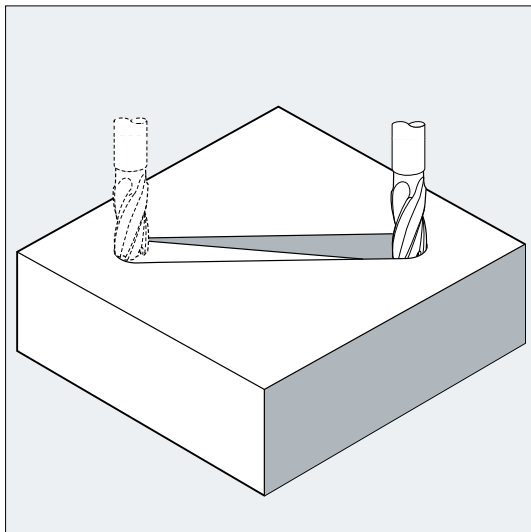
De aktuellt verksamma absoluta toleranserna för snabbtransportrörelser är läsbara via systemvariabler:

- I synkronaktioner eller med fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariablerna:
\$AC_CTOL_G0_ABS Aktiv konturtolerans vid G0-rörelser
 G0-konturtolerans, som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket
\$AC_OTOL_G0_ABS Aktiv orienteringstolerans vid G0-rörelser
 G0-orienteringstolerans, som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket
- Utan fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariablerna:
\$P_CTOL_G0_ABS Programmerad konturtolerans vid G0-rörelser
\$P_OTOL_G0_ABS Programmerad orienteringstolerans vid G0-rörelser

Är i det aktiva detaljprogrammet inga absoluta G0-toleranser programmerade med CTOLG0 och OTOLG0, då levererar dessa systemvariabler de i maskindata projekterade värdena.

3.9.5 Linjär interpolering (G1)

Med G1 går verktyget på axelparallella, snett liggande eller valfritt i rymden liggande räta linjer. Den linjära interpoleringen möjliggör framställningen av 3D-ytor, spår och mycket annat.



Syntax

```
G1 X... Y... Z ... F...
G1 AP=... RP=... F...
```

Betydelse

G1:	Rätlinjig interpolering (linjär interpolering med matning)
X... Y... Z...:	Ändpunkt i kartesiska koordinater
AP=...:	Ändpunkt i polarkoordinater, här polarvinkel
RP=...:	Ändpunkt i polarkoordinater, här polarradie
F...:	Matningshastighet i mm/min. Verktyget går med matning F på en rät linje från den aktuella startpunkten till den programmerade målpunkten. Målpunkten matar du in i kartesiska koordinater eller polarkoordinater. På denna bana bearbetas arbetsstycket. Exempel: G1 G94 X100 Y20 Z30 A40 F100 Ändpunkten i X, Y, Z uppsöks med matningen 100 mm/min, den roterande axeln A förflyttas som synkronaxel så att alla fyra rörelserna är avslutade samtidigt i tiden.

Märk

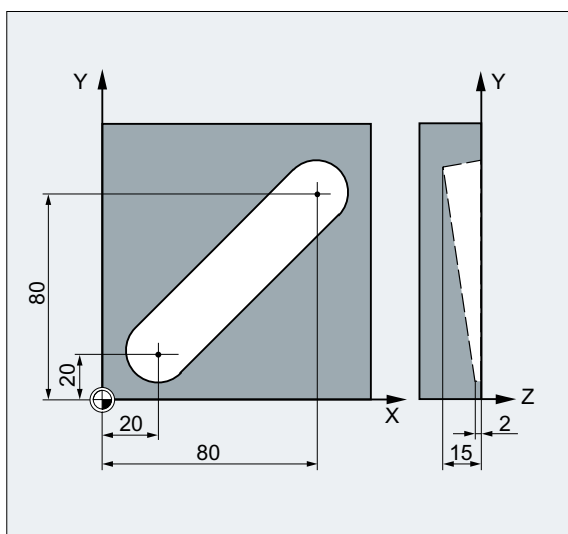
G1 är modalt verksamt.

För bearbetningen måste spindelvarvtal *S* och spindelrotationsriktning *M3/M4* angivas.

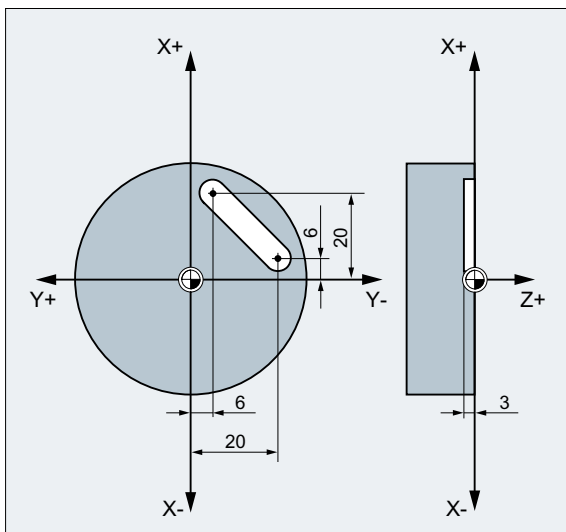
Med *FGROUP* kan axelgrupper fastläggas för vilka banmatningen *F* gäller. Mer informationer här till i kapitel "Banbeteende".

Exempel**Exempel 1: Framställning av ett spår (fräsa)**

Verktyget går från start- till ändpunkten i X/Y-riktning. Samtidigt ansätts i Z-riktningen.



Programkod	Kommentar
N10 G17 S400 M3	; Val av arbetsplan, spindel höger
N20 G0 X20 Y20 Z2	; Uppsökning av startpositionen
N30 G1 Z-2 F40	; Ansättning av verktyget
N40 X80 Y80 Z-15	; Köra på en snett liggande rät linje
N50 G0 Z100 M30	; Friköra till verktygsväxling

Exempel 2: Framställning av ett spår (svarva)

Programkod	Kommentar
N10 G17 S400 M3	; Val av arbetsplan, spindel höger
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; Uppsökning av startpositionen
N30 G1 Z-3 F40	; Ansättning av verktyget
N40 X12 Y-20	; Köra på en snett liggande rät linje
N50 G0 Z100 M30	; Friköra till verktygsväxling

3.9.6 Cirkelinterpolering**3.9.6.1 Översikt**

Cirkelinterpoleringen möjliggör framställningen av slutna cirklar eller cirkelbågar.

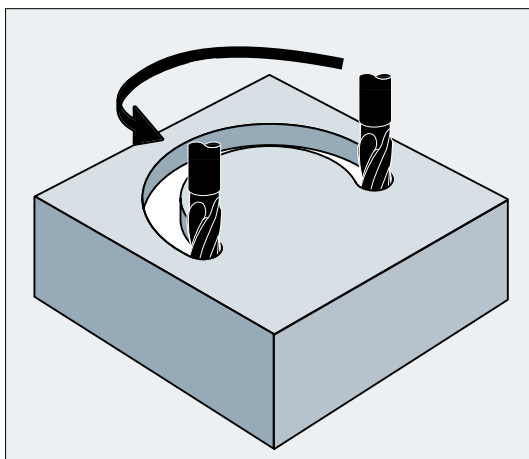


Bild 3-3 Användningsexempel: Fräsa ett cirkelformigt spår

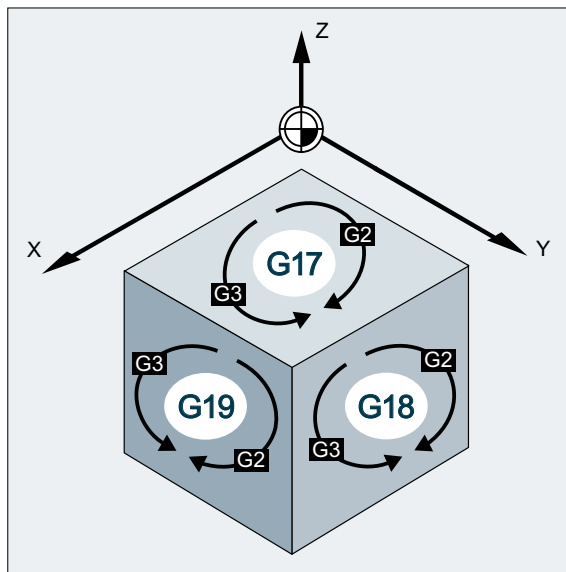
Programmeringsvarianter

Styrningen erbjuder olika möjligheter att programmera cirkelrörelser. Därmed kan användaren direkt omsätta praktiskt taget varje typ av måttsättning på ritning.

- Cirkelinterpolering med medelpunkt och ändpunkt (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...) (Sida 186)
- Cirkelinterpolering med radie och ändpunkt (G2/G3, X... Y... Z..., CR) (Sida 189)
- Cirkelinterpolering med öppningsvinkel och medelpunkt (G2/G3, X... Y... Z... / I... J... K..., AR) (Sida 191)
- Cirkelinterpolering med polarkoordinater (G2/G3, AP, RP) (Sida 193)
- Cirkelinterpolering med mellan- och ändpunkt (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...) (Sida 194)
- Cirkelinterpolering med tangentiell övergång (CT, X... Y... Z...) (Sida 197)

Plan för cirkelinterpoleringen.

Styrningen behöver för beräkningen av cirkelrotationsriktningen, med G2 medurs eller G3 moturs, uppgiften om arbetsplanet (Sida 145).



Undantag:

Det är också möjligt att framställa cirklar utanför det valda arbetsplanet (inte vid öppningsvinkeluppgift). I detta fall bestämmer axeladresserna, som programmeraren anger som cirkeländpunkt, cirkelplanet.

3.9.6.2 Cirkelinterpolering med medelpunkt och ändpunkt (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...)

Cirkelinterpoleringsvariant, som använder **medelpunkten** och **ändpunkten** för ett cirkelformigt konturelement för interpoleringen.

Programmeras cirkeln utan ändpunkt uppstår en sluten cirkel.

Syntax

G2/G3 X... Y... Z... I... J... K...

G2/G3 X... Y... Z... I=AC (...) J=AC (...) K=(AC...)

Betydelse

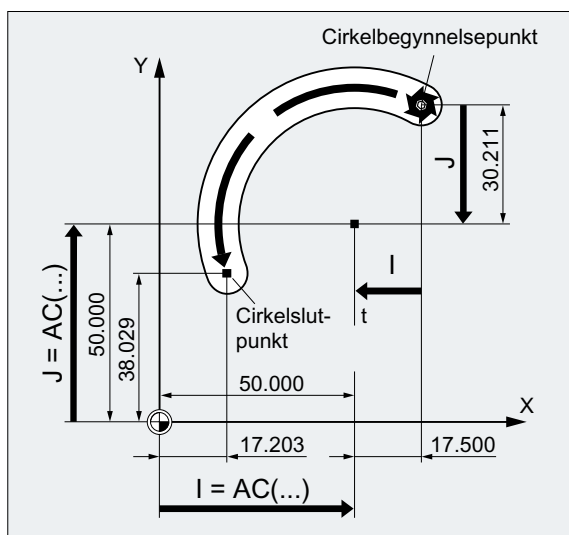
G2:	Cirkelinterpolering medurs	
	Verkan:	modal
G3:	Cirkelinterpolering medurs	
	Verkan:	modal
X... Y... Z... :	Cirkeländpunkt i kartesiska koordinater. Beroende på den aktuellt gällande måttuppgiftsinställningen G90/G91 resp. ...=AC (...) / ...=IC (...) interpreteras cirkeländpunkt-koordinaterna antingen i absolut mått eller i kedjemått.	
I... J... K... :	Interpoleringsparametrar för angivande av cirkelmedelpunktskoordinater i riktning X, Y, Z Cirkelmedelpunktskoordinaterna anges standardmässigt i kedjemått relaterat till cirkelstartpunkten. Ska cirkelmedelpunktskoordinaterna anges i absolut mått relaterade till arbetsstycksnollpunkten, ska interpoleringsparametrarna I, J, K programmeras på följande sätt: I=AC (...) J=AC (...) K=AC (...) Observera En interpoleringsparameter med värdet 0 kan utgå, den tillhörande andra parametern måste i varje fall anges.	

Märk

Förinställningen G90/G91 absolut- eller kedjemått är giltig endast för cirkeländpunkten.

Exempel

Exempel 1: Fräsa



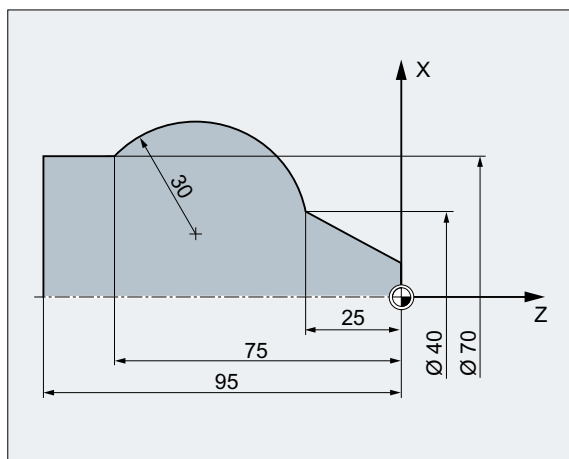
Medelpunktsuppgift i kedjemått

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 I-17.5 J-30.211 F500
```

Medelpunktsuppgift i absolut mått

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 I=AC(50) J=AC(50)
```

Exempel 2: Svarva



Medelpunktsuppgift i kedjemått

```
N120 G0 X12 Z0
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 I-3.335 K-29.25
N135 G1 Z-95
```


Medelpunktsuppgift i absolut mått

N120 G0 X12 Z0

N125 G1 X40 Z-25 F0.2

N130 G3 X70 Z-75 I=AC(33.33) K=AC(-54.25)

N135 G1 Z-95

3.9.6.3 Cirkelinterpolering med radie och ändpunkt (G2/G3, X... Y... Z..., CR)

Cirkelinterpoleringsvariant, som använder **radien** och **ändpunkten** för ett cirkelformigt konturelement för interpoleringen.

Märk

Slutna cirklar (förflyttningsvinkel 360°) kan **inte** programmeras med denna variant.

Syntax

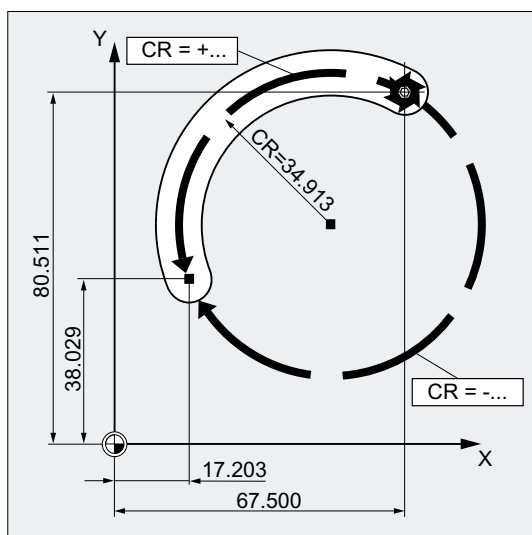
G2/G3 X... Y... Z... CR=±...

Betydelse

G2:	Cirkelinterpolering medurs	
	Verkan:	modal
G3:	Cirkelinterpolering medurs	
	Verkan:	modal
X... Y... Z... :	Cirkeländpunkt i kartesiska koordinater. Beroende på den aktuellt gällande måttuppgiftsinställningen G90/G91 resp. ...=AC(...) / ...=IC(...) interpreteras ländpunkt-koordinaterna antingen i absolut mått eller i kedjemått.	
CR=±... :	Cirkelradie Genom förtecknet anges om förflyttningsvinkeln ska vara större eller mindre än 180°. Ett positivt förtecken kan utgå.	
	CR=+... :	Förflyttningsvinkel $\leq 180^\circ$
	CR=-... :	Förflyttningsvinkel $> 180^\circ$
	Observera Det finns ingen erfarenhetsrelevant inskränkning för storleken på den maximalt programmerbara radien.	

Exempel

Exempel 1: Fräsa



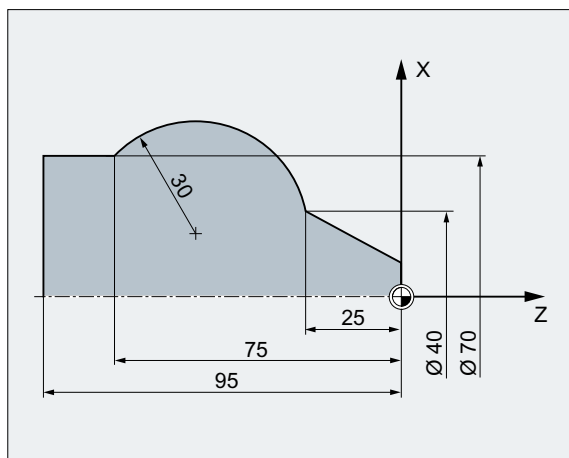
Programkod

```

N10 G0 X67.5 Y80.511
N20 G3 X17.203 Y38.029 CR=34.913 F500
...

```

Exempel 2: Svarva



Programkod

```

...
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 CR=30
N135 G1 Z-95
...

```

3.9.6.4 Cirkelinterpolering med öppningsvinkel och medelpunkt (G2/G3, X... Y... Z... / I... J... K..., AR)

Cirkelinterpoleringsvariant, som använder **öppningsvinkeln** och **medelpunkten** eller **ändpunkten** för ett cirkelformigt konturelement för interpoleringen.

Märk

Slutna cirkclar (förflyttningsvinkel 360°) kan **inte** programmeras med denna variant.

Syntax

G2/G3 X... Y... Z... AR=...

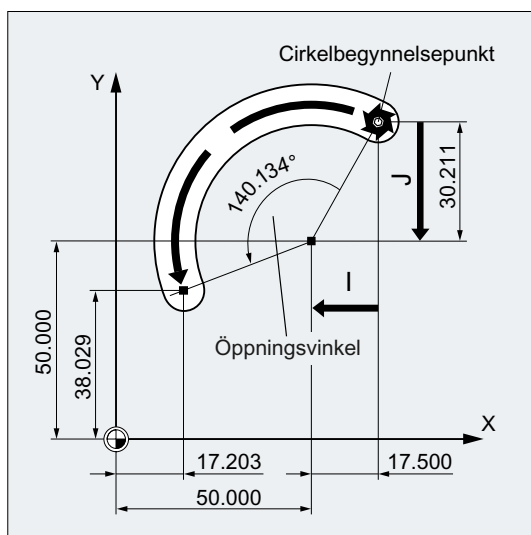
G2/G3 I... J... K... AR=...

Betydelse

G2:	Cirkelinterpolering medurs	
	Verkan:	modal
G3:	Cirkelinterpolering medurs	
	Verkan:	modal
X... Y... Z... :	Cirkeländpunkt i kartesiska koordinater. Beroende på den aktuellt gällande måttuppgiftsinställningen G90/G91 resp. ...=AC (...) / ...=IC (...) interpreteras cirkeländpunkt-koordinaterna antingen i absolut mått eller i kedjemått.	
I... J... K... :	Interpoleringsparametrar för angivande av cirkelmedelpunktskoordinater i riktning X, Y, Z Cirkelmedelpunktskoordinaterna anges standardmässigt i kedjemått relaterat till cirkelstartpunkten. Ska cirkelmedelpunktskoordinaterna anges i absolut mått relaterade till arbetsstycksnollpunkten, ska interpoleringsparametrarna I, J, K programmeras på följande sätt: I=AC (...) J=AC (...) K=AC (...) Observera En interpoleringsparameter med värdet 0 kan utgå, den tillhörande andra parametern måste i varje fall anges.	
AR=... :	Öppningsvinkel	
	Värdeområde:	0° ... 360°

Exempel

Exempel 1: Fräsa



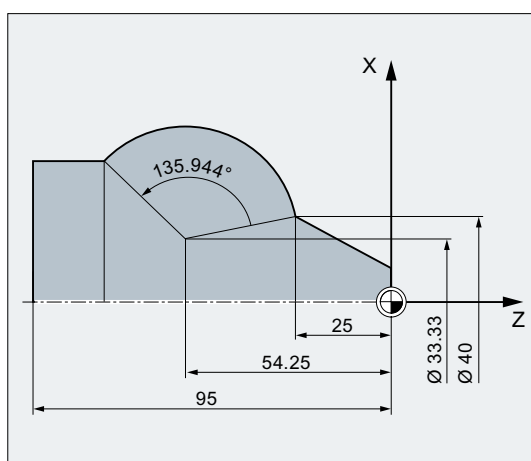
Programkod

```

N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 AR=140.134 F500
N20 G3 I-17.5 J-30.211 AR=140.134 F500

```

Exempel 2: Svarva



Programkod

```

N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 AR=135.944
N130 G3 I-3.335 K-29.25 AR=135.944
N130 G3 I=AC(33.33) K=AC(-54.25) AR=135.944

```

Programkod

N135 G1 Z-95

3.9.6.5 Cirkelinterpolering med polarkoordinater (G2/G3, AP, RP)

Cirkelinterpoleringsvariant, som använder cirkeländpunkten i polarkoordinater för interpoleringen.

Härvid gäller följande överenskommelse:

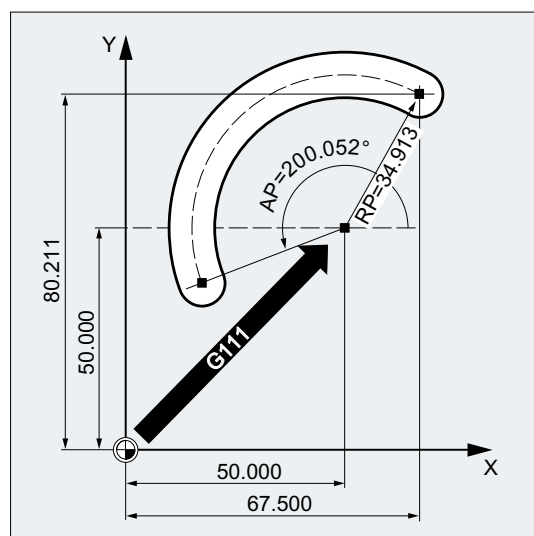
- Polen ligger i cirkelmedelpunkten.
- Polarradien motsvarar cirkelradien.

Syntax

G2/G3 AP=... RP=...

Betydelse

G2:	Cirkelinterpolering medurs	
	Verkan:	modal
G3:	Cirkelinterpolering medurs	
	Verkan:	modal
AP=... RP=... :	Cirkeländpunkt i polarkoordinater	
	AP=... :	Polarvinkel
	RP=... :	Polarradie (≙ cirkelradie)

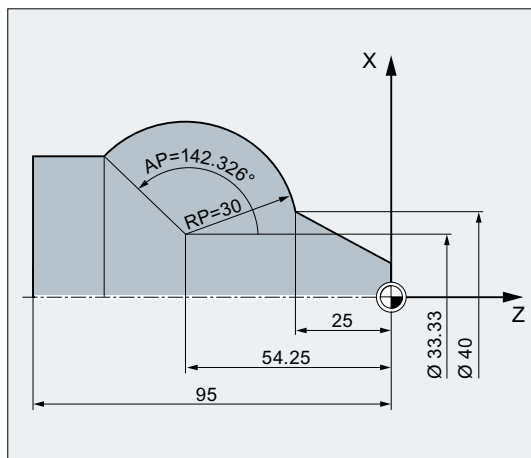
Exempel**Exempel 1: Fräsa**

Programkod

```

N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G111 X50 Y50
N30 G3 RP=34.913 AP=200.052 F500

```

Exempel 2: Svarva**Programkod**

```

N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G111 X33.33 Z-54.25
N135 G3 RP=30 AP=142.326
N140 G1 Z-95

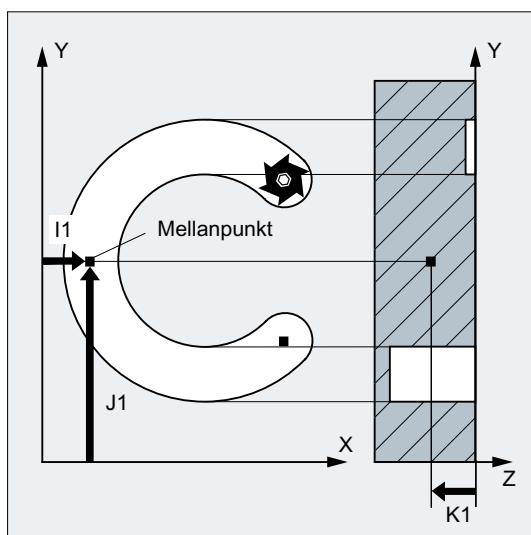
```

3.9.6.6 Cirkelinterpolering med mellan- och ändpunkt (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...)

Den med G-kommandot **CIP** programmerade cirkelinterpoleringsvarianten möjliggör interpolering av snett i rummet liggande cirkelbågar.

Cirkelrörelsen beskrivs genom **mellanpunkten** och **ändpunkten** till den cirkelformade konturen.

Förflytningsriktningen resulterar ur ordningsföljden startpunkt → mellanpunkt → ändpunkt.



Syntax

CIP X... Y... Z... I1=AC (...) J1=AC (...) K1=(AC...)

Betydelse

CIP:	Cirkelinterpolering via mellanpunkt	
	Verkan:	modal
X... Y... Z...:	Cirkeländpunkt i kartesiska koordinater. Beroende på den aktuellt gällande måttuppgiftsinställningen G90/G91 resp. ...=AC (...) / ...=IC (...) interpreteras cirkeländpunkt-koordinaterna antingen i absolut mått eller i kedjemått.	
I1... J1... K1...:	Interpoleringsparametrar för angivande av cirkelmellanpunktskoordinater i riktning X, Y, Z Beroende på den aktuellt gällande måttuppgiftsinställningen G90/G91 resp. ...=AC (...) / ...=IC (...) interpreteras cirkelmellanpunkt-koordinaterna antingen i absolut mått eller i kedjemått. Observera En interpoleringsparameter med värdet 0 kan utgå, den tillhörande andra parametern måste i varje fall anges.	

Märk

Förinställningarna G90/G91 (absolut- eller kedjemåttuppgift) är giltiga för cirkelmellanpunkt och cirkeländpunkt.

Vid aktiv kedjemåttuppgift G91 resp. ...=IC (...) gäller för mellan- och ändpunkten cirkelstartpunkten som referens.

Märk

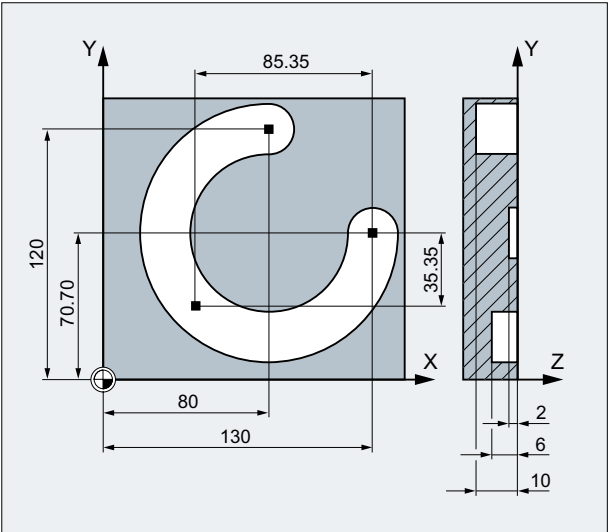
Teknologi svarvning

Interpoleringsparameterns diameterprogrammering för planaxeln stöds inte vid cirkelprogrammering med CIP. Interpoleringsparametern för planaxeln ska därför programmeras i radien.

Exempel

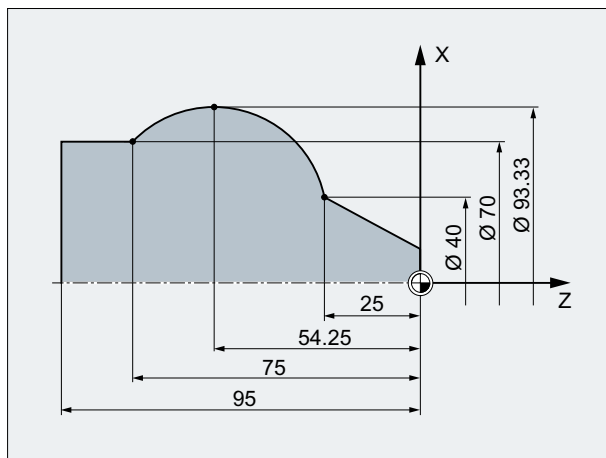
Exempel 1: Fräsa

För framställningen av ett snett i rymden liggande cirkelspår beskrivs en cirkel med mellanpunktsuppgift med 3 interpoleringsparametrar och ändpunkt med likaså 3 koordinater.



Programkod	Kommentar
N10 G0 G90 X130 Y70.70 S800 M3	; Köra till startpunkt.
N20 G17 G1 Z-2 F100	; Ansättning av verktyget.
N30 CIP X80 Y120 Z-10 I1=IC(-85.35) J1=IC(-35.35) K1=-6	; Cirkelslutpunkt och mellanpunkt.
	; Koordinater för alla 3 geometriaxlarna.
N40 M30	; Programslut.

Exempel 2: Svarva



Programkod	Kommentar
...	
N125 G1 G90 X40 Z-25 F0.2	
N130 CIP X70 Z-75 I1=IC(26.665) K1=IC(-29.25)	; Interpolationsparameter I1 för planaxeln måste vara programmerad i radien.
; resp.	
; N130 CIP X70 Z-75 I1=46.665 K1=-54.25	
N135 G1 Z-95	

3.9.6.7

Cirkelinterpolering med tangentiell övergång (CT, X... Y... Z...)

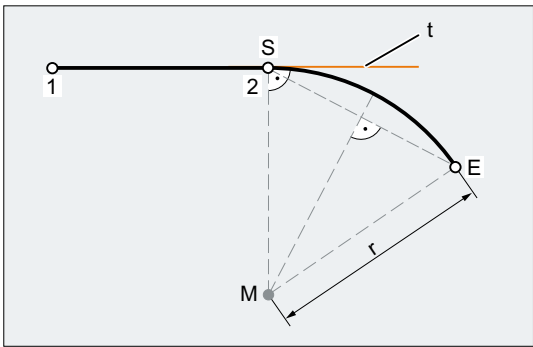
Den med G-kommandot CIP programmerade cirkelinterpoleringsvarianten möjliggör interpolering av cirkelbågar, som ansluter tangentiellt till det tidigare programmerade konturelementet.

Cirkeln definieras därvid genom **start- och ändpunkten** och **tangentriktningen i startpunkten**.

Märk**Tangentriktning i startpunkten.**

Tangentriktningen i startpunkten av ett CT-block bestäms av ändtangenten för den programmerade konturen i det sista föregående blocket med en förflyttningsriktning.

Mellan detta block och det aktuella blocket kan valfritt många block ligga utan förflyttningsinformation.



- S Startpunkt
- E Slutpunkt
- M Cirkelmedelpunkt
- r Cirkelradie
- t Ändtangenten för den programmerade konturen i det sista föregående blocket med en förflyttningsriktning

Bild 3-4 Tangentiellt till det raka stycket 1-2 anslutande cirkelbana S-E

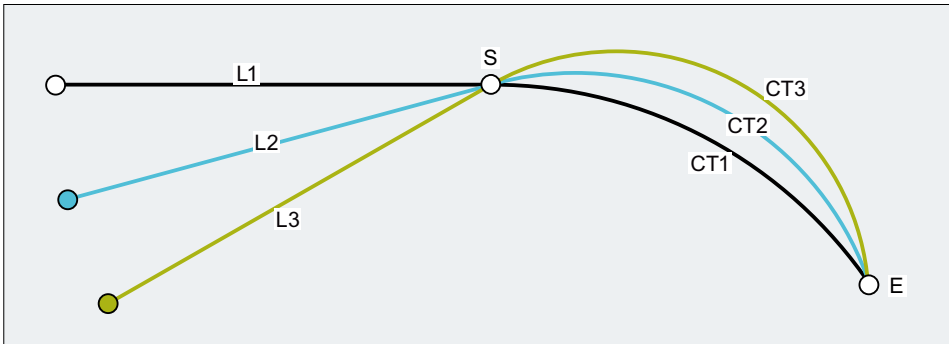


Bild 3-5 Tangentiellt anslutande cirkelbanor beror på det föregående konturelementet

Syntax

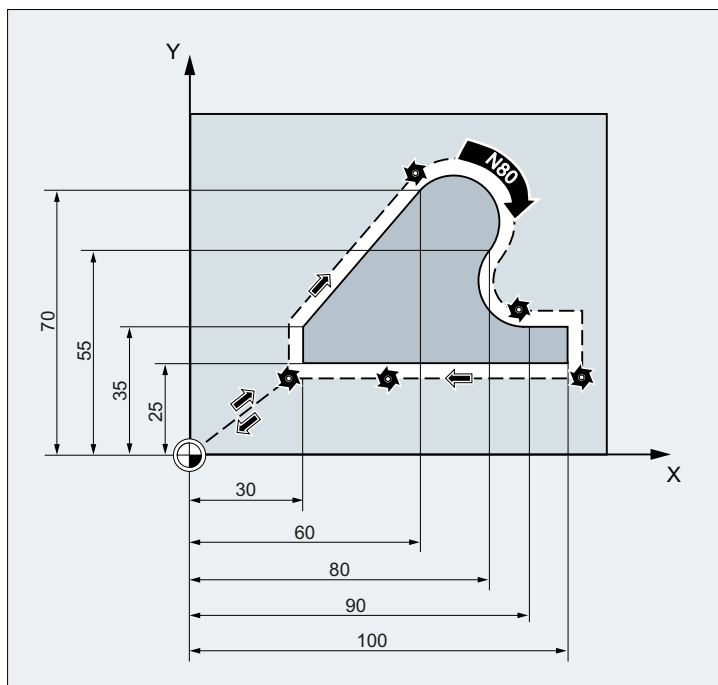
CT X... Y... Z...

Betydelse

CT:	Cirkelinterpolering med tangentiell övergång	
	Verkan:	modal
X... Y... Z... :	Cirkeländpunkt i kartesiska koordinater. Beroende på den aktuellt gällande måttuppgiftsinställningen G90/G91 resp. ...=AC (...) / ...=IC (...) interpreteras cirkeländpunkt-koordinaterna antingen i absolut mått eller i kedjemått.	

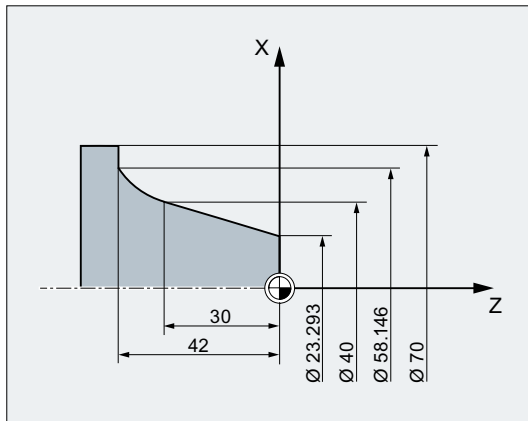
Exempel

Exempel 1: Fräsa



Programkod	Kommentar
N10 G0 Z100	
N20 G17 T1 M6	
N30 G0 X0 Y0 Z2 M3 S300 D1	
N40 Z-5 F1000	; Ansätta verktyg.
N50 G41 X30 Y25 G1 F1000	; Tillkoppling av verktygsradiekompensering.
N60 Y35	; Fräsa kontur.
N70 X60 Y70	
N80 CT X80 Y55	; Cirkelprogrammering med tangentiell övergång.
N90 X90 Y35	
N100 G1 X100	
N110 Y25	
N120 X30	
N130 G0 G40 X0 Y0	; Frånkoppling av verktygsradiekompenseringen.
N140 Z100	; Friköra verktyg.
N140 M30	

Exempel 2: Svarva



Programkod	Kommentar
...	
N110 G1 X23.293 Z0 F10	
N115 X40 Z-30 F0.2	
N120 CT X58.146 Z-42	; Cirkelprogrammering med tangentiell övergång.
N125 G1 X70	
...	

Ytterligare informationer

Splines

Vid splines bestäms den tangentiella riktningen av den räta linjen genom de sista båda punkterna. Denna riktning är vid A- och C-splines vid aktiv ENAT eller EAUTO i allmänhet inte identisk med riktningen i ändpunkten på splines.

Övergången från B-splines är alltid tangentiell, varvid tangenriktningen som vid A- eller C-splines och aktiv ETAN är definierad.

Framebyte

Äger mellan det block som definierar tangenten och CT-blocket ett framebyte rum, så är tangenten underkastad detta byte.

Gränsfall

Förlöper förlängningen av starttangenten genom ändpunkten skapas en rät linje istället för en cirkel (gränsfall för en cirkel med oändlig radie). I detta specialfall får antingen TURN inte vara programmerad eller det måste gälla TURN=0.

Märk

När man närmar sig detta gränsfall uppstår cirklar med valfritt stor radie så att vid TURN skilt från 0 bearbetningen som regel blir avbruten med ett larm på grund av kränkning av softwarelimit.

Cirkelplanets läge

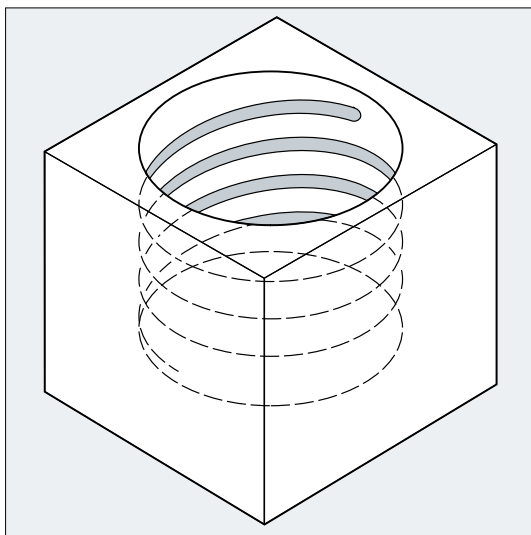
Cirkelplanets läge är beroende av det aktiva planet (G17-G19).

Ligger tangenten för det föregående blocket inte i det aktiva planet så används dess projektion i det aktiva planet.

Har start- och ändpunkt inte samma positionskomponent vinkelrätt mot det aktiva planet skapas en helix i stället för en cirkel.

3.9.7 Skruvlinjeinterpolering (G2/G3, TURN)

Skruvlinjeinterpoleringen (helixinterpolering) möjliggör till exempel framställningen av gängor eller smörjspår.



Vid skruvlinjeinterpoleringen överlagras två rörelser och utförs parallellt:

- en plan cirkelrörelse som
- överlagras av en lodrät linjär rörelse.

Syntax

G2/G3 X... Y... Z... I... J... K... TURN=

G2/G3 X... Y... Z... I... J... K... TURN=

G2/G3 AR=... I... J... K... TURN=

G2/G3 AR=... X... Y... Z... TURN=

G2/G3 AP... RP=... TURN=

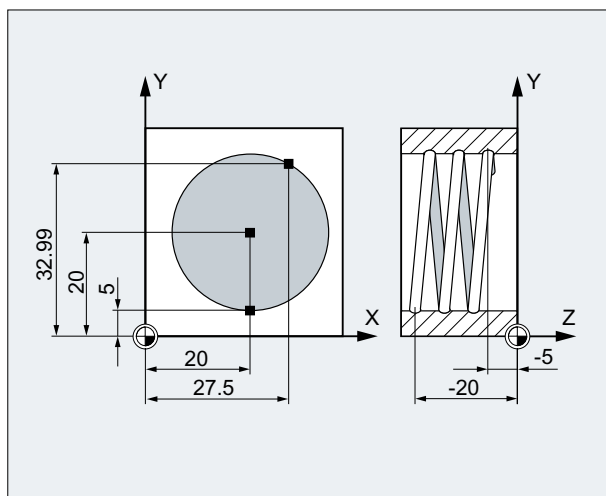
Betydelse

G2:	Köra på en cirkelbana medurs
G3:	Köra på en cirkelbana moturs
X Y Z :	Ändpunkt i kartesiska koordinater

I J K :	Cirkelmedelpunkt i kartesiska koordinater
AR:	Öppningsvinkel
TURN= :	Antal ytterligare cirkelförlopp i området från 0 till 999
AP= :	Polarvinkel
RP= :	Polarradie

Märk

G2 och G3 är modalt verksamma.

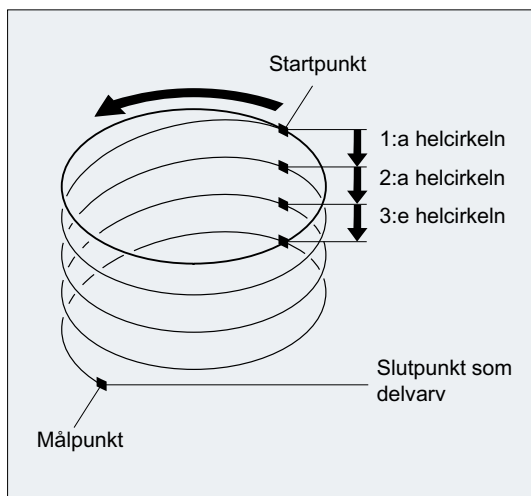
Exempel

Programkod	Kommentar
N10 G17 G0 X27.5 Y32.99 Z3	; Uppsökning av startpositionen.
N20 G1 Z-5 F50	; Ansättning av verktyget.
N30 G3 X20 Y5 Z-20 I=AC(20) J=AC(20) TURN=2	; Skruvlinje med uppgifterna: Från startposition utföra 2 slutna cirklar, sedan uppsöka ändpunkt.
N40 M30	; Programslut.

Ytterligare informationer**Rörelseföljd**

1. Uppsöka startpunkt
2. Utföra med TURN= programmerade slutna cirklar.
3. Uppsöka cirkeländpunkt t.ex. som delvarv.
4. Utföra punkt 2 och 3 med ansättningsdjupet.

Ur antalet slutna cirkclar plus programmerad cirkeländpunkt (utfört med ansättningsdjupet) resulterar den stigning med vilken skruvlinjen ska tillverkas.



Programmering av ändpunktens skruvlinjeinterpolering

För detaljerade förklaringar av interpoleringsparametrarna se cirkelinterpolering.

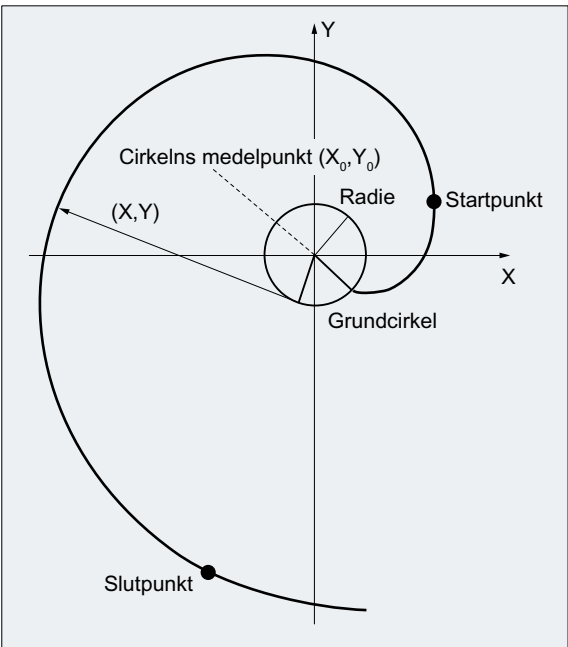
Programmerad matning

Vid skruvlinjeinterpolering rekommenderas användandet av en programmerad matnings-override (CFC). Med `FGROUP` kan fastläggas vilka axlar med programmerad matning som ska förflyttas. Mer information se kapitel Banbeteende.

3.9.8 Evolventinterpolering (INVCW, INVCCW)

Evolventen till cirkeln är en kurva som beskrivs av ändpunkten av en fast spänd tråd som lindas av från en cirkel.

Evolventinterpoleringen möjliggör bankurvor längs en evolvent. De utförs i det plan i vilket grundcirkeln är definierad och förlöper från den programmerade startpunkten till den programmerade ändpunkten.



Programmeringen av ändpunkten kan göras på två sätt:

1. Direkt med kartesiska koordinater
2. Indirekt genom angivande av en öppningsvinkel (jfr. härtill även programmeringen av öppningsvinkeln vid cirkelprogrammeringen)

Ligger start- och ändpunkt inte i grundcirkelns plan resulterar analogt till skruvlinjeinterpoleringen vid cirklar en överlagring till en kurva i rymden.

Vid ytterligare uppgift för banvägar vinkelrätt mot det aktiva planet kan (jämförbart med skruvlinjeinterpolering vid cirklar) en evolvent köras i rymden.

Syntax

```
INVCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCW I... J... K... CR=... AR=...
INVCCW I... J... K... CR=... AR=...
```

Betydelse

INVCW:	Kommando för att köra på en evolvent medurs
INVCCW:	Kommando för att köra på en evolvent moturs
X... Y... Z... :	Direkt programmering av ändpunkten i kartesiska koordinater
I... J... K... :	Interpoleringsparametrar för beskrivning av grundcirkelns medelpunkt i kartesiska koordinater Observera: Koordinatuppgifterna hänför sig till evolventens startpunkt.
CR=...:	Radie för grundcirkeln

AR= . . . :	Indirekt programmering av ändpunkten genom angivande av en öppningsvinkel (vridvinkel) Öppningsvinkels ursprung är den rätta linjen från cirkelmedelpunkten till startpunkten.	
	AR > 0:	Banan på evolventen flyttar sig bort från grundcirkeln .
	AR < 0:	Banan på evolventen flyttar sig mot grundcirkeln . För AR < 0 är den maximala vridvinkeln därigenom begränsad att ändpunkten alltid måste ligga utanför grundcirkeln.

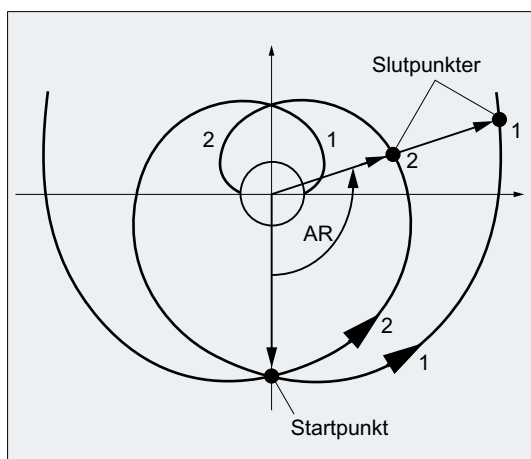
Indirekt programmering av ändpunkten genom angivande av en öppningsvinkel

OBSERVERA

Öppningsvinkel odefinierad

Vid den indirekta programmeringen av ändpunkten genom angivande av öppningsvinkeln AR ska vinkelns förtecken iakttas eftersom ett byte av förtecken skulle ha en annan evolvent och därmed en annan bana till följd.

Detta ska förtydligas med hjälp av följande exempel:

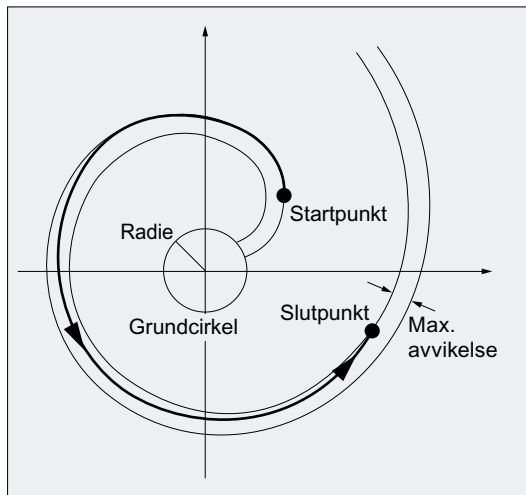


För evolvent 1 och 2 överensstämmer uppgifterna för grundcirkelns radie och medelpunkt samt startpunkten och rotationsriktningen (INVCW / INVCCW). Den enda skillnaden består i öppningsvinkelns förtecken:

- Med AR > 0 flyttar sig banan på evolvent 1 och ändpunkt 1 uppsöks.
- Med AR < 0 flyttar sig banan på evolvent 2 och ändpunkt 2 uppsöks.

Randvillkor

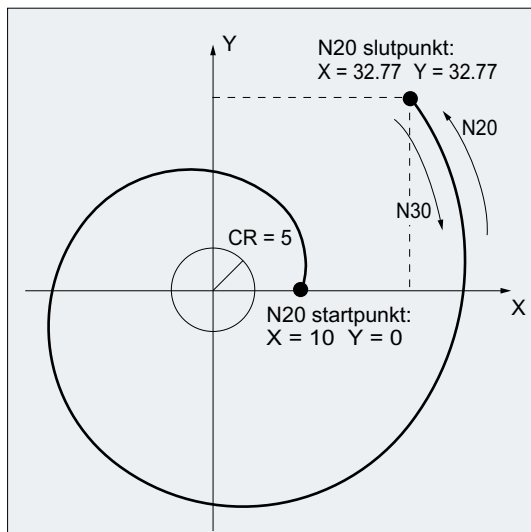
- Både startpunkten och även ändpunkten måste ligga utanför ytan till evolventens grundcirkeln (cirkel med radie CR runt den genom I, J, K fastlagda medelpunkten). Uppfylls detta villkor inte genereras ett larm och programbearbetningen avbryts.
- De båda möjligheterna till programmering av ändpunkten (direkt med kartesiska koordinater eller indirekt med angivande av en öppningsvinkel) utesluter varandra. I ett block får därför endast en av de båda programmeringsmöjligheterna användas.
- Om den programmerade ändpunkten inte ligger exakt på den genom startpunkten och grundcirkeln fastlagda evolventen, interpoleras mellan de båda evolventer som är definierade genom startpunkten resp. ändpunkten (se följande bild).



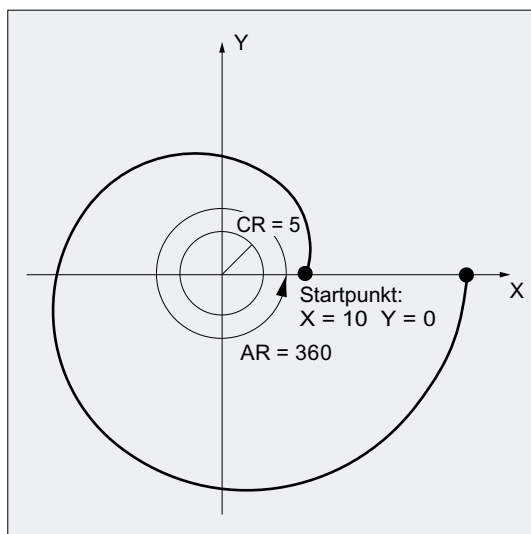
Den maximala avvikelsen för ändpunkten fastläggs av ett maskindatum (→ maskintillverkare!). När avvikelsen för den programmerade ändpunkten i radiell riktning är större än det genom detta MD fastlagda värdet, så genereras ett larm och programbearbetningen avbryts.

Exempel

Exempel 1: Vänstervridande evolvent från startpunkten till den programmerade ändpunkten och som höger vridande evolvent åter tillbaka



Programkod	Kommentar
N10 G1 X10 Y0 F5000	; Uppsökning av startpositionen.
N15 G17	; Val av X/Y-planet som arbetsplan.
N20 INVCCW X32.77 Y32.77 CR=5 I-10 J0	; Evolvent moturs, ändpunkt i kartesiska koordinater.
N30 INVCW X10 Y0 CR=5 I-32.77 J-32.77	; Evolvent medurs, startpunkt är ändpunkt från N20, ny ändpunkt är startpunkt från N20, ny cirkeldelpunkt hänför sig till den nya startpunkten och är lika som den gamla cirkelmedelpunkten.
...	

Exempel 2: Vänstervridande evolvent med indirekt programmering av ändpunkten genom angivande av en öppningsvinkel**Programkod**

```
N10 G1 X10 Y0 F5000
N15 G17
N20 INVCCW CR=5 I-10 J0 AR=360
...
```

Kommentar

```
; Uppsökning av startpositionen.
; Val av X/Y-planet som arbetsplan.
; Evolvent moturs och bort från grundcir-
; keln (eftersom positiv vinkeluppgift) med
; ett helt varv (360 grader).
```

3.9.9 Konturtåg

3.9.9.1 Konturtåg-programmering

Funktion

Konturtågsprogrammeringen tjänar till snabb inmatning av enkla konturer.

Programmerbara är konturtåg med 1, 2, 3 eller fler punkter med övergångselementen avfasning eller rundning genom angivande av kartesiska koordinater och / eller vinklar (ANG resp. ANG1 och ANG2).

I de block som beskriver konturtåg kan valfritt många ytterligare NC-adresser användas som t.ex. adressbokstäver för ytterligare axlar (enkelaxlar eller axel vinkelrät till bearbetningsplanet), hjälpfunktionsuppgifter, G-kommandon, hastigheter osv.

Märk**Konturdator**

Konturtågsprogrammeringen kan på enkelt sätt också göras med hjälp av konturräknaren. Därvid rör det sig om ett verktyg i användargränssnittet, som gör programmeringen och den grafiska framställningen enklare och möjliggör komplexa arbetsstyckskonturer. De med konturräknaren programmerade konturerna övertas i detaljprogrammet.

Ytterligare informationer Användarhandbok

Parametrering

Beteckningarna för vinkel, radie och avfasning definieras via maskindata:

MD10652 \$MN_CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME (Namn på vinkeln för konturtågen)

MD10654 \$MN_RADIUS_NAME (Namn på radien för konturtågen)

MD10656 \$MN_CHAMFER_NAME (Namn på avfasningen för konturtågen)

Märk

Se uppgifter från maskintillverkaren.

3.9.9.2 Konturtåg: En rät linje

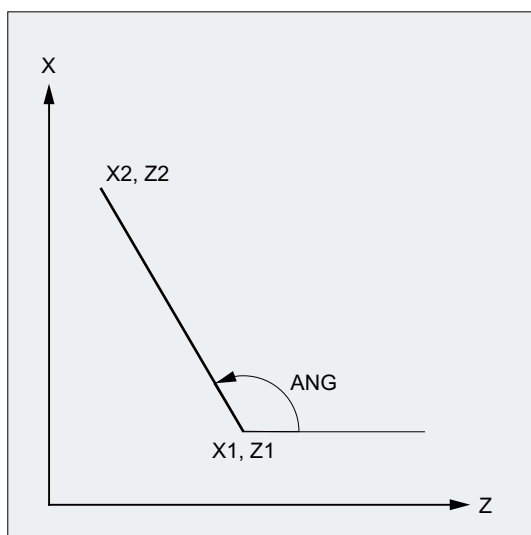
Märk

I den följande beskrivningen utgås från att:

- G18 är aktiv ($\Rightarrow$ aktivt arbetsplan är Z/X-planet).
(Programmeringen av konturtågen är dock möjlig utan inskränkningar även vid G17 eller G19.)
 - Följande beteckningar är definierade för vinkel, radie och avfasning:
 - ANG (vinkel)
 - RND (radie)
 - CHR (avfasning)
-

Ändpunkten för den räta linjen definieras med följande uppgifter:

- Vinkel ANG
- En kartesisk ändpunktskoordinat (X2 eller Z2)



ANG: Vinkel för den räta linjen
 X1, Z1: Startkoordinater
 X2, Z2: Ändpunktskoordinater för den räta linjen

Syntax

X... ANG=...
 Z... ANG=...

Betydelse

X...:	Ändpunktskoordinat i X-riktning
Z...:	Ändpunktskoordinat i Z-riktning
ANG:	Beteckning för vinkelprogrammering Det angivna värdet (vinkeln) hänför sig till abskissan för det aktiva arbetsplanet (Z-axel vid G18).

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 X5 Z70 F1000 G18	; Uppsökning av startpositionen
N20 X88.8 ANG=110	; Rät linje med vinkeluppgift
N30 ...	

Resp.:

Programkod	Kommentar
N10 X5 Z70 F1000 G18	; Uppsökning av startpositionen
N20 Z39.5 ANG=110	; Rät linje med vinkeluppgift
N30 ...	

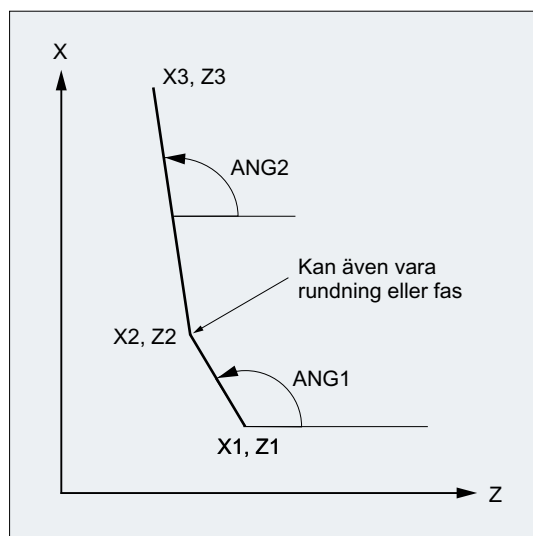
3.9.9.3 Konturtåg: Två räta linjer

Märk

I den följande beskrivningen utgås från att:

- G18 är aktiv ($\Rightarrow$ aktivt arbetsplan är Z/X-planet).
(Programmeringen av konturtågen är dock möjlig utan inskränkningar även vid G17 eller G19.)
- Följande beteckningar är definierade för vinkel, radie och avfasning:
 - ANG (vinkel)
 - RND (radie)
 - CHR (avfasning)

Ändpunkten för den första räta linjen kan programmeras genom angivande av de kartesiska koordinaterna eller genom angivande av vinkeln för de båda linjerna. Ändpunkten för den andra räta linjen måste alltid programmeras kartesiskt. Skärningspunkten för de båda räta linjerna kan utföras som hörn, rundning eller som avfasning.



- ANG1: Vinkel för den första räta linjen
 ANG2: Vinkel för den andra räta linjen
 X1, Z1: Startkoordinater för den första räta linjen
 X2, Z2: Ändpunktskoordinater för den första räta linjen resp. startkoordinater för den andra räta linjen
 X3, Z3: Ändpunktskoordinater för den andra räta linjen

Syntax

Programmering av ändpunkten för den första räta linjen genom angivande av vinkeln

- Hörn som övergång mellan de räta linjerna:

```

ANG=...
X... Z... ANG=...

```

- Rundning som övergång mellan de räta linjerna:

```

ANG=... RND=...
X... Z... ANG=...

```

- Avfasning som övergång mellan de räta linjerna:

```

ANG=... CHR=...
X... Z... ANG=...

```

Programmering av ändpunkten för den första räta linjen genom angivande av koordinaterna

- Hörn som övergång mellan de räta linjerna:

```

X... Z...
X... Z...

```

- Rundning som övergång mellan de räta linjerna:

```

X... Z... RND=...
X... Z...

```

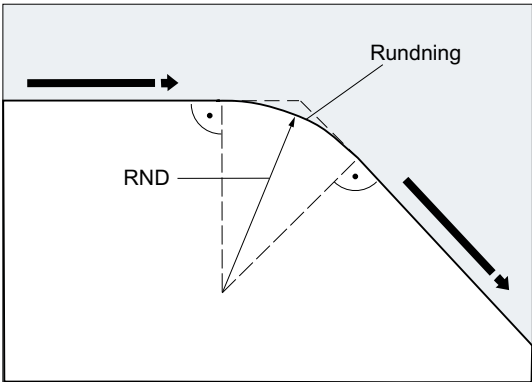
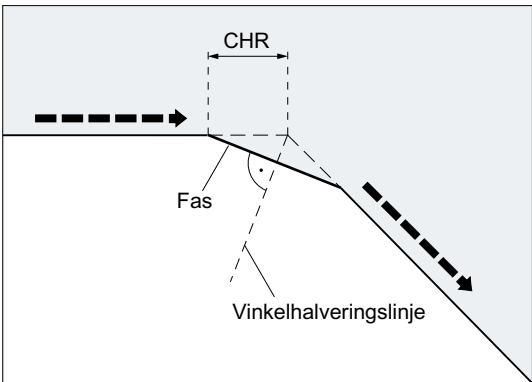
- Avfasning som övergång mellan de räta linjerna:

```

X... Z... CHR=...
X... Z...

```


Betydelse

ANG= . . . :	Beteckning för vinkelprogrammering Det angivna värdet (vinkeln) hänför sig till abskissan för det aktiva arbetsplanet (Z-axel vid G18).
RND= . . . :	Beteckning för programmering av en rundning Det angivna värdet motsvarar radien för rundningen: 
CHR= . . . :	Beteckning för programmering av en avfasning Det angivna värdet motsvarar bredden på avfasningen i rörelseriktningen: 
X . . . :	Koordinater i X-riktning
Z . . . :	Koordinater i Z-riktning

Märk

Informationer som leder vidare för programmeringen av en avfasning eller rundning se " Avfasning, rundning (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) (Sida 242) ".

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 X10 Z80 F1000 G18	; Uppsökning av startpositionen.
N20 ANG=148.65 CHR=5.5	; Rät linje med vinkel- och fasningsuppgift.
N30 X85 Z40 ANG=100	; Rät linje med vinkel- och ändpunktsuppgift.
N40 ...	

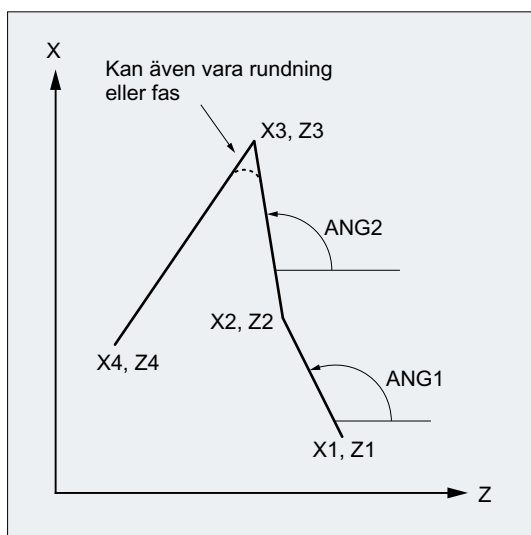
3.9.9.4 Konturtåg: Tre räta linjer

Märk

I den följande beskrivningen utgås från att:

- G18 är aktiv ($\Rightarrow$ aktivt arbetsplan är Z/X-planet).
(Programmeringen av konturtågen är dock möjlig utan inskränkningar även vid G17 eller G19.)
 - Följande beteckningar är definierade för vinkel, radie och avfasning:
 - ANG (vinkel)
 - RND (radie)
 - CHR (avfasning)
-

Ändpunkten för den första räta linjen kan programmeras genom angivande av de kartesiska koordinaterna eller genom angivande av vinkeln för de båda linjerna. Ändpunkten för den andra och tredje räta linjen måste alltid programmeras kartesiskt. Skärningspunkten för de räta linjerna kan utföras som hörn, rundning eller som avfasning.



- ANG1: Vinkel för den första räta linjen
 ANG2: Vinkel för den andra räta linjen
 X1, Z1: Startkoordinater för den första räta linjen
 X2, Z2: Ändpunktskoordinater för den första räta linjen resp. startkoordinater för den andra räta linjen
 X3, Z3: Ändpunktskoordinater för den andra räta linjen resp. startkoordinater för den tredje räta linjen
 X4, Z4: Ändpunktskoordinater för den tredje räta linjen

Märk

Den här för ett 3-punkts konturtåg förklarade programmeringen kan valfritt fortsättas för konturtåg med mer än tre punkter.

Syntax

Programmering av ändpunkten för den första räta linjen genom angivande av vinkeln

- Hörn som övergång mellan de räta linjerna:

```
ANG=...
X... Z... ANG=...
X... Z...
```

- Rundning som övergång mellan de räta linjerna:

```
ANG=... RND=...
X... Z... ANG=... RND=...
X... Z...
```

- Avfasning som övergång mellan de räta linjerna:

```
ANG=... CHR=...  
X... Z... ANG=... CHR=...  
X... Z...
```

Programmering av ändpunkten för den första räta linjen genom angivande av koordinaterna

- Hörn som övergång mellan de räta linjerna:

```
X... Z...  
X... Z...  
X... Z...
```

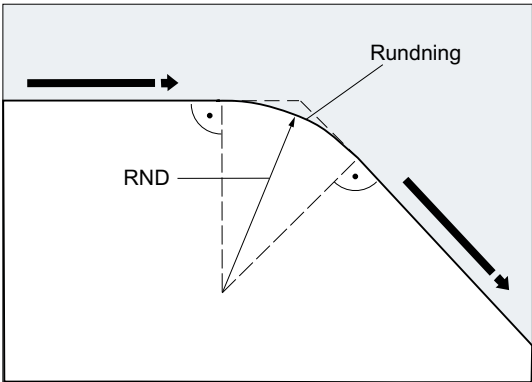
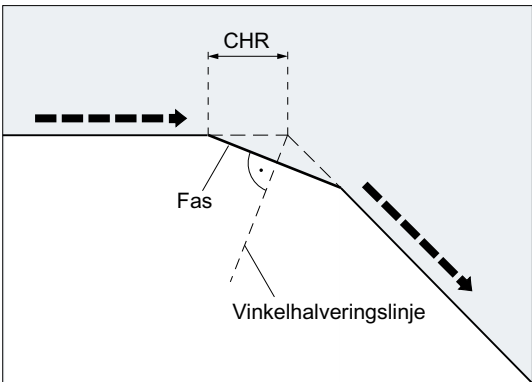
- Rundning som övergång mellan de räta linjerna:

```
X... Z... RND=...  
X... Z... RND=...  
X... Z...
```

- Avfasning som övergång mellan de räta linjerna:

```
X... Z... CHR=...  
X... Z... CHR=...  
X... Z...
```

Betydelse

ANG= . . . :	Beteckning för vinkelprogrammering Det angivna värdet (vinkeln) hänför sig till abskissan för det aktiva arbetsplanet (Z-axel vid G18).
RND= . . . :	Beteckning för programmering av en rundning Det angivna värdet motsvarar radien för rundningen: 
CHR= . . . :	Beteckning för programmering av en avfasning Det angivna värdet motsvarar bredden på avfasningen i rörelseriktningen: 
X . . . :	Koordinater i X-riktning
Z . . . :	Koordinater i Z-riktning

Märk

Informationer som leder vidare för programmeringen av en avfasning eller rundning se "Avfasning, rundning (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) (Sida 242)".

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 X10 Z100 F1000 G18	; Uppsökning av startpositionen
N20 ANG=140 CHR=7.5	; Rät linje med vinkel- och fasningsuppgift
N30 X80 Z70 ANG=95.824 RND=10	; Rät linje i mellanpunkt med vinkel- och rundningsuppgift
N40 X70 Z50	; Rät linje i ändpunkt

3.9.9.5 Konturtåg: Ändpunktsprogrammering med vinkel

Funktion

Förekommer i ett NC-block adressbokstaven A så får inga ytterligare axlar, en eller båda axlarna i det aktiva planet, vara programmerade.

Antal programmerade axlar

- Är **ingen axel** i det aktiva planet programmerad så rör det sig antingen om det första eller om det andra blocket i ett konturtåg som består av två block.
Är det det andra blocket i ett sådant konturtåg så betyder det att start- och ändpunkt är identiska i det aktiva planet. Konturtåget består då på sin höjd av en rörelse vinkelrätt till det aktiva planet.
- Är **exakt en axel** i det aktiva planet programmerad så rör det sig antingen om en enda rät linje, vars ändpunkt är entydigt bestämd av vinkeln och den programmerade kartesiska koordinaten eller om det andra blocket i ett av två block bestående konturtåg. I det andra fallet sätts den koordinat som saknas lika med den sista uppnådda (modala) positionen.
- Är **två axlar** i det aktiva planet programmerade rör det sig om det andra blocket i ett konturtåg som består av två block. Föregicks det aktuella blocket inte av något block med vinkelprogrammering utan programmerade axlar i det aktiva planet så är ett sådant block inte tillåtet.

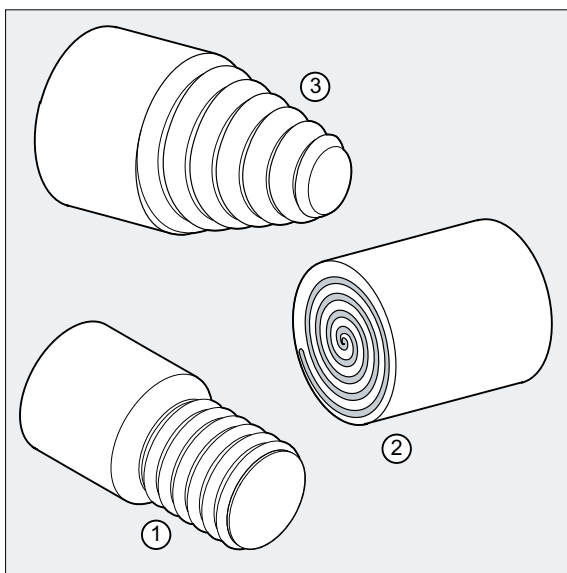
Vinkeln A får endast programmeras vid linjär eller splineinterpolering.

3.9.10 Gängskärning

3.9.10.1 Gängskärning med konstant stigning (G33, SF)

Med G33 låter sig gånga med konstant stigning tillverkas:

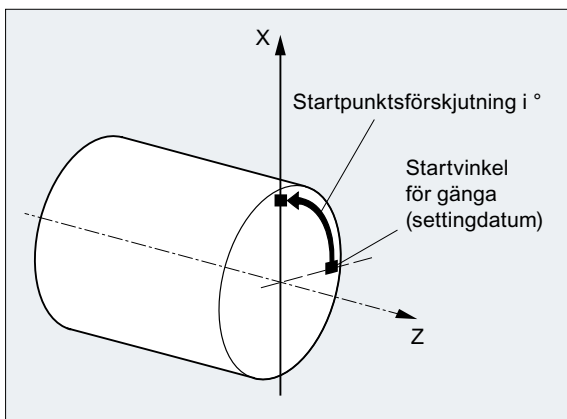
- Cylindergänga ①
- Plangänga ②
- Kongänga ③

**Märk**

Teknisk förutsättning för gängskärningen med G33 är en varvtalsreglerad spindel med vägmätningssystem.

Gänga med flera ingångar

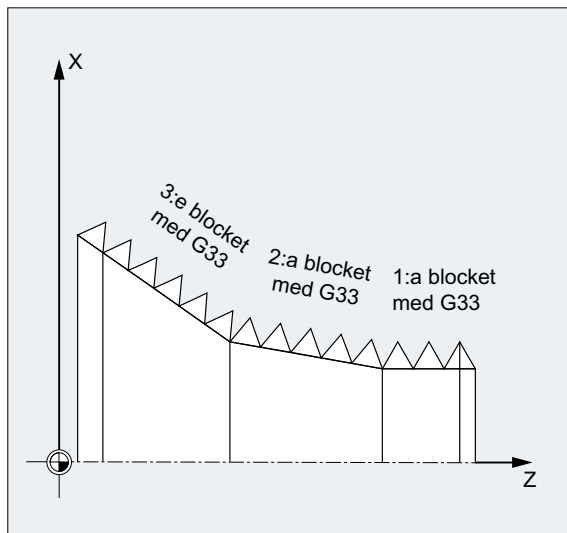
Gänga med flera ingångar (gänga med förskjutna skär) kan tillverkas genom angivande av en startpunktsförskjutning. Programmeringen görs i G33-blocket under adressen SF.

**Märk**

Om ingen startpunktsförskjutning är angiven används den i settingdata fastlagda "startvinkeln för gänga".

Kopplade gängor

Genom flera efter varandra programmerade G33-block kan kopplade gängor tillverkas:

**Märk**

Med banstyrningsdrift G64 förbinds blocken genom hastighetsstyrning som ser framåt med varandra så att inga hastighetssprång uppstår.

Rotationsriktning för gängan

Gängans rotationsriktning bestäms av spindelns rotationsriktning:

- Hörgång med M3 skapar hörgänga
- Vänstergång med M4 skapar vänstergänga

Syntax

Cylindergänga:

G33 Z... K...

G33 Z... K... SF=...

Plangänga:

G33 X... I...

G33 X... I... SF=...

Kongänga:

G33 X... Z... K...

G33 X... Z... K... SF=...

G33 X... Z... I...

G33 X... Z... I... SF=...

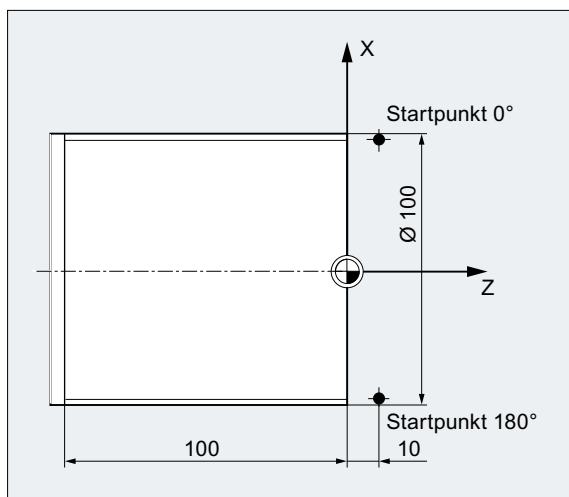
Betydelse

G33:	Kommando för gängskärning med konstant stigning
X... Y... Z... :	Ändpunkt(er) i kartesiska koordinater
I... :	Gängstigning i X-riktning

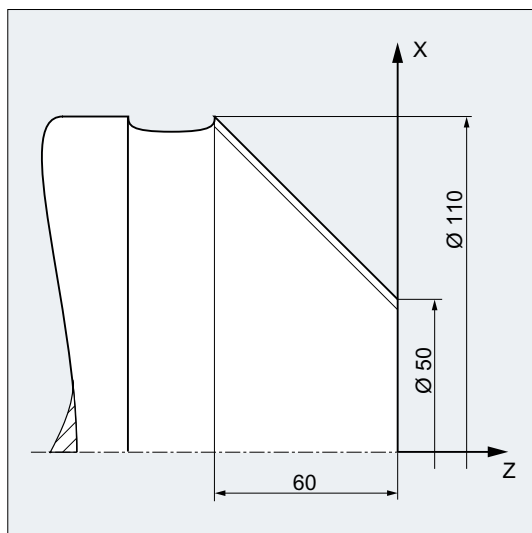
J... :	Gängstigning i Y-riktning
K... :	Gängstigning i Z-riktning
Z:	Längsaxel
X:	Planaxel
Z... K... :	Gänglängd och gängstigning för cylindergänga
X... I... :	Gängdiameter och gängstigning för plangänga
I... eller K... :	Gängstigning för kongänga Uppgiften (I... eller K...) rättar sig efter konvinkeln:
	< 45°: Gängstigningen anges med K... (gängstigning i längsriktning).
	> 45°: Gängstigningen anges med I... (gängstigning i planriktning).
	= 45°: Gängstigningen kan anges med I... eller K...
SF=... :	Startpunktsförskjutning (endast nödvändig vid gängor med flera ingångar!) Startpunktsförskjutningen anges i absolut vinkelposition.
	Värdeområde: 0.0000 till 359.999 grader

Exempel

Exempel 1: Cylindergänga med två ingångar med startpunktsförskjutning 180°



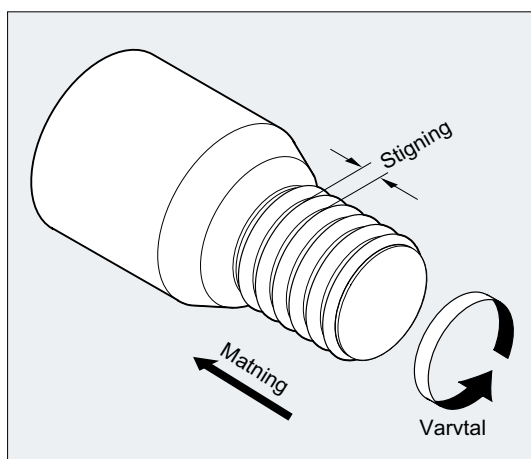
Programkod	Kommentar
N10 G1 G54 X99 Z10 S500 F100 M3	; Nollpunktsförflyttning, uppsöka startpunkt, koppla till spindel.
N20 G33 Z-100 K4	; Cylindergänga: Ändpunkt i Z
N30 G0 X102	; Återgång till startposition.
N40 G0 Z10	
N50 G1 X99	
N60 G33 Z-100 K4 SF=180	; 2:a skär: Startpunktsförskjutning 180°
N70 G0 X110	; Köra bort verktyg.
N80 G0 Z10	
N90 M30	; Programslut.

Exempel 2: Kongänga med vinkel mindre än 45°

Programkod	Kommentar
N10 G1 X50 Z0 S500 F100 M3	; Uppsöka startpunkt, koppla till spindel.
N20 G33 X110 Z-60 K4	; Kongänga: Ändpunkt i X och Z, angivande av gängstigningen med K... i Z-riktning (eftersom konvinkel < 45°).
N30 G0 Z0 M30	; Bortkörning, programslut.

Ytterligare informationer**Matning vid gängskärning med G33**

Styrningen beräknar ur det programmerade spindelvarvtalet och gängstigningen den nödvändiga matningen med vilken svarvstålet förflyttar sig över gänglängden i längs- och / eller planriktning. Det tas inte hänsyn till matningen F vid G33 begränsningen till maximal axelhastighet (snabbtransport) övervakas av styrningen.



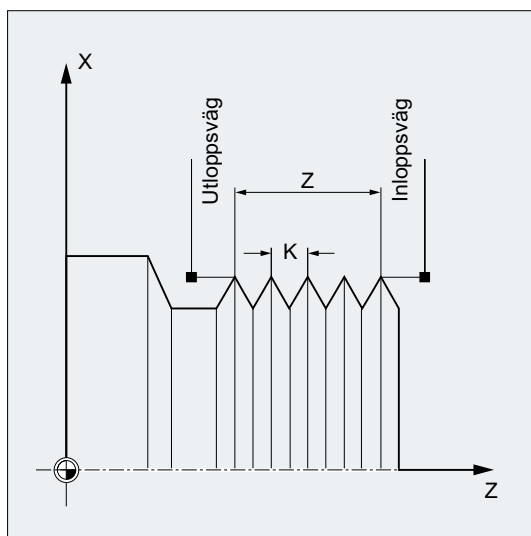
Cylindergänga

Cylindergängan beskrivs av:

- Gänglängd
- Gängstigning

Gänglängden matas in med en av de kartesiska koordinaterna X, Y eller Z i absolut eller kedjemått (vid svarvar företrädesvis i Z-riktning). Dessutom ska det tas hänsyn till start- och urkörningsväg på vilken matningen startas resp. reduceras.

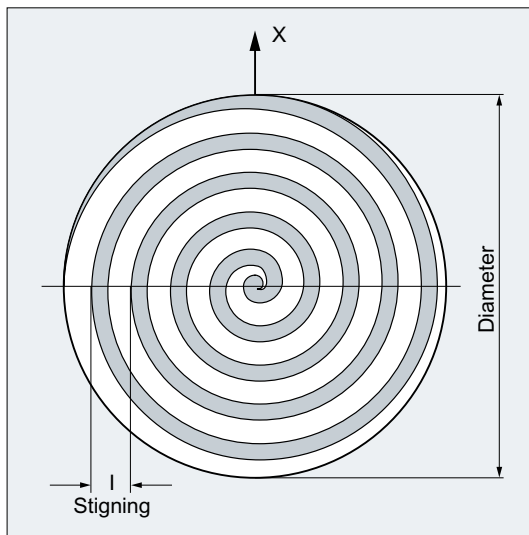
Gängstigningen matas in under adresserna I, J, K (vid svarvar företrädesvis med K).



Pångänga

Pångängan beskrivs av:

- Gängdiameter (företrädesvis i X-riktning)
- Gängstigning (företrädesvis med I)



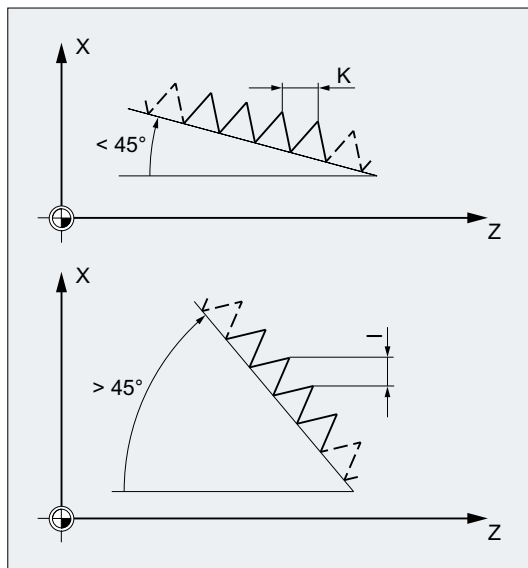
Kongänga

Kongängan beskrivs av:

- Ändpunkt i längs- och planriktning (konkontur)
- Gängstigning

Konkonturen matas in i kartesiska koordinater X, Y, Z i referens- eller kedjemått, vid bearbetningen på svarvar företrädesvis i X- och Z-riktning. Dessutom ska det tas hänsyn till start- och urkörningsväg på vilken matningen startas resp. reduceras.

Uppgiften för stigningen rättar sig efter konvinkeln (vinkeln mellan längsaxel och konmantel):



3.9.10.2 Gängskräning med till- eller avtagande stigning (G34, G35)

Med kommandona G34 och G35 utvidgades G33-funktionaliteten med möjligheten att under adressen F dessutom programmera en ändring av gängstigningen. När det gäller G34 leder det till en linjärt tilltagande, när det gäller G35 till en linjärt avtagande gängstigning. Kommandona G34 och G35 kan därmed användas för tillverkning av självskärande gängor.

Syntax

Cylindergänga med tilltagande stigning:

G34 Z... K... F...

Cylindergänga med avtagande stigning:

G35 Z... K... F...

Plangänga med tilltagande stigning:

G34 X... I... F...

Plangänga med avtagande stigning:

G35 X... I... F...

Kongänga med tilltagande stigning:

G34 X... Z... K... F...

G34 X... Z... I... F...

Kongänga med avtagande stigning:

G35 X... Z... K... F...

G35 X... Z... I... F...

Betydelse

G34:	Kommando för gängskärning med linjärt tilltagande stigning						
G35:	Kommando för gängskärning med linjärt avtagande stigning						
X... Y... Z...:	Ändpunkt(er) i kartesiska koordinater						
I...:	Gängstigning i X-riktning						
J...:	Gängstigning i Y-riktning						
K...:	Gängstigning i Z-riktning						
F...:	Gängstigningsändring Är start- och slutstigningen för en gänga känd, då kan den gängstigningsändring F som skall programmeras beräknas enligt följande ekvation: $F = \frac{k_e^2 - k_a^2}{2 * I_G} \text{ [mm/varv^2]}$ Därvid betyder: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">k_e:</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Gängslutstigning (gängstigning för axelmålpunktskoordinaten) [mm/varv]</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">k_a:</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Gängstartstigning (programmerad under I, J eller K) [mm/varv]</td></tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">I_G:</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Gänglängd [mm]</td></tr> </table>	k_e :	Gängslutstigning (gängstigning för axelmålpunktskoordinaten) [mm/varv]	k_a :	Gängstartstigning (programmerad under I, J eller K) [mm/varv]	I_G :	Gänglängd [mm]
k_e :	Gängslutstigning (gängstigning för axelmålpunktskoordinaten) [mm/varv]						
k_a :	Gängstartstigning (programmerad under I, J eller K) [mm/varv]						
I_G :	Gänglängd [mm]						

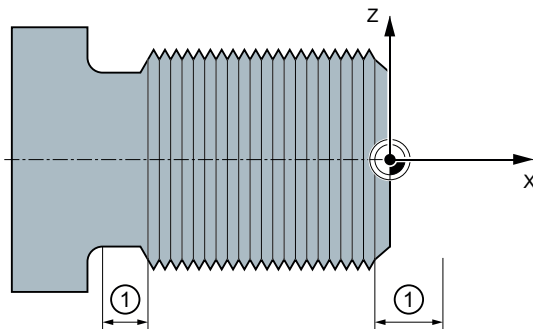
Exempel

Programkod	Kommentar
N1608 M3 S10	; Spindel till.
N1609 G0 G64 Z40 X216	; Köra till startpunkt.
N1610 G33 Z0 K100 SF=R14	; Gängskärning med konstant stigning (100 mm/varv)
N1611 G35 Z-200 K100 F17.045455	; Stigningsavtagande: 17.0454 mm/varv2 Stigning vid blockslut: 50mm/varv
N1612 G33 Z-240 K50	; Köra gängblock utan jerk.
N1613 G0 X218	
N1614 G0 Z40	
N1615 M17	

3.9.10.3 Programmerad inkörnings- och utkörningsväg vid G33, G34 och G35 (DITS, DITE)

Med adresserna **DITS** och **DITE** kan inkörnings- och utkörningsvägen för gängen föreskrivas i detaljprogrammet.

Gängaxeln accelereras resp. bromsas inom den föreskrivna vägen.



① In- resp. utkörningsväg beroende på bearbetningsriktning

Kort inkörningsväg

Genom ansatsen vid gänginloppet är lite plats för verktygs-startrampen. Denna måste därför anges kortare med **DITS**.

Kort urkörningsväg

Genom ansatsen vid gängutgången är lite plats för verktygs-bromsrampen, varigenom kollisionsfara mellan arbetsstycke och skär består. Bromsrampen kan anges kortare med **DITE**. På grund av mekanikens tröghet kan det ändå bli kollision.

Åtgärd: Programmera gängen kortare, reducera spindelvarvtalet.

Märk

DITE verkar vid gängslutet som övergångsavstånd. Därmed uppnås en stötfri ändring av axelrörelsen.

Följder

Den programmerade inkörnings- och utkörningsvägen verkar endast accelerationsstegrande på banan. Föreskrivs en av de båda vägarna större än den behövs för gängaxeln med aktiv acceleration, accelereras resp. bromsas gängaxeln med maximal acceleration.

Syntax

DITS=<Wert> DITE=<Wert>

Betydelse

DITS:	Fastlägga gängans inloppsväg
DITE:	Fastlägga gängans utloppsväg
<Wert>:	Under DITS och DITE programmeras uteslutande vägar, inga positioner! Den programmerade in-/utkörningsvägen behandlas i enlighet med den aktuella måttinställningen (inch, metrisk).

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N40 G90 G0 Z100 X10 SOFT M3 S500	
N50 G33 Z50 K5 SF=180 DITS=1 DITE=3	; Övergångsbörjan vid Z=53.
N60 G0 X20	

Ytterligare informationer

SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP

Med inväxlingen av ett block med DITS och/eller DITE i huvudkörningen övertas den programmerade in- resp. utkörningsvägen i settingdatum SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP:

- SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP[0] = programmerat värde för DITS
- SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP[1] = programmerat värde för DITE

Programmeras före eller i det första gängblocket ingen in- resp. utkörningsväg, används alltid det aktuella värdet för settingdatum.

Beteende efter kanal-/BAG-/programslut-Reset

De genom DITS och/eller DITE överskrivna värdena för SD42010 förblir verksamma även efter en kanal-/BAG-/programslut-Reset.

Beteende efter varmstart

Vid en varmstart återställs settingdatum på de värden, som var verksamma före överskrivandet av DITS och/eller DITE (standardbeteende).

Skulle däremot de med DITS och DITE programmerade värdena vara verksamma även efter en varmstart, måste settingdatum SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP vara med på listan i maskindatum MD10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB:

MD10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB[<n>] = 42010

Beteende vid mycket liten in- och/eller utkörningsväg

Vid mycket liten inkörnings- och/eller urkörningsväg accelleras gängaxeln mer än projekteringen har förutsett. Axeln överbelastas då accelerationsmässigt.

För gängingången meddelas då larmet 22280 "Programmerad inkörningsväg för kort" (vid tillhörande projektering i MD11411 \$MN_ENABLE_ALARM_MASK). Larmet är rent informativt och har ingen inverkan på genomarbetningen av detaljprogrammet.

3.9.10.4 Snabbåtergång under gängskärning (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN)

Funktionen "Snabbåtergång under gängskärning (G33)" möjliggör ett avbrott av gängskärningen utan förstörelse i följande situationer:

- NC-stopp utlöst via DB21, ... DBX7.3
- NC-stopp implicit utlöst via larm
- Koppling av en snabb ingång (Sida 536)

Återgångsrörelsen kan programmeras med:

- Återgångsväg och återgångsriktning (relativ)
- Återgångsposition (absolut)

Märk

NC-stopp-signaler

Följande NC-stopp-signaler utlöser ingen snabbåtergång under gängskärningen:

- DB21, ... DBX3.4 (NC-stopp axlar plus spindlar)
- DB21, ... DBX7.2 (NC-stopp vid blockgräns)

Gängtappning

Funktionen "Snabbåtergång" kan vid gängtappning (G331 / G332) **inte** användas.

Syntax

Frige snabbåtergång, återgångsrörelse via återgångsväg och återgångsriktning:

```
G33 ... LFON DILF=<Wert> LFTXT/LFWP ALF=<Wert>
```

Frige snabbåtergång, återgångsrörelse via återgångsposition:

```
POLF[<Achsbezeichner>]=<Wert> LFPOS  
POLFMASK/POLFMLIN(<Achsname1>,<Achsname2>,...)  
G33 ... LFON
```

Spärra snabbåtergång under gängskärning:

```
LFOF
```


Betydelse

LFON:	Frige snabbåtergång under gängskärning (G33)	
LFOF:	Spärra snabbåtergång under gängskärning (G33)	
DILF= :	Fastlägga längden på återgångsvägen	
	Det genom MD-projekteringen (MD21200 \$MC_LIFTFAST_DIST) förinställda värdet kan i detaljprogrammet förändras genom programmering av DILF.	
	Observera: Efter NC-RESET är alltid det projekterade MD-värdet aktivt.	
LFTXT LFWP:	Återgångsriktningen styrs i förbindelse med ALF med G-kommandona LFTXT och LFWP.	
	LFTXT:	Planet i vilket återgångsrörelsen utförs beräknas av bantangenten och verktygsriktningen (standardinställning).
	LFWP:	Planet i vilket återgångsrörelsen utföra är det aktiva arbetsplanet.
ALF= :	I planet för återgångsrörelsen programmeras riktningen i diskreta steg på grader med ALF.	
	Vid LFTXT är för ALF=1 återgången i verktygsriktningen fastlagd.	
	Vid LFWP bildas riktningen i arbetsplanet enligt följande tillordning:	
	- G17 (X/Y-plan) ALF=1 ; återgång i X-riktning ALF=3 ; återgången i Y-riktning - G18 (Z/X-plan) ALF=1 ; återgång i Z-riktning ALF=3 ; återgång i X-riktning - G19 (Y/Z-plan) ALF=1 ; återgången i Y-riktning ALF=3 ; återgång i Z-riktning	
	Ytterligare informationer till programmeringsmöjligheterna med ALF se kapitel "Förflyttningsriktning vid snabbflyttning från konturen (Sida 538)".	
LFPOS:	Återgång för den med POLFMASK eller POLFMLIN bekantgjorda axeln till den med POLF programmerade absoluta axelpositionen	
POLFMASK:	Frigivande av axlarna (<Axelnamn1>,<Axelnamn1>,...) för den oberoende återgången till absolutposition	
POLFMLIN:	Frigivande av axlarna för återgången till absolutposition i linjärt sammanhang	
	Observera: Det linjära sammanhanget kan allt efter dynamiska beteende för alla delagande axlar tills de uppnått lyftningsposition inte alltid produceras.	
POLF[]:	Fastlägga absolut återgångsposition för den i index angivna geometriaxeln resp. maskinaxeln	
	Verkan:	modal
	=<Wert>:	För geometriaxlar tolkas det tillordnade värdet som position i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) för maskinaxlar som position i maskinkoordinatsystemet (MKS). Värdetillordningen kan också programmeras som kedjemåttuppgift: =IC<Wert>
<Achsbezeichnung>:	Beteckning för en geometri- eller maskinaxel	

Märk

LFON resp. LFOF kan alltid programmeras, utvärderingen görs dock uteslutande vid gängskärningen (G33).

Märk

POLF med POLFMASK/POLFMLIN är inte inskränkta till användningen vid gängskärningen.

Exempel**Exempel 1: Frige snabbåtergång under gängskärning**

Programkod	Kommentar
N55 M3 S500 G90 G18	; Aktivt bearbetningsplan
...	; Uppsökning av startpositionen
N65 MSG ("Gewindeschneiden")	; Ansättning av verktyget
MM_THREAD:	
N67 \$AC_LIFTFAST=0	; Återställa före början av gängen.
N68 G0 Z5	
N68 X10	
N70 G33 Z30 K5 LFON DILF=10 LFWP ALF=7	; Frige snabbåtergång under gängskärning. Återgångsväg=10mm Återgångsplan: Z/X (på grund av G18) Återgångsriktning: -X (med ALF=3: återgångsriktning +X)
N71 G33 Z55 X15	
N72 G1	; Välja bort gängskärning.
N69 IF \$AC_LIFTFAST GOTOB MM_THREAD	; När gängskärning stoppades.
N90 MSG("")	
...	
N70 M30	

Exempel 2: Koppla från snabbåtergång före gängtappning

Programkod	Kommentar
N55 M3 S500 G90 G0 X0 Z0	
...	
N87 MSG ("Gewindebohren")	
N88 LFOF	; Koppla från snabbåtergång före gängtappning
N89 CYCLE...	; Gängtappningscykel med G33.
N90 MSG("")	
...	

Programkod	Kommentar
N99 M30	

Exempel 3: Snabbåtergång till absolut återgångsposition

Vid ett stopp undertrycks baninterpoleringen av X och i stället interpoleras en rörelse med max. hastighet till position POLF[X]. Rörelsen för de andra axlarna bestäms fortfarande av den programmerade konturen resp. gängstigningen och spindelvarvtalet.

Programkod	Kommentar
N10 G0 G90 X200 Z0 S200 M3	
N20 G0 G90 X170	
N22 POLF[X]=210 LFPOS	
N23 POLFMASK(X)	; Aktivera (frige) snabblyftning av axel X.
N25 G33 X100 I10 LFON	
N30 X135 Z-45 K10	
N40 X155 Z-128 K10	
N50 X145 Z-168 K10	
N55 X210 I10	
N60 G0 Z0 LFOF	
N70 POLFMASK()	; Spärra lyftning för alla axlar.
M30	

3.9.10.5 Kullrig gänga (G335, G336)

Med G-kommandona G335 och G336 finns möjligheten, att svarva kullrig (= avvikande från den cylindriska formen) gänga. Används vid bearbetningen av extremt stora delar, som hänger ner i maskinen genom sin egenvikt. Axelparallell gänga skulle leda till att gängans spår i mitten av delen är för litet. Med de kullriga gängorna kan detta utjämnas.

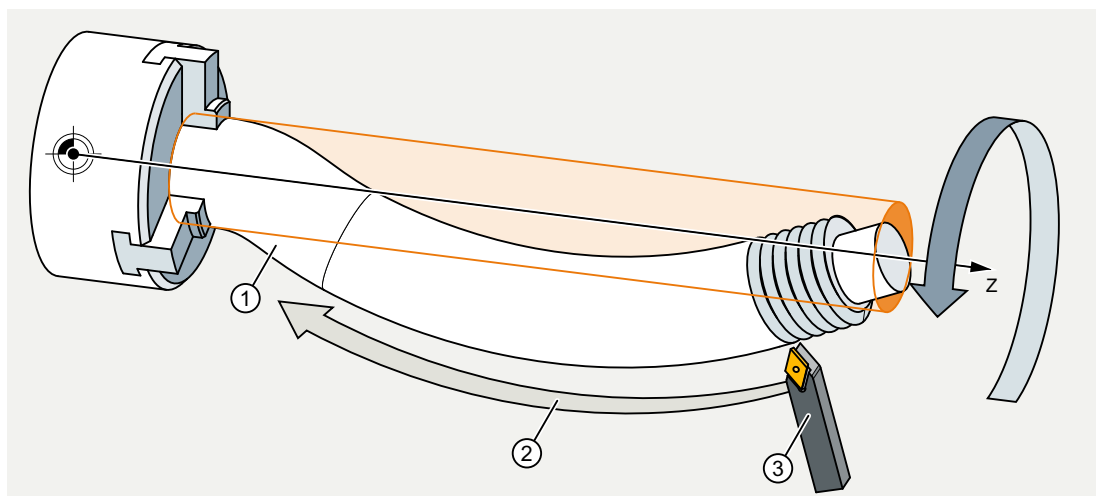


Bild 3-6 Svarva en kullrig gänga

Programmering

Svarvningen av kullrig gänga programmeras med G335 eller G336:

G335:	Svarvning av en kullrig gänga på en medurs löpande cirkelformig verktygsbana
G336:	Svarvning av en kullrig gänga på en moturs löpande cirkelformig verktygsbana

Programmeringen sker först som för en linjär gänga via uppgiften över de axiala blockslutpunkterna och stigningen via parametrarna I, J, och K (se "Gängskärning med konstant stigning (G33, SF) (Sida 218)").

Dessutom anges också en cirkelbåge. Denna kan som för G2/G3 programmeras via medelpunkt-, radie-, öppningsvinkel- eller mellanpunktsuppgift (se "Cirkelinterpolering (Sida 185)"). Vid programmering av den kullriga gängan med medelpunktsprogrammering ska följande beaktas: Eftersom I, J, och K vid gängskärningen används för stigningen, måste cirkelparametrarna vid medelpunktsprogrammeringen programmeras med IR= . . . , JR= . . . och KR=

IR= . . . :	Kartesisk koordinat för cirkelmedelpunkten i X-riktning
JR= . . . :	Kartesisk koordinat för cirkelmedelpunkten i Y-riktning
KR= . . . :	Kartesisk koordinat för cirkelmedelpunkten i Z-riktning

Märk

IR, JR och KR är standardvärdena för de via maskindatum (MD10651 \$MN_IPO_PARAM_THREAD_NAME_TAB) inställbara namnen på interpoleringsparametrarna för kullrig gänga.

Avvikelser från dessa standardvärden framgår av maskintillverkarens uppgifter.

Optional kan ännu en startpunktsförskjutning SF anges (se "Gängskärning med konstant stigning (G33, SF) (Sida 218)").

Syntax

Syntaxen för programmeringen av en kullrig gänga har alltså följande allmänna form:
 G335/G336 <Achszielpunktcoordinate(n)> <Steigung> <Kreisbogen>
 [<Startpunktversatz>]

Exempel

Exempel 1: Kullrig gänga medurs med änd- och medelpunktsprogrammering

Programkod	Kommentar
N5 G0 G18 X50 Z50	; Köra till begynnelsepunkt
N10 G335 Z100 K=3.5 KR=25 IR=-20 SF=90	; Svarva kullrig gänga medurs.

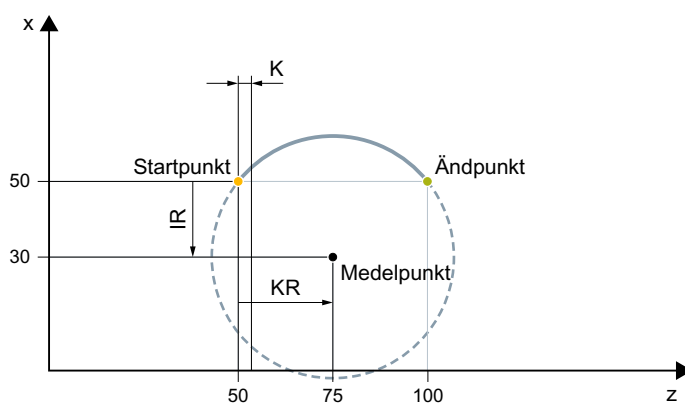


Bild 3-7 Kullrig gänga medurs med änd- och medelpunktsprogrammering

Exempel 2: Kullrig gänga moturs med änd- och medelpunktsprogrammering

Programkod	Kommentar
N5 G0 G18 X50 Z50	; Köra till begynnelsepunkt
N10 G336 Z100 K=3.5 KR=25 IR=20 SF=90	; Svarva kullrig gänga moturs

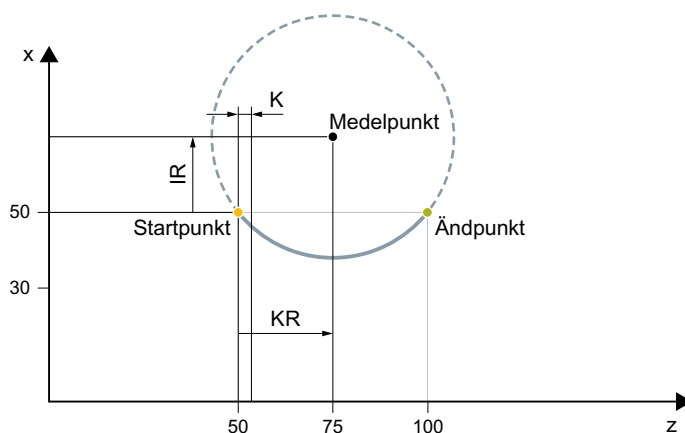


Bild 3-8 Kullrig gänga moturs med änd- och medelpunktsprogrammering

Exempel 3: Kullrig gänga medurs med ändpunkts- och radioprogrammering

Programkod
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 Z100 K=3.5 CR=32 SF=90

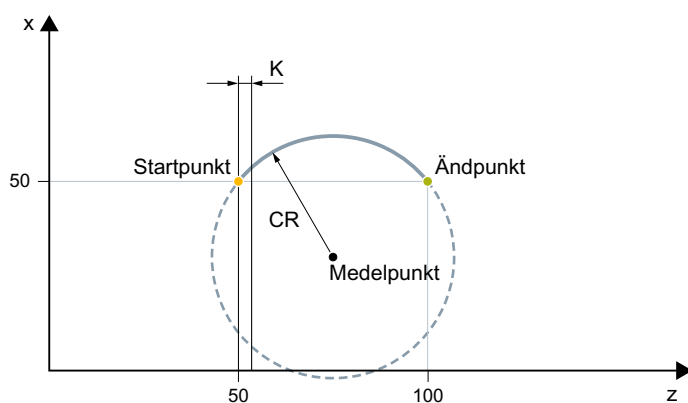


Bild 3-9 Kullrig gänga medurs med ändpunkts- och radieprogrammering

Exempel 4: Kullrig gänga medurs med ändpunkts- och öppningsvinkelprogrammering**Programkod**

```
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 Z100 K=3.5 AR=102.75 SF=90
```

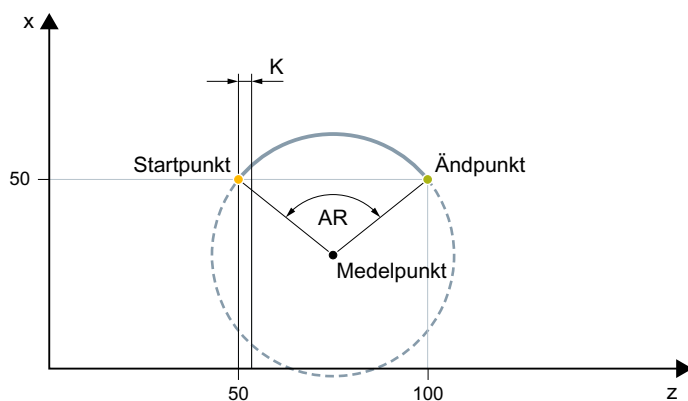


Bild 3-10 Kullrig gänga medurs med ändpunkts- och öppningsvinkelprogrammering

Exempel 5: Kullrig gänga medurs med medelpunkts- och öppningsvinkelprogrammering**Programkod**

```
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 K=3.5 KR=25 IR=-20 AR=102.75 SF=90
```

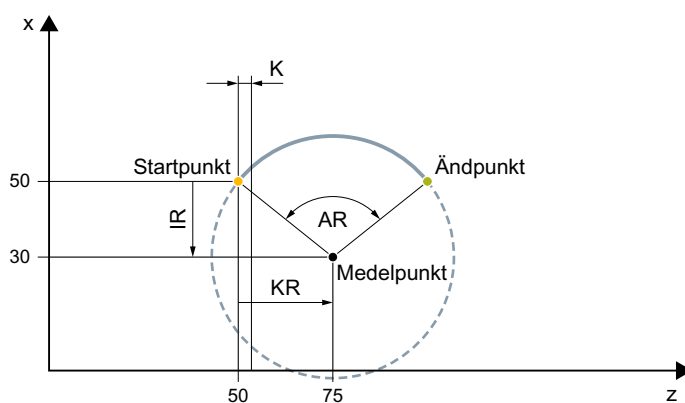


Bild 3-11 Kullrig gänga medurs med medelpunkts- och öppningsvinkelprogrammering

Exempel 6: Kullrig gänga medurs med änd- och mellanpunktsprogrammering

Programkod

```
N5 G0 G18 X50 Z50
```

```
N10 G335 Z100 K=3.5 I1=60 K1=64
```

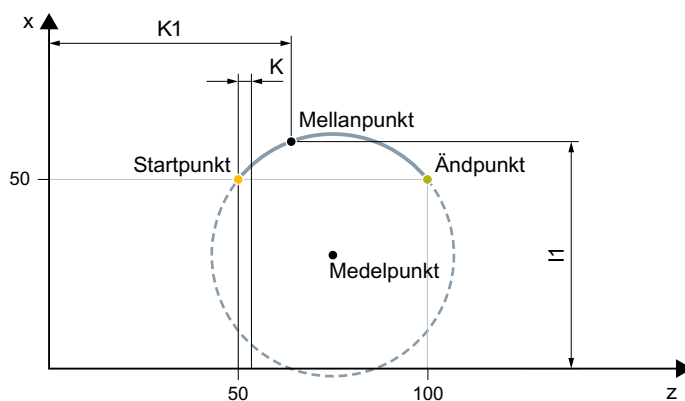
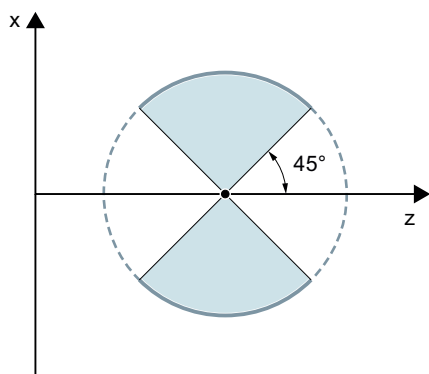


Bild 3-12 Kullrig gänga medurs med änd- och mellanpunktsprogrammering

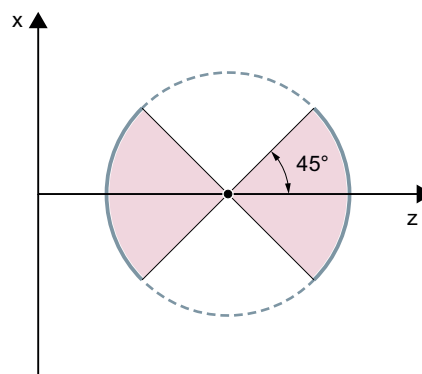
Ytterligare information

Tillåtna cirkelbågsområden

Den under G335/G336 programmerade cirkelbågen måste ligga i ett område, i vilken den specificerade gänghuvudaxeln (I, J eller K) över hela cirkelbågen har huvudaxelandelen på cirkelbågen:



Tillåtna områden för Z-axeln (stigning med K programmerad)



Tillåtna områden för X-axeln (stigning med I programmerad)

Ett byte av gänghuvudaxel, vilket följande bild visar, är **inte** tillåtet:

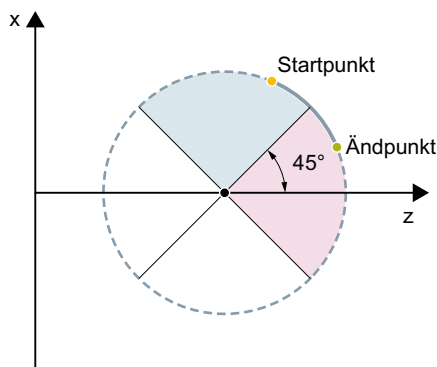


Bild 3-13 Kullrig gänga: Ej tillåtet område

Frames

Även vid aktiva Frames är G335 och G336 möjliga. Man måste dock ge akt på att de tillåtna cirkelbågsområdena respekteras i baskoordinatsystemet (BKS).

Randvillkor för cirkelprogrammering

För cirkelprogrammeringen under G335/G336 gäller de vid cirkelprogrammeringen med G2/G3 beskrivna randvillkoren (se "Cirkelinterpolering (Sida 185)").

3.9.11 Gängtappning utan flytande gänghållare

3.9.11.1 Gängtappning utan flytande gänghållare och återgångsrörelse (G331, G332)

Vid gängtappning utan flytande gänghållare utförs med kommandona G331 och G332 följande förflyttningsrörelser:

- G331: Gängtappning i borriktningen fram till ändpunkten
- G332: Återgångsrörelse till gängtappningsblock G331 med automatisk omvändning av spindelrotationsriktning

Syntax

```
G331 <Achse> <Gewindesteigung>
G331 <Achse> <Gewindesteigung> S...
G332 <Achse> <Gewindesteigung>
```

Betydelse

G331:	Gängtappning Gängtappningen beskrivs genom förflyttningsrörelsen för axeln (borrdjup) och gängstigningen.	
	Verkan:	modal
G332:	Återgångsrörelse vid gängtappningen Återgångsrörelsen måste utföras med samma stigning som gängtappningen (G331). Rikttningsbyte för spindeln sker automatiskt.	
	Verkan:	modal
<Achse>:	Förflyttningsväg/position för geometriaxel (X, Y eller Z) till gängans ändpunkt, t. ex. Z50	
<Gewindesteigung>:	Gängstigning I (X), J (Y) eller K (Z):	
	• Positiv stigning: Högergånga, t. ex. K1,25 • Negativ stigning: Vänstergånga, t. ex. K-1,25	
	Värdeområde:	±0.001 till ±2000.00 mm/varv
S...:	Spindelvarvtal Är inget spindelvarvtal angivet, förflyttas med det sist verksamma spindelvarvtalet.	

Märk

Datablock för andra växelsteget

För att vid gängtappningen uppnå en effektiv anpassning av spindelvarvtal och motormoment och kunna accelerera snabbare, kan i axelspecifika maskindata, avvikande från datablocket för det första växelsteget och även oberoende av dess kopplingströsklar för varvtal, ett andra datablock för växelsteget vara förinställt för två ytterligare projekteringsbara kopplingströsklar (maximalvarvtal och minimalvarvtal). Föreskrifterna från maskintillverkaren ska beaktas.

Ytterligare informationer se Funktionshandbok "Axlar och spindlar".

Exempel

- Exempel: Gängtappning med G331 / G332 (Sida 238)
- Exempel: Mata ut programmerat borrarvarvtal i det aktuella växelsteget (Sida 238)
- Exempel: Användning av datablocket för det andra växelsteget (Sida 239)
- Exempel: Ingen varvtalsprogrammering, övervakning av växelsteget (Sida 239)
- Exempel: Växlestegsbyte inte möjligt, övervakning av växelsteget (Sida 240)
- Exempel: Programmering utan SPOS (Sida 240)

3.9.11.2 Exempel: Gängtappning med G331 / G332

Programkod	Kommentar
N10 SPOS[n]=0	; Spindel: Lägesreglerad drift ; Startposition 0 grader
N20 G0 X0 Y0 Z2	; Axlar: Uppsöka startposition
N30 G331 Z-50 K-4 S200	; Gängtappning i Z, ; Stigning K-4 negativ => ; Spindelrotationsriktning: Vänstergång, ; Spindelvarvtal 200 varv/min
N40 G332 Z3 K-4	; Återgångsrörelse i Z, ; Stigning K-4 negativ (vänstergång), ; Autom. omvändning rotationsriktning => ; Spindelrotationsriktning högergång
N50 G1 F1000 X100 Y100 Z100 S300 M3	; Spindel i spindel drift.

3.9.11.3 Exempel: Mata ut programmerat borrarvarvtal i det aktuella växelsteget

Programkod	Kommentar
N05 M40 S500	; Programmerat spindelvarvtal: 500 varv/min => ; Växlesteg 1 (20 till 1028 varv/min)
...	
N55 SPOS=0	; Positionera spindel
N60 G331 Z-10 K5 S800	; Gängtappning ; Spindelvarvtal 800 varv/min => växlesteg 1

Det till det programmerade spindelvarvtal S500 passande växelsteget vid M40 fastställs ur datablocket för det första växelsteget. Det programmerade borrarvarvtalet S800 matas ut i det aktuella växelsteget och är eventuellt begränsat till maximalvarvtalet för växelsteget. Ett

automatiskt växelstegsbyte efter utförd SPOS är inte möjlig. Förutsättningen för det automatiska växelstegsbytet är varvtalsstyrdrift för spindeln.

Märk

Ska vid ett spindelvarvtal på 800 varv/min växelsteg 2 väljas, måste för detta kopplingströsklarna för maximal- och minimalvarvtal vara projekterade i ifrågavarande maskindata för datablocket till det andra växelsteget (se efterföljande exempel).

3.9.11.4 Exempel: Användning av datablocket för det andra växelsteget

Kopplingströsklarna i datablocket för det andra växelsteget för maximalvarvtal och minimalvarvtal blir vid G331/G332 och programmering av ett S-värde för den aktiva masterspindeln utvärderade. Automatiskt växelstegsbyte M40 måste vara aktiv. Det så fastställda växelsteget jämförs med det aktiva växelsteget. Består en skillnad mellan de båda utförs ett växelstegsbyte.

Programkod	Kommentar
N05 M40 S500	; Programmerat spindelvarvtal: 500 varv/min
...	
N50 G331 S800	; Masterspindel: Växelsteg 2 väljs
N55 SPOS=0	; Positionera spindel
N60 G331 Z-10 K5	; Gängtappning
	; Spindelacceleration från växelstegs-datablock 2

3.9.11.5 Exempel: Ingen varvtalsprogrammering, övervakning av växelsteget

Programmeras vid användningen av datablocket för det andra växelsteget med G331 inget varvtal, tillverkas gängen med det sist programmerade varvtalet. Ett växelstegsbyte följer inte. I detta fall övervakas dock att det sista programmerade varvtalet ligger i det föreskrivna varvtalsområdet (kopplingströsklar för maximal- och minimalvarvtal) för det aktiva växelsteget. I annat fall visas larm 16748.

Programkod	Kommentar
N05 M40 S800	; Programmerat spindelvarvtal: 800 varv/min
...	
N55 SPOS=0	; Positionera spindel
N60 G331 Z-10 K5	; Gängtappning
	; Övervakning av spindelvarvtalet 800 varv/min
	; Växelsteg 1 är aktivt
	; Växelsteg 2 måste vara aktivt => larm 16748

3.9.11.6 Exempel: Växlestegsbyte inte möjligt, övervakning av växlesteg

Programmeras vid användning av det andra växlestegsatablocket i G331-blocket förutom geometrin spindelvarvtalet, då kan om varvtalet inte ligger i det föreskrivna varvtalsområdet (kopplingströsklar för maximal- och minimalvarvtal) för det aktiva växlesteg, inget växlestegsbyte genomförs, eftersom då banrörelsen för spindeln och ansättningsax(eln) (larna) inte kan respekteras.

Som i det föregående exemplet övervakas i G331-blocket varvtalet och växlesteg och visas eventuellt larm 16748.

Programkod	Kommentar
N05 M40 S500	; Programmerat spindelvarvtal: 500 varv/min => ; Växlesteg 1
...	
N55 SPOS=0	; Positionera spindel
N60 G331 Z-10 K5 S800	; Gängtappning ; Växlestegsbyte inte möjligt, ; Övervakning av spindelvarvtalet 800 varv/min ; med växlestegs-datablock 1: Växlesteg 2 ; måste vara aktivt => larm 16748

3.9.11.7 Exempel: Programmering utan SPOS

Programkod	Kommentar
N05 M40 S500	; Programmerat spindelvarvtal: 500 varv/min => ; Växlesteg 1 (20 till 1028 varv/min)
...	
N50 G331 S800	; Masterspindel: Växlesteg 2 väljs
N60 G331 Z-10 K5	; Gängtappning ; Spindelacceleration från växlestegs-datablock 2

Gänginterpoleringen för spindeln börjar från den aktuella positionen, som är beroende av det tidigare genomarbetade detaljprogramområdet, t.ex. när ett växlestegsbyte utfördes. En efterbearbetning av gängen är därför ev. inte möjlig.

Märk

Man ska ge akt på att vid bearbetningen med flera spindlar borrs spindeln också måste vara masterspindel. Genom programmeringen av SETMS (<Spindelnummer>) kan borrs spindeln göras till masterspindel.

3.9.12 Gängtappning med flytande gänghållare

3.9.12.1 Gängbörning med flytande gänghållare och återgångsrörelse (G63)

Vid gängtappning med flytande gänghållare utförs med kommando G63 följande förflyttningsrörelser:

- G63: Gängtappning i borriktningen fram till ändpunkten
- G63: Återgångsrörelse med programmerad omvändning av spindelrotationsriktning

Märk

Efter ett G63 -block blir åter den sista verksamma interpoleringstypen G0, G1, G2 aktiv.

Syntax

G63 <Achse> <Drehrichtung> <Drehzahl> <Vorschub>

Betydelse

G63:	Gängtappning med flytande gänghållare	
	Verkan:	blockvis
<Achse>:	Förflyttningsväg/position för geometriaxel (X, Y eller Z) till gängans ändpunkt, t. ex. Z50	
<Drehrichtung>:	Spindelrotationsriktning: • M3: Rotationsriktning medurs, högergånga • M4: Rotationsriktning moturs, vänstergånga	
<Drehzahl>:	Maximalt under gängtappningen tillåtet varvtal, t. ex. S100	
<Vorschub>:	Matning av borraaxeln F, med $F = \text{spindelvarvtal} * \text{gängstigning}$	

Exempel

Borra en M5-gänga:

- Gängstigning enligt norm: 0,8 mm/varv
- Spindelvarvtal S: 200 varv/min
- Matning $F = 200 \text{ varv/min} * 0,8 \text{ mm/varv} = 160 \text{ mm/min}$.

Programkod	Kommentar
N10 G1 X0 Y0 Z2 F1000 S200 M3	; Köra till startpunkt ; Spindel medurs, 200 varv/min
N20 G63 Z-50 F160	; Gängtappning med flytande gänghållare ; Borrdjup: absolut Z=50mm ; Matning: 160 mm/min

Programkod	Kommentar
N30 G63 Z3 M4	; Återgångsrörelse: absolut Z=3mm ; Reversering av rotationsriktning ; Spindel moturs, 200 varv/min

3.9.13 Avfasning, rundning (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)

Konturhörn inom det aktiva arbetsplanet kan göras som rundning eller avfasning.

För optimering av ytkvaliteten kan en egen matning programmeras för avfasningen/rundningen. Programmeras ingen matning verkar den normala banmatningen F.

Med funktionen "Modal rundning" kan flera konturhörn rundas efter varandra på samma sätt.

Syntax

Fasa konturhörn:

G... X... Z... CHR/CHF=<Wert> FRC/FRCM=<Wert>

G... X... Z...

Runda konturhörn:

G... X... Z... RND=<Wert> FRC=<Wert>

G... X... Z...

Modal rundning:

G... X... Z... RNDM=<Wert> FRCM=<Wert>

...

RNDM=0

Märk

Teknologin (matning, matningstyp, M-kommandon ...) för avfasning/rundning härleds beroende på inställningen av bit 0 i maskindatum MD20201 \$MC_CHFRND_MODE_MASK (beteende avfasning/rundning) antingen från det föregående eller det efterföljande blocket. Rekommenderad inställning är härledningen från det föregående blocket (bit 0 = 1).

Betydelse

CHF=... :	Fasa konturhörn	
	<Wert>:	Längd på avfasningen (måttenheter enligt G70/G71)
CHR=... :	Fasa konturhörn	
	<Wert>:	Bredd på avfasningen i den ursprungliga rörelseriktningen (måttenheter enligt G70/G71)
RND=... :	Runda konturhörn	
	<Wert>:	Radie för rundningen (måttenheter enligt G70/G71)

RNDM=... :	Modal rundning (runda flera på varandra följande konturhörn på samma sätt)	
	<Wert>:	Radie för rundningarna (måttenheter enligt G70/G71)
		Med RNDM=0 kopplas den modala rundningen från.
FRC=... :	Blockvis verksam matning för avfasning/rundning	
	<Wert>:	Matningshastighet i mm/min (vid aktiv G94) resp. mm/varv (vid aktiv G95)
FRCM=... :	Modalt verksam matning för avfasning/rundning	
	<Wert>:	Matningshastighet i mm/min (vid aktiv G94) resp. mm/varv (vid aktiv G95)
		Med FRCM=0 kopplas den modalt verksam matningen för avfasning/rundning från och den under F programmerade matningen är aktiv.

Märk**Avfasning/rundning för stor**

Är de programmerade värdena för avfasningen (CHF/CHR) eller rundningen (RND/RNDM) för stora för de deltagande konturelementen, anpassas avfasning eller rundning automatiskt.

1. Om MD11411 \$MN_ENABLE_ALARM_MASK Bit 4 är inställt, matas larm 10833 "Avfasning eller rundning måste förkortas" ut (Cancel-Alarm).
2. Avfasningen/rundningen förkortas så mycket att den passar i konturhörnet. Därvid uppstår minst ett block utan rörelse. Vid detta block stoppar rörelsen nödvändigtvis.

Märk**Avfasning/rundning inte möjlig**

Ingen avfasning/rundning infogas när:

- ingen rätlinjig eller cirkelkontur finns i planet.
- en rörelse äger rum utanför planet.
- en växling av planet görs.
- ett i maskindatum fastlagt antal block, som inte innehåller någon information över förflyttningen (t.ex. endast kommandoutmatning) överskrids.

Märk**FRC/FRCM**

FRC/FRCM verkar inte när en avfasning körs med G0; programmeringen är möjlig motsvarande F-värdet utan felmeddelande.

FRC är endast verksam när en avfasning/rundning är programmerad i blocket resp. RNDM aktiverades.

FRC skriver i det aktuella blocket över F- resp. FRCM-värdet.

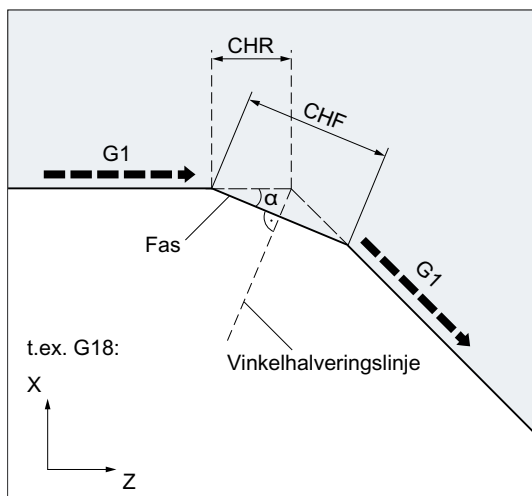
Den under FRC programmerade matningen måste vara större än noll.

FRCM=0 aktiverar för avfasningen/rundningen den under F programmerade matningen.

Är FRCM programmerad måste, ekvivalent till F, FRCM-värdet programmeras på nytt vid växling G94 ↔ G95 osv. Programmeras endast F på nytt och är före växlingen matningstypen FRCM > 0, då kommer ett felmeddelande.

Exempel

Exempel 1: Avfasning mellan två räta linjer



- MD20201 Bit 0 = 1 (härledning ur det föregående blocket)
- G71 är aktiv.
- Bredden på avfasningen i rörelseriktningen (CHR) ska uppgå till 2 mm, matningen för avfasningen till 100 mm/min.

Programmeringen kan göras på två sätt:

- Programmering med CHR

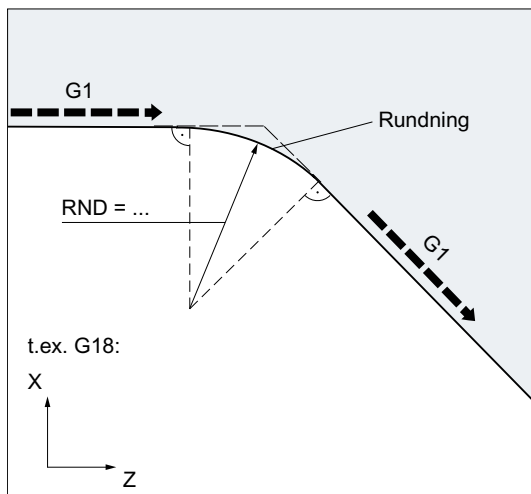
Programkod

```
...
N30 G1 Z... CHR=2 FRC=100
N40 G1 X...
...
```

- Programmering med CHF

Programkod

```
...
N30 G1 Z... CHF=2(cos $\alpha$ *2) FRC=100
N40 G1 X...
...
```


Exempel 2: Rundning mellan två räta linjer

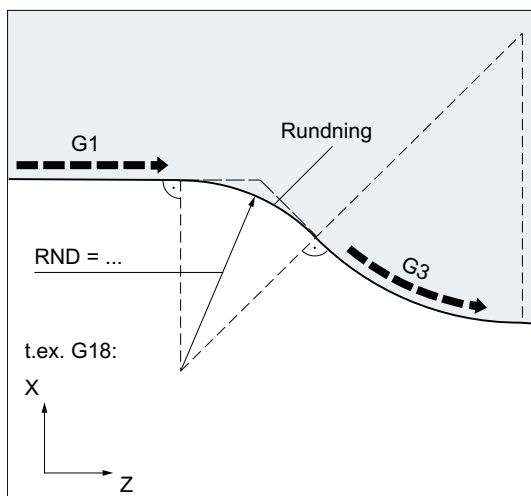
- MD20201 Bit 0 = 1 (härledning ur det föregående blocket)
- G71 är aktiv.
- Radien för rundningen ska uppgå till 2 mm, matningen för rundningen till 50 mm/min.

Programkod

```
...
N30 G1 Z... RND=2 FRC=50
N40 G1 X...
...
```

Exempel 3: Rundning mellan rät linje och cirkel

Mellan linjär- och cirkelkonturer i valfria kombinationer kan med funktionen RND ett cirkelkonturelement med tangentiell anslutning infogas.



- MD20201 Bit 0 = 1 (härledning ur det föregående blocket)
- G71 är aktiv.
- Radien för rundningen ska uppgå till 2 mm, matningen för rundningen till 50 mm/min.

Programkod

```
...
```

Programkod

```
N30 G1 Z... RND=2 FRC=50
N40 G3 X... Z... I... K...
...
```

Exempel 4: Modal rundning för avgradning av vassa arbetsstyckskanter**Programkod****Kommentar**

```
...
N30 G1 X... Z... RNDM=2 FRCM=50      ; Koppla till modal rundning.
                                       Radie för rundningen: 2mm
                                       Matning för rundningen: 50 mm/min
N40...
N120 RNDM=0                          ; Koppla från modal rundning.
...
```

Exempel 5: Överta teknologi från det efterföljande eller föregående blocket

- MD20201 Bit 0 = 0: Härledning ur det efterföljande blocket (standardinställning!)

Programkod**Kommentar**

```
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94
N20 G1 X10 CHF=2                      ; Avfasning N20-N30 med F=100 mm/min
N30 Y10 CHF=4                        ; Avfasning N30-N40 med FRC=200 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200                ; Avfasning N40-N60 med FRCM=50 mm/min
N50 RNDM=2 FRCM=50
N60 Y20                              ; Modal rundning N60-N70 med FRCM=50 mm/min
N70 X30                              ; Modal rundning N70-N80 med FRCM=50 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100                ; Avfasning N80-N90 med FRC=100 mm/min
N90 X40                              ; Modal rundning N90-N100 med F=100 mm/min
                                       (bortval FRCM)
N100 Y40 FRCM=0                      ; Modal rundning N100-N120 med G95 FRC=1 mm/varv
N110 S1000 M3
N120 X50 G95 F3 FRC=1
...
M02
```

- MD20201 Bit 0 = 1: Härledning ur det föregående blocket (rekommenderad inställning!)

Programkod**Kommentar**

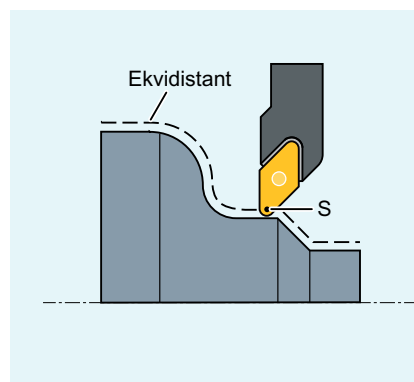
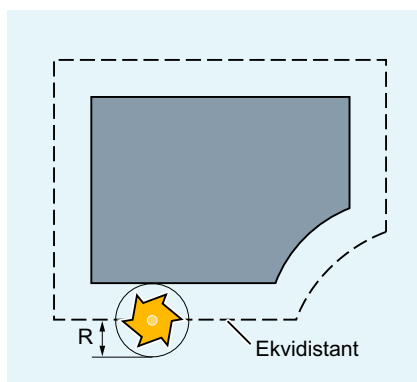
```
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94
N20 G1 X10 CHF=2                      ; Avfasning N20-N30 med F=100 mm/min
N30 Y10 CHF=4 FRC=120                ; Avfasning N30-N40 med FRC=120 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200                ; Avfasning N40-N60 med FRC=200 mm/min
```

Programkod	Kommentar
N50 RNDM=2 FRCM=50	
N60 Y20	; Modal rundning N60-N70 med FRCM=50 mm/min
N70 X30	; Modal rundning N70-N80 med FRCM=50 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100	; Avfasning N80-N90 med FRC=100 mm/min
N90 X40	; Modal rundning N90-N100 med FRCM=50 mm/min
N100 Y40 FRCM=0	; Modal rundning N100-N120 med F=100 mm/min
N110 S1000 M3	
N120 X50 CHF=4 G95 F3 FRC=1	; Avfasning N120-N130 med G95 FRC=1 mm/varv
N130 Y50	; Modal rundning N130-N140 med F=3 mm/varv
N140 X60	
...	
M02	

3.10 Verktygsradiekompenseringar

3.10.1 Verktygsradiekompensering (G40, G41, G42, OFFN)

Vid tillkopplad verktygsradiekompensering (WRK) beräknar styrningen automatiskt för olika verktyg de ekvidistanta verktygsvägarna.



Syntax

G0/G1 X... Y... Z... G41/G42 [OFFN=<Wert>]	
...	
G40 X... Y... Z...	

Betydelse

G41:	Koppla till WRK med bearbetningsriktning vänster om konturen
G42:	Koppla till WRK med bearbetningsriktning höger om konturen
OFFN=<Wert>:	Arbetsmån för programmerad kontur (offset kontur normal) (option) T. ex. för att skapa ekvidistanta banor för grovbearbetningen.
G40:	Koppla från WRK

Märk

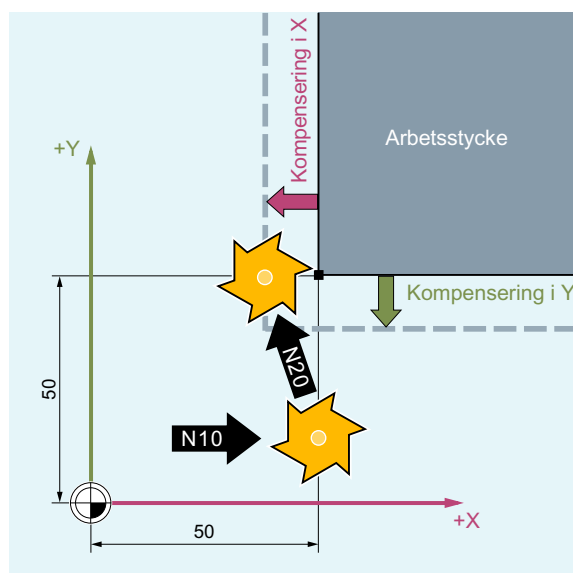
I NC-blocket med G40/G41/G42 måste G0 eller G1 vara aktiv och minst en axel i det valda arbetsplanet angivas.

Anges vid tillkopplingen endast en axel då kompletteras den sista positionen för den andra axeln automatiskt och förflyttas i **båda** axlarna.

De båda axlarna måste vara aktiva som geometriaxlar i kanalen. Detta kan säkerställas med GEOAX-programmering.

Exempel

Exempel 1: Fräsa



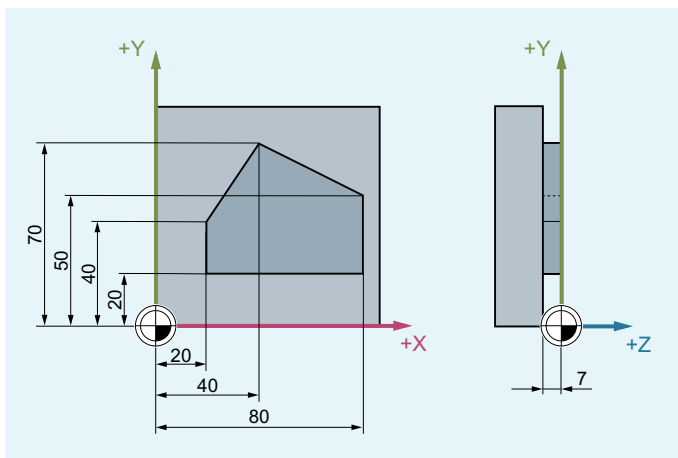
Programkod	Kommentar
N10 G0 X50 T1 D1	; Endast verktygslängdkompenseringen kopplas till. X50 körs okompenserad.
N20 G1 G41 Y50 F200	; Radiekompenseringen kopplas till, punkten X50/Y50 uppsöks kompenaserad.
N30 Y100	

Programkod	Kommentar
...	

Exempel 2: "Klassiskt" tillvägagångssätt i exemplet Fräsa

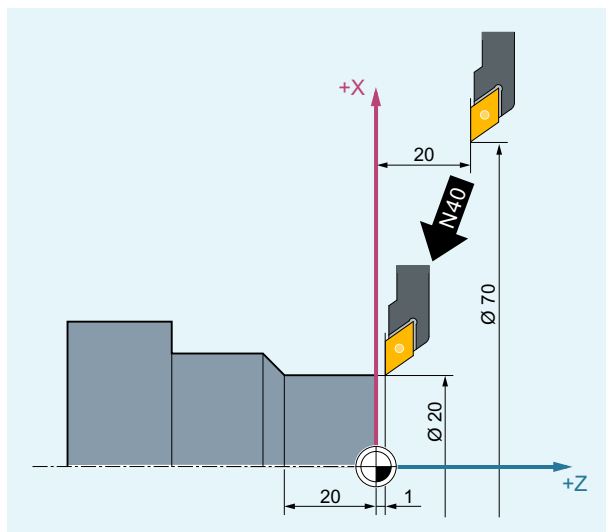
"Klassiskt" tillvägagångssätt:

1. Verktygsanrop
2. Växla in verktyg.
3. Koppla till arbetsplan och verktygsradiekompensering.



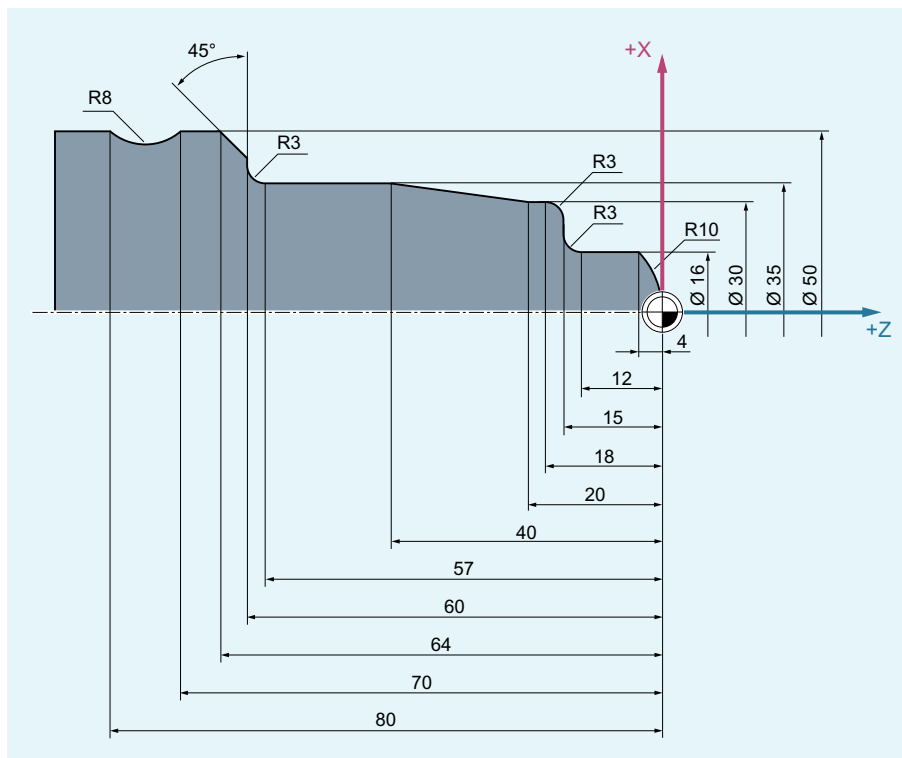
Programkod	Kommentar
N10 G0 Z100	; Friköra till verktygsväxling.
N20 G17 T1 M6	; Verktygsväxling
N30 G0 X0 Y0 Z1 M3 S300 D1	; Anropa verktygskompenseringsvärden, välj längdkompensering.
N40 Z-7 F500	; Ansätta verktyg.
N50 G41 X20 Y20	; Koppla till verktygsradiekompensering, verktyget arbetar till vänster om konturen.
N60 Y40	; Fräsa kontur.
N70 X40 Y70	
N80 X80 Y50	
N90 Y20	
N100 X20	
N110 G40 G0 Z100 M30	; Friköra verktyg, programslut.

Exempel 3: Svarva



Programkod	Kommentar
...	
N20 T1 D1	; Endast verktygslängdkompenseringen kopplas till.
N30 G0 X70 Z20	; X70 Z20 uppsöks okompenserad.
N40 G42 X20 Z1	; Radiekompenseringen kopplas till, punkten X20/Z1 uppsöks kompenserad.
N50 G1 Z-20 F0.2	
...	

Exempel 4: Svarva



Programkod	Kommentar
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; Startpunkt
N10 TRANS X0 Z250	; Nollpunktsförflyttning
N15 LIMS=4000	; Varvtalsbegränsning (G96)
N20 G96 S250 M3	; Välja konstant matning
N25 G90 T1 D1 M8	; Verktygsval och välja kompensering
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; Ansätta verktyg med verktygsradiekompensering
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; Svarva radie 10
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; Svarva radie 3
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; Svarva radie 3
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; Svarva radie 3
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; Välja bort verktygsradiekompensering och uppsöka verktygsväxlingspunkt

Programkod	Kommentar
N100 T2 D2	; Anropa verktyg och välja kompensering
N105 G96 S210 M3	; Välja konstant skärhastighet
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; Ansätta verktyg med verktygsradiekompensering
N115 G1 Z-70 F0.12	; Svarva diameter 50
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; Svarva radie 8
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; Lyfta verktyg och välja bort verktygsradiekompensering
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; Förflytta verktygsväxlingspunkt
N135 M30	; Programslut

Ytterligare informationer

Beräkning av verktygsvägarna

För beräkningen av verktygsvägarna behöver styrningen följande informationer:

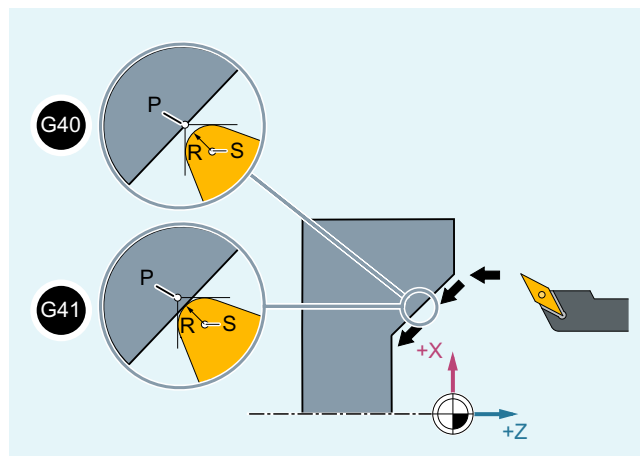
- Verktygsnr (T...), skärnr (D...)
- Bearbetningsriktning (G41/G42)
- Arbetsplan (G17/G18/G19)

Verktygsnr (T...), skärnr (D...)

Ur fräsradien resp. skärradien och uppgifterna över skärläget beräknas avståndet mellan verktygsbanan och arbetsstyckskonturen.

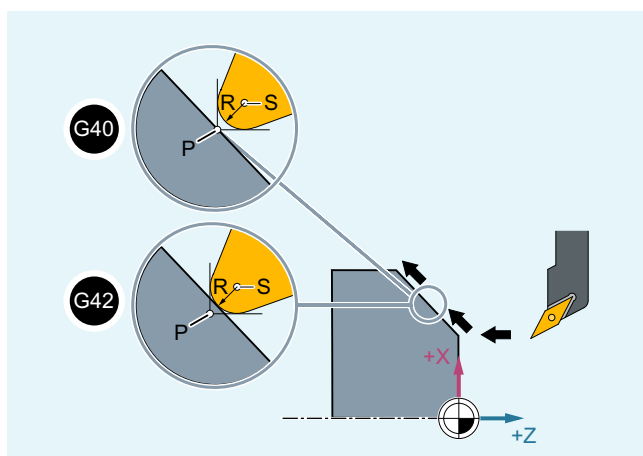
Bearbetningsriktning (G41/G42)

Härur känner styrningen igen den riktning i vilken verktygsbanan ska förskjutas.



- P Verktygspets
S Skärmedelpunkt
R Skärradie

Bild 3-14 Verktygsradiekompensering vid svarvning med bearbetningsriktning vänster om konturen (G41)



P Verktygsspets
S Skärmedelpunkt
R Skärradie

Bild 3-15 Verktygsradiekompensering vid svarvning med bearbetningsriktning höger om konturen (G42)

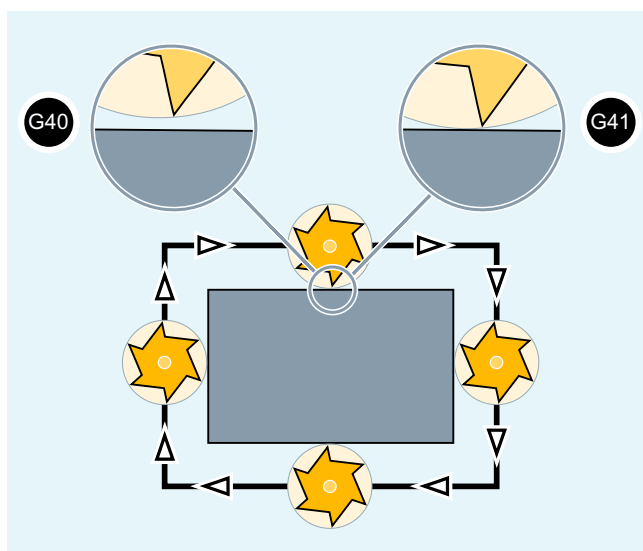


Bild 3-16 Verktygsradiekompensering vid fräsning med bearbetningsriktning vänster om konturen (G41)

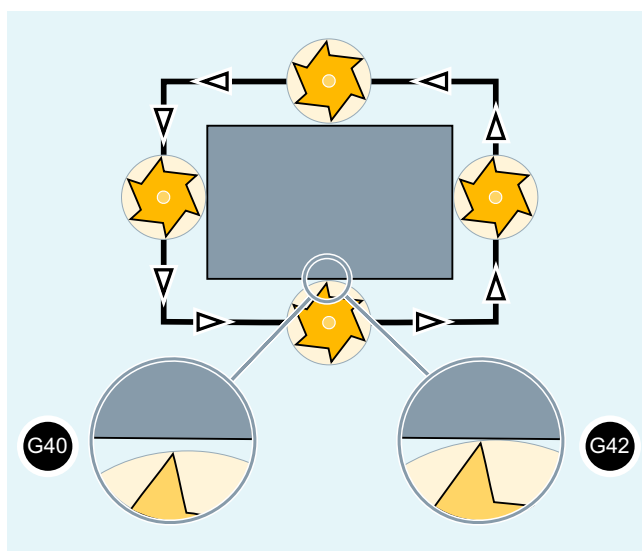


Bild 3-17 Verktögsradiekompensering vid fräsning med bearbetningsriktning höger om konturen (G42)

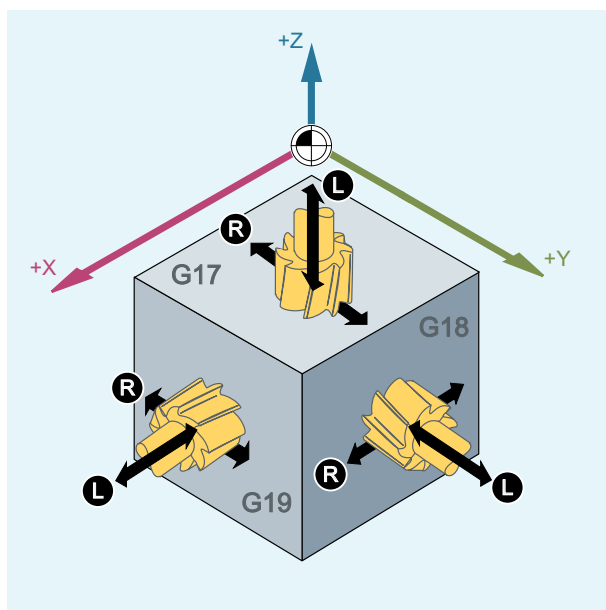
Märk

Ett negativt kompenseringsvärde är det samma som en växling av kompenseringssida (G41 ↔ G42).

Arbetsplan (G17/G18/G19)

Härur känner styrningen igen planet och därmed de axelriktningar i vilka ska kompenseras.

Exempel: Fräsverktyg



L Längd
R Radie

Programkod	Kommentar
...	
N10 G17 G41 ...	; Verktygsradiekompenseringen görs i X/Y-planet, verktygslängdkompenseringen i Z-riktning.
...	

Märk

Vid 2-axelmaskiner är verktygsradiekompenseringen endast möjlig i "äkta" plan, som regel vid G18.

Verktygslängdkompensering

Den slitageparameter som vid verktygsvalet tillordnats diameteraxeln kan definieras via ett maskindatum som diametervärde. Vid en efterföljande planväxling förändras denna tillordning inte automatiskt. Därför måste verktyget väljas på nytt efter planväxlingen.

Verktygsradiekompenseringens beteende vid sluten kontur

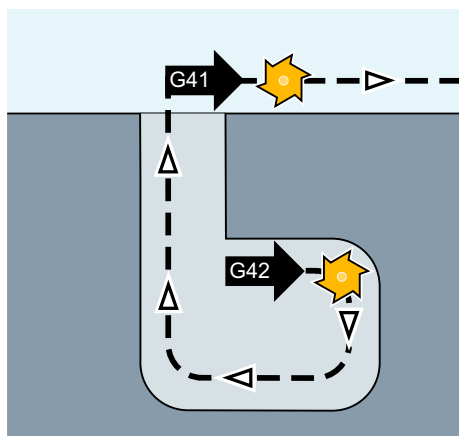
Verktygsradiekompenseringens beteende vid sluten kontur kan ställas in via settingdatum:

SD42496 \$SC_CUTCOM_CLSD_CONT

Värde	Betydelse
FALSE	Bildas vid en (nästan) sluten kontur, som består av två på varandra följande cirkelblock eller ett cirkel- och ett linjärblock, vid kompenseringen på insidan två skärningspunkter, så väljs i enlighet med standardförfarandet den skärningspunkt som ligger på den första detaljkonturen närmare blockslutet. En kontur betraktas då som (nästan) sluten när avståndet mellan startpunkten för det första blocket och ändpunkten för det andra blocket är mindre än 10 % av den verk samma kompenseringsradien, men inte större än 1000 vägincrement (motsvarar 1 mm vid 3 ställen efter komma).
TRUE	I samma situation som den ovan beskrivna väljs den skärningspunkt som ligger på den första detaljkonturen närmare blockbörjan.

Byte av kompenseringsriktning (G41 ↔ G42)

Ett byte av kompenseringsriktningen (G41 ↔ G42) kan programmeras utan mellankopplat G40.



Byte av arbetsplan

Ett byte av arbetsplanet (G17/G18/G19) är vid aktiv G41/G42 **inte** möjligt.

Byte av datablock för verktygskompenseringen (D...)

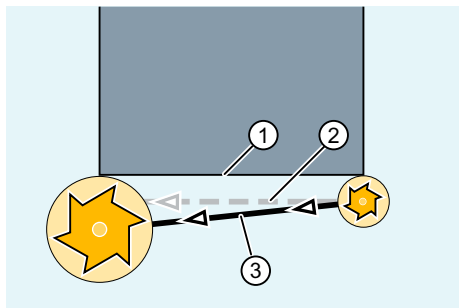
Datablocket för verktygskompenseringen kan bytas i kompensersdrift.

En förändrad verktygsradie gäller redan från och med det block i vilket det nya D-numret står.

Märk

Radieändringen resp. utjämningsrörelsen sträcker sig över hela blocket och uppnår först i den programmerade ändpunkten det nya ekvidistanta avståndet.

Vid linjära rörelser går verktyget på en snett liggande bana mellan start- och ändpunkt:



- ① Programmerad kontur
- ② Verktygsbana utan växling av datablocket för verktygskompenseringen i det aktiva blocket
- ③ Verktygsbana vid en växling av datablocket för verktygskompenseringen i det aktiva blocket och en därmed förbunden ändring i verktygsradien

Vid cirkelinterpolering uppstår spirallrörelser.

Ändring av verktygsradien

Ändringen kan t.ex. ske via systemvariabler. För förloppet gäller samma som vid bytet av datablocket för verktygskompenseringen (D...).

Märk

De ändrade värdena blir verksamma först efter förnyad T- eller D-programmering. Ändringen gäller först i nästa block.

Kompenseringsdrift

Kompenseringsdriften får stoppas endast av ett visst antal på varandra följande block eller M-kommandon som inte innehåller några körkommandon resp. väguppgifter i kompenseringsplanet.

Märk

Det maximala antalet på varandra följande avbrottsblock eller M-kommandon kan ställas in via ett maskindatum (se uppgifter från maskintillverkaren!).

Märk

Ett block med banväg noll räknas också som stopp!

Se även

Uppsöka och lämna konturen (NORM, KONT, KONTC, KONTT) (Sida 257)

3.10.2 Uppsöka och lämna konturen (NORM, KONT, KONTC, KONTT)**Förutsättning**

Kommandona KONTC och KONTT står endast till förfogande när optionen "Polynom-interpolering" är frigiven i styrningen.

Funktion

Med kommandona NORM, KONT, KONTC eller KONTT kan vid tillkopplad verktygsradiekompensering (G41/G42) verktygets fram- och bortkörningsväg anpassas till det önskade konturförloppet eller till råämnesformen.

Med KONTC eller KONTT respekteras kontinuitetsvillkoren för alla tre axlarna . Därmed blir det tillåtet att samtidigt programmera en vägkomponent vinkelrätt till kompenseringsplanet.

Syntax

G41/G42 NORM/KONT/KONTC/KONTT X... Y... Z...	
...	
G40 X... Y... Z...	

Betydelse

NORM:	Koppla till direkt fram-/bortkörning på en rät linje Verktyget riktas upp vinkelrätt till konturpunkten.
KONT:	Koppla till fram-/bortkörning med körning runt start-/ändpunkten efter programmerat hörnbeteende G450 resp. G451
KONTC:	Koppla till böjningskontinuerlig fram-/bortkörning
KONTT:	Koppla till tangentkontinuerlig fram-/bortkörning

Märk

Som original fram-/bortkörningsblock för KONTC och KONTT är endast G1-block tillåtna. Dessa ersätts av polynom för den motsvarande framkörnings-/bortkörningsbanan av styrningen.

Randvillkor

KONTT och KONTC står vid 3D-varianterna av verktygsradiekompenseringen (CUT3DC, CUT3DCC, CUT3DF) inte till förfogande. Programmeras de ändå kopplas styrningsinternt utan felmeddelande om till NORM.

Exempel

KONTC

Med början i cirkelmitten uppsöks den slutna cirkeln. Därvid är i blockändpunkten till framkörningsblocket riktning och böjningsradie lika med värdena för den följande cirkeln. I de båda fram-/bortkörningsblocken ansätts samtidigt i Z-riktning. Den följande bilden visar den lodräta projektionen av verktygsbanan:

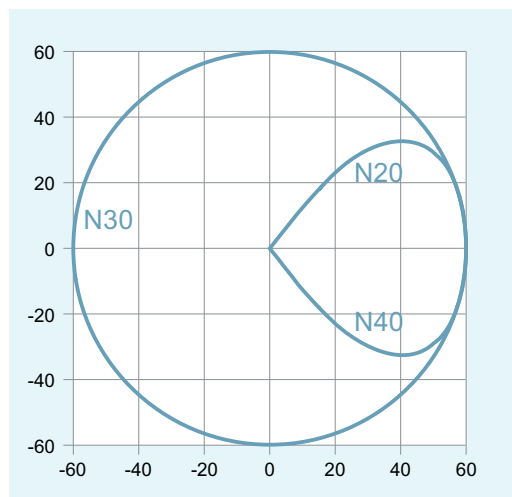


Bild 3-18 Lodrät projektion

Det tillhörande NC-programsegmentet ser ut på följande sätt:

Programkod	Kommentar
\$TC_DP1[1,1]=121	; Fräs

Programkod	Kommentar
\$TC_DP6[1,1]=10	; Radie 10 mm
N10 G1 X0 Y0 Z60 G64 T1 D1 F10000	
N20 G41 KONTC X70 Y0 Z0	; Uppsökning
N30 G2 I-70	; Helcirkel
N40 G40 G1 X0 Y0 Z60	; Bortkörning:
N50 M30	

Samtidigt till anpassningen av böjningen till den slutna cirkelns cirkelbana förflyttas från Z60 till planet för cirkeln Z0:

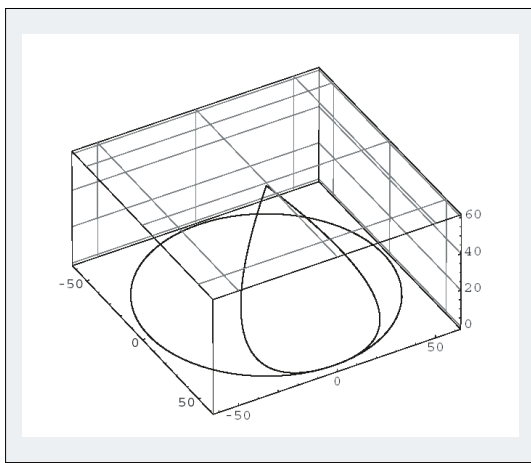


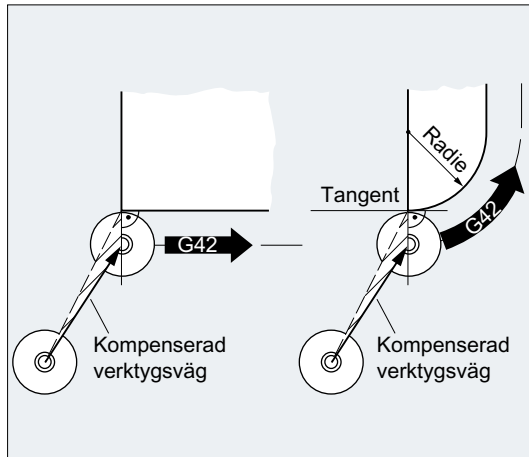
Bild 3-19 Framställning i rymden

Ytterligare informationer

Fram-/bortkörning med NORM

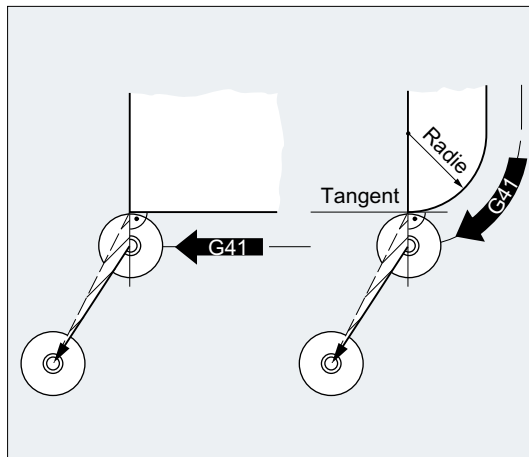
1. Framkörning:

Vid tillkopplad NORM går verktyget direkt på en rät linje till den korrigerade startpositionen (oberoende av den genom den programmerade förflyttningsrörelsen föreskrivna framkörningsvinkeln) och riktas upp vinkelrätt till bantangenten i startpunkten:

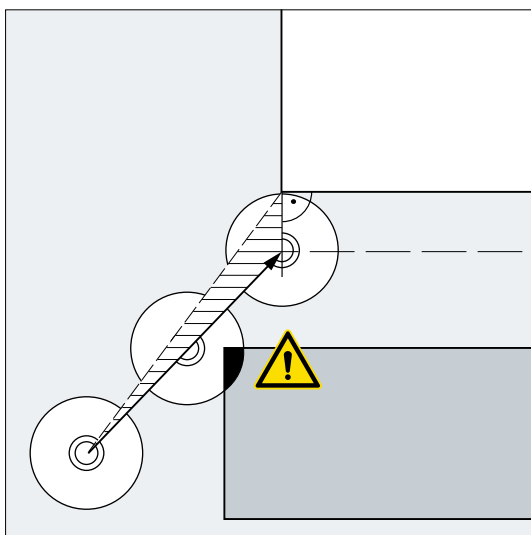


2. Bortkörning:

Verktyget står i vinkelrät position till den sista korrigerade banändpunkten och går sedan (oberoende av den genom den programmerade förflyttningsrörelsen föreskrivna framkörningsvinkeln) direkt på en rät linje till nästa okorrigerade position t.ex. till verktygsväxlingspunkten:



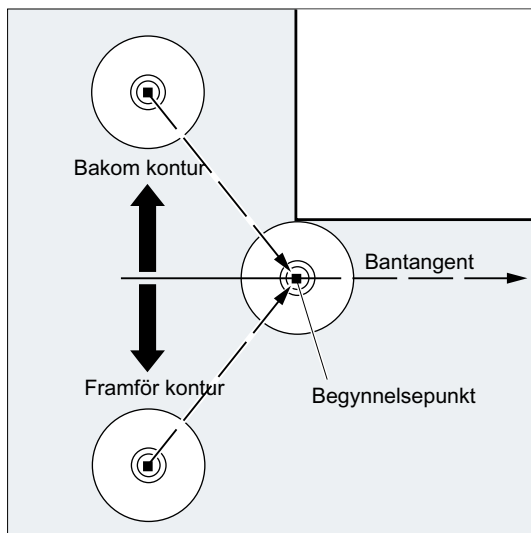
Förändrade fram-/bortkörningsvinklar utgör en kollisionsrisk:

**OBSERVERA****Kollisionsfara**

För att undvika eventuella kollisioner måste det tas hänsyn till förändrad fram-/bortkörningsvinkel vid programmeringen.

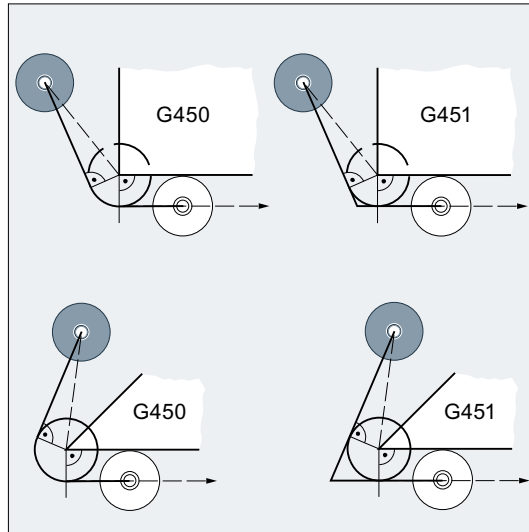
Fram-/bortkörning med KONT

Före framkörningen kan verktyget befinna sig **framför** eller **bakom** konturen. Som skiljelinje gäller därvid bantangenten i startpunkten:

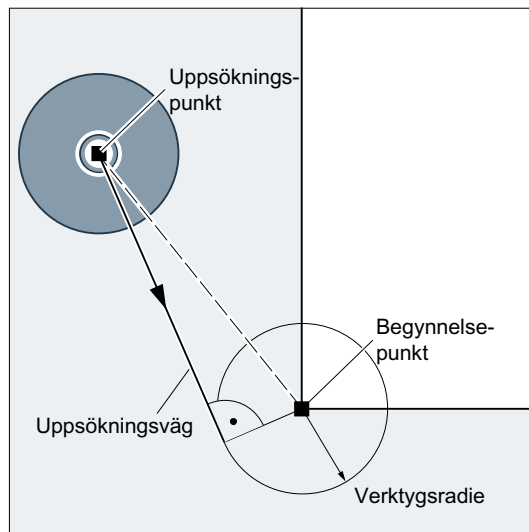


Motsvarande ska man vid fram-/bortkörning med `KONT` skilja mellan två fall:

1. Verktyget befinner sig framför konturen.
→ Fram-/bortkörningsstrategi som vid `NORM`.
2. Verktyget befinner sig bakom konturen
 - Framkörning:
Verktyget kör runt startpunkten allt efter programmerat hörnbeteende (`G450/G451`) på en cirkelbana eller via skärningspunkten för ekvidistanterna.
Kommandona `G450/G451` gäller för övergången från det aktuella blocket till nästa block:



I båda fallen (`G450/G451`) bildas följande framkörningsväg:



Från den okorrigerade startpunkten dras en rät linje som tangerar en cirkel med cirkelradie = verktygsradie. Cirkelmedelpunkten ligger i startpunkten.

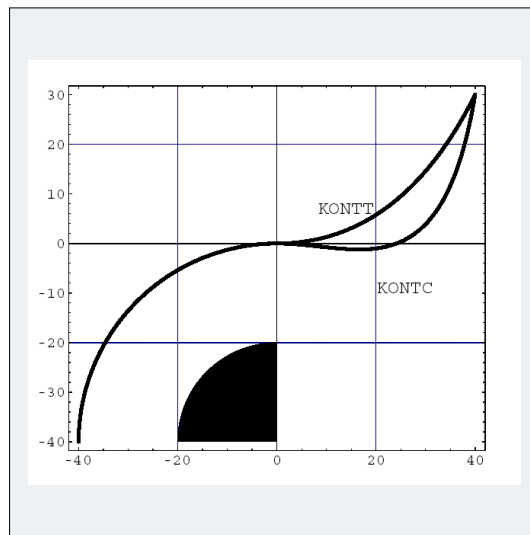
- Bortkörning:
För bortkörningen gäller samma som för framkörningen i omvänd ordningsföljd.

Fram-/bortkörning med KONTC

Konturpunkten uppsöks/lämnas böjningskontinuerligt. I konturpunkten uppträder inget accelerationshopp. Banan från utgångspunkten till konturpunkten interpoleras som polynom.

Fram-/bortkörning med KONTT

Konturpunkten uppsöks/lämnas tangentkontinuerligt. I konturpunkten kan inget accelerationshopp uppträda. Banan från utgångspunkten till konturpunkten interpoleras som polynom.

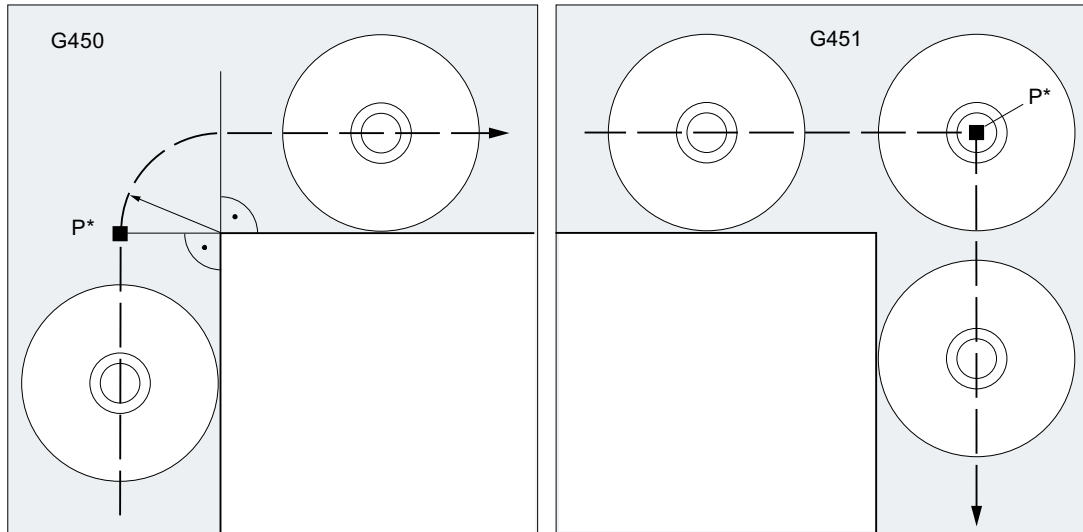
Skillnad mellan KONTC och KONTT

I denna bild visas det olika fram-/bortkörningsbeteendet hos KONTT och KONTC. En cirkel med radien 20 mm runt medelpunkten vid X0 Y-40 korrigeras med ett verktyg med 20 mm radie på utsidan. Det resulterar därför i en cirkelformig rörelse för verktygsmittpunkten med radien 40 mm. Ändpunkten för bortkörningsblocket ligger vid X40 Y30. Övergången mellan cirkelblocket och bortkörningsblocket ligger i nollpunkten. På grund av den krävda böjningskontinuiteten hos KONTC utför bortkörningsblocket först en rörelse med negativ Y-komponent. Detta är ofta ej önskvärt. Bortkörningsblocket med KONTT visar inte detta beteende. Dock uppträder i detta fall ett accelerationshopp vid blockövergången.

Är KONTT- resp. KONTC-blocket inte bort- utan framkörningsblock bildas exakt samma kontur som endast förlöper i omvänd riktning.

3.10.3 Korrigering vid ytterhörnen (G450, G451, DISC)

Med kommandot G450 resp. G451 fastläggs vid tillkopplad verktygsradiekompensering (G41/G42) förloppet för den korrigerade verktygsbanan vid körning runt ytterhörnen:



Med G450 kör verktygsmittpunkten runt arbetsstyckshörnet på en cirkelbåge med verktygsradie.

Med G451 kör verktygsmittpunkten fram till skärningspunkten mellan de båda ekvidistanterna som ligger på avståndet verktygsradie från den programmerade konturen. G451 gäller endast för rätta linjer och cirklar.

Märk

Med G450/G451 fastläggs också framkörningsvägen vid aktiv KONT och framkörningspunkten bakom konturen (se "Uppsöka och lämna konturen (NORM, KONT, KONTC, KONTT) (Sida 257)").

Med kommandot DISC kan övergångscirkelarna vid G450 deformeras och därmed skarpa konturhörn tillverkas.

Syntax

G450 [DISC=<Wert>]

G451

Betydelse

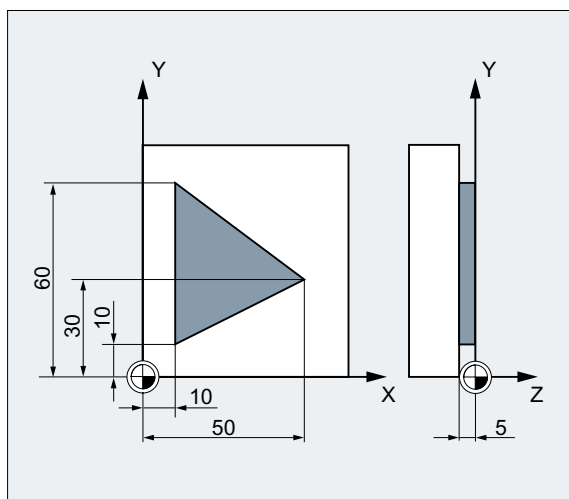
G450:	Med G450 körs runt arbetsstyckshörn på en cirkelbana.				
DISC:	Flexibel programmering av cirkelbanan vid G450 (option)				
	<Wert>:	Typ:	INT		
		Värdeområde:	0, 1, 2, ... 100		
		Betydelse:	0	Övergångscirkel	
			100	Skärningspunkt mellan ekvidistanterna (teoretiskt värde)	
G451:	Med G451 uppsöks vid arbetsstyckshörn skärningspunkten mellan de båda ekvidistanterna. Verktyget skär fritt i arbetsstyckshörnet.				

Märk

DISC verkar endast med anrop av G450, kan dock programmeras i ett föregående block utan G450. Båda kommandona är modalt verksamma.

Exempel

I följande exempel infogas vid alla ytterhörnen en övergångsradi (i enlighet med programmeringen av hörnbeteendet i block N30). Härigenom undviker man att verktyget måste stanna för riktningsbyte och friskär.



Programkod	Kommentar
N10 G17 T1 G0 X35 Y0 Z0 F500	; Startvillkor
N20 G1 Z-5	; Ansätta verktyg.
N30 G41 KONT G450 X10 Y10	; Koppla till verktyg (WRK) med fram-/bortkörningsmode KONT och hörnbeteende G450 .
N40 Y60	; Fräsning av konturen.
N50 X50 Y30	
N60 X10 Y10	

Programkod	Kommentar
N80 G40 X-20 Y50	; Koppla från kompenseringsdrift, köra bort på övergångscirkel.
N90 G0 Y100	
N100 X200 M30	

Ytterligare informationer

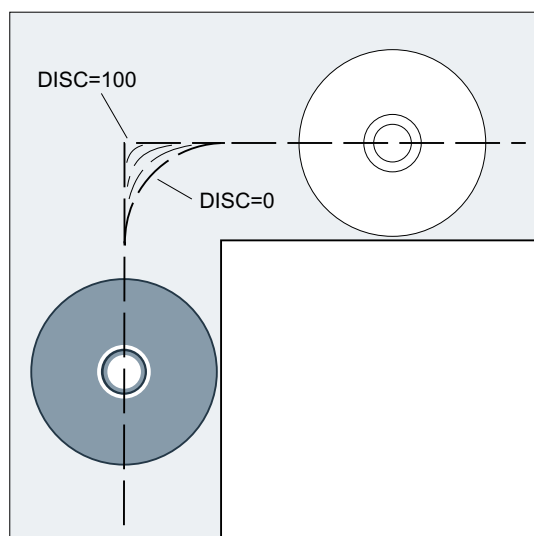
G450/G451

I mellanpunkten P* genomför styrningen anvisningar som t.ex. ansättningsrörelser eller kopplingsfunktioner. Dessa anvisningar programmeras i block som ligger mellan de båda block som bildar hörnen.

Övergångscirkeln vid G450 hör datatekniskt till anslutande körkommando.

DISC

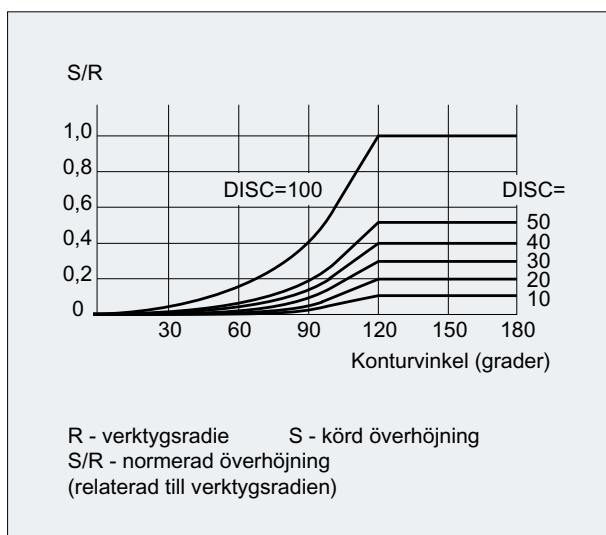
Vid angivande av DISC-värden större än 0 framställs mellancirklar förhöjda, härvid uppstår övergångsellipser resp. parabler eller hyperblar:



Via maskindatum kan en övre gräns fastläggas, som regel DISC=50.

Körbeteende

Vid tillkopplad G450 lyfter verktyget vid spetsiga konturvinklar och höga DISC-värden i hörnen på konturen. Vid konturvinkel fr o m 120° körs likformigt runt konturen:

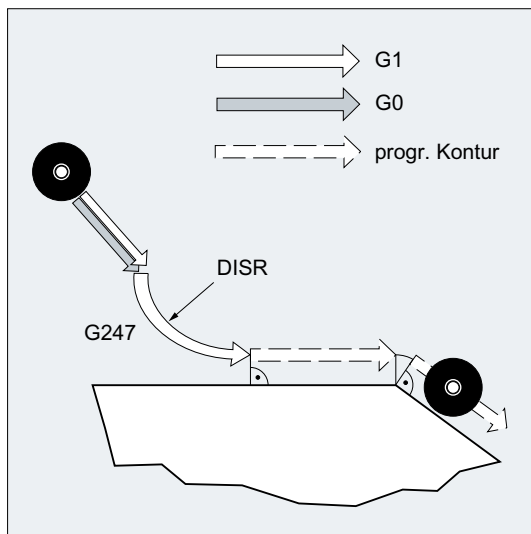


Vid tillkopplad G451 kan vid spetsiga konturvinklar genom lyftningsrörelser onödiga sträckor uppstå för verktyget. Via maskindatum låter sig bestämmas att det i sådana fall automatiskt kopplas om till övergångscirkel.

3.10.4 Mjuk fram- och bortkörning

3.10.4.1 Fram- och bortkörning (G140 till G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, DISRP, FAD, PM, PR)

Funktionen "Mjuk fram- och bortkörning (WAB)" tjänar därtill, att i startpunkten tangentiellt uppsöka en kontur oberoende av läget för utgångspunkten.



Funktionen används företrädesvis i forbindelse med verktygsradiekompenseringen.

Vid aktiveringen av funktionen övertar styrningen uppgiften att beräkna mellanpunkterna så att övergången till följdblocket (resp. övergången från det föregående blocket vid bortkörning) sker enligt de angivna parametrarna.

Framkörningsrörelsen består av maximalt 4 delrörelser. Startpunkten för rörelsen betecknas i det följande med P_0 , slutpunkten med P_4 . Däremellan kan maximalt tre mellanpunkter P_1 , P_2 och P_3 ligga. Punkterna P_0 , P_3 och P_4 är alltid definierade. Mellanpunkterna P_1 och P_2 kan beroende på parametrering och geometriska förhållanden utgå. Vid framkörningen passeras punkterna i omvänd ordningsföljd, dvs. början med P_4 och slut med P_0 .

Syntax

Mjuk framkörning:

- med en rät linje:
G147 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=... FAD=...
- med en fjärdedels cirkel/halvcirkel:
G247/G347 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ... DISR=... DISCL=...
DISRP=... FAD=...

Mjuk bortkörning:

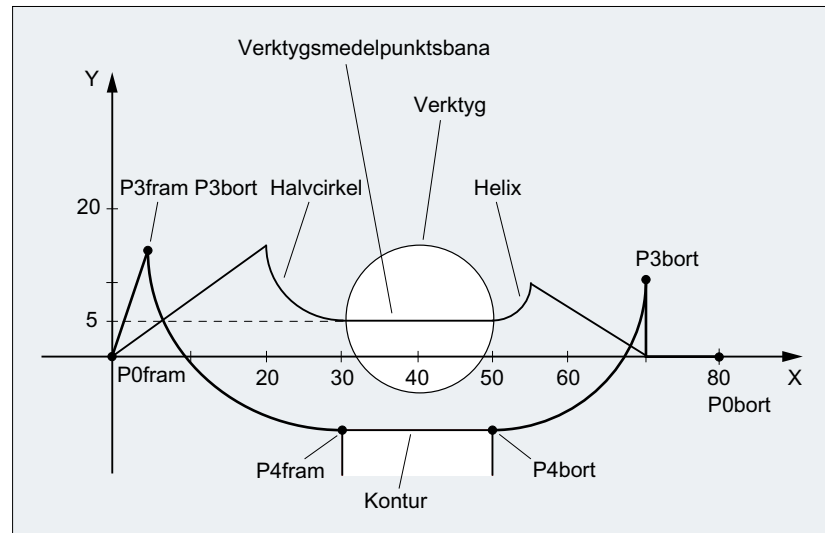
- med en rät linje:
G148 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=... FAD=...
- med en fjärdedels cirkel/halvcirkel:
G248/G348 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ... DISR=... DISCL=...
DISRP=... FAD=...

Betydelse

G147:	Framkörning med en rät linje
G148:	Bortkörning med en rät linje
G247:	Framkörning med en fjärdedels cirkel
G248:	Bortkörning med en fjärdedels cirkel
G347:	Framkörning med en halv cirkel
G348:	Bortkörning med en halv cirkel
G340:	Fram- och bortkörning i rymden (grundinställning)
G341:	Fram- och bortkörning i planet
G140:	Fram- och bortkörningsriktning beroende på den aktuella korrigeringssidan (grundinställning)
G141:	Framkörning från vänster resp. bortkörning åt vänster
G142:	Framkörning från höger resp. bortkörning åt höger
G143:	Fram- resp. bortkörningsriktning beroende på det relativa läget för start- resp. ändpunkt till tangenriktningen

DISR=...:	- Vid fram- och bortkörning med räta linjer (G147/G148): Avstånd för fräskanten till startpunkten på konturen - Vid fram- och bortkörning med cirklar (G247, G347/G248, G348): Radien för verktygsmedelpunktsbanan Viktigt: Vid REPOS med en halvcirkel betecknar DISR cirkeldiametern.
DISCL=...:	Avståndet för slutpunkten på den snabba ansättningsrörelsen från bearbetningsplanet DISCL=AC(...) Uppgift för slutpunktens absoluta läge vid den snabba ansättningsrörelsen
DISCL=AC(...):	Uppgift för slutpunktens absoluta läge vid den snabba ansättningsrörelsen
DISRP:	Avstånd för punkten P1 (återgångsplan) från bearbetningsplanet
DISRP=AC(...):	Uppgift för absoluta läget för punkten P1
FAD=...:	Hastighet för den långsamma ansättningsrörelsen Det programmerade värdet verkar i enlighet med den aktiva matningstypen (G-grupp 15).
FAD=PM(...):	Det programmerade värdet tolkas oberoende av den aktiva matningstypen som linjärmatning (som G94).
FAD=PR(...):	Det programmerade värdet tolkas oberoende av den aktiva matningstypen som varvmatning (som G95).

Exempel



- Mjuk framkörning (block N20 aktiverat)
- Framkörningsrörelse med fjärdedels cirkel (G247)
- Framkörningsriktning ej programmerad, G140 verkar dvs. WRK är aktiv (G41)
- Konturoffset OFFN=5 (N10)

3.10 Verktygsradiekompenseringar

- Aktuell verktygsradie=10, därmed är den effektiva kompenseringsradien för WRK=15, radien för WAB-kontur=25, så att radien för verktygets mittpunktsbana blir lika med DISR=10
 - Ändpunkten för cirkeln resulterar ur N30, eftersom i N20 endast Z-position är programmerad
 - Ansättningsrörelse
 - Från Z20 till Z7 (DISCL=AC(7)) i snabbtransport.
 - Sedan till Z0 med FAD=200.
 - Framkörningscirkel i X-Y-planet och följdblock med F1500 (för att denna hastighet ska bli verksam i följdblocken, måste den aktiva G0 i N30 skrivas över med G1, annars skulle konturen bearbetas vidare med G0).
 - Mjuk bortkörning (block N60 aktiverat)
 - Bortkörningsrörelse med fjärdedels cirkel (G248) och helix (G340)
 - FAD inte programmerad eftersom utan betydelse vid G340
 - Z=2 i startpunkten; Z=8 i ändpunkten, eftersom DISCL=6
 - Vid DISR=5 är radien för WAB-konturen=20, radien för verktygets mittpunktsbana=5
- Bortkörningsrörelser från Z8 till Z20 och rörelsen parallell till X-Y planet till X70 Y0.

Programkod	Kommentar
\$TC_DP1[1,1]=120	; Verktygsdefinition T1/D1
\$TC_DP6[1,1]=10	; Radie
N10 G0 X0 Y0 Z20 G64 D1 T1 OFFN=5	; (P0 fram)
N20 G41 G247 G341 Z0 DISCL=AC(7) DISR=10 F1500 FAD=200	; Framkörning (P3fram)
N30 G1 X30 Y-10	; (P4 fram)
N40 X40 Z2	
N50 X50	; (P4 bort)
N60 G248 G340 X70 Y0 Z20 DISCL=6 DISR=5 G40 F10000	; Bortkörning (P3 bort)
N70 X80 Y0	; (P0 bort)
N80 M30	

Ytterligare informationer

Val av fram- resp. bortkörningskontur

Valet av fram- resp. bortkörningskontur görs med det motsvarande G-kommandot från den 2:a G-gruppen:

G147:	Framkörning med en rät linje
G247:	Framkörning med en fjärdedels cirkel
G347:	Framkörning med en halv cirkel
G148:	Bortkörning med en rät linje
G248:	Bortkörning med en fjärdedels cirkel
G348:	Bortkörning med en halv cirkel

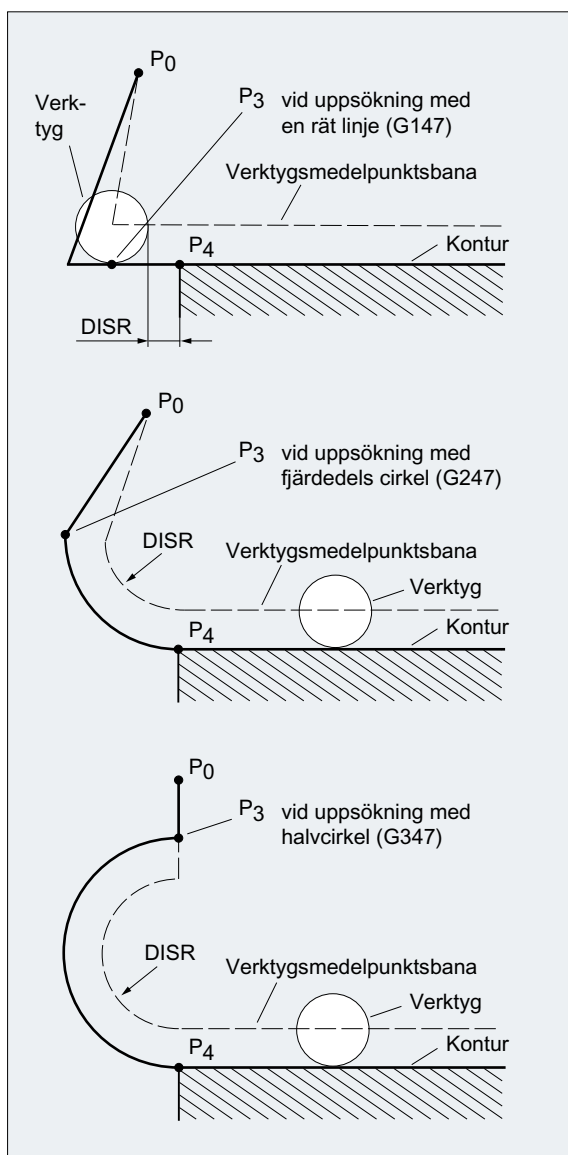


Bild 3-20 Framkörningsrörelser med samtidig aktivering av verktygsradiekompensering

Val av fram- resp. bortkörningsriktning

Bestämning av fram- och bortkörningsriktningen med hjälp av verktygsradiekompenseringen (G140, grundinställning) vid positiv verktygsradie:

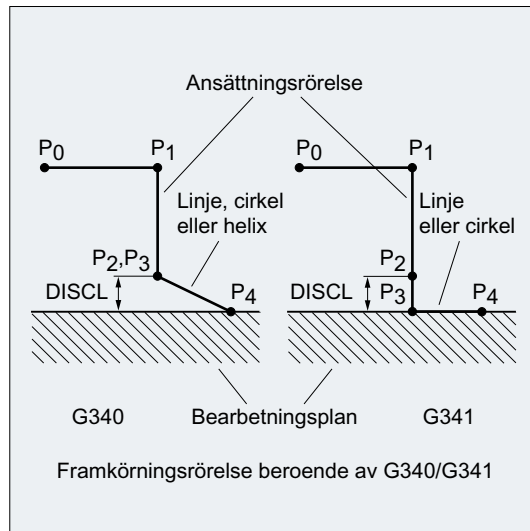
- G41 aktiv → Framkörning från vänster
- G42 aktiv → Framkörning från höger

Ytterligare framkörningsmöjligheter är givna med G141, G142 och G143.

Dessa G-kommandon är endast av betydelse när framkörningskonturen är en fjärdedels eller halv cirkel.

Uppdelning av rörelsen från start- till ändpunkten (G340 och G341)

Rörelserna är i alla fall sammansatta av en eller flera rätta linjer samt beroende av G-kommandot för bestämning av framkörningskonturen av en ytterligare rät linje resp. en fjärdedels eller halv cirkel. De 2 varianterna för väguppdelingen visas i den följande bilden:



G340:	Framkörning med en rät linjen från punkten P_0 till punkten P_1. Denna rätta linje är parallell med bearbetningsplanet när parametern DISRP inte programmerades. Ansätta vinkelrätt mot bearbetningsplanet från punkten P_1 till punkten P_3 på det av parametern DISCL definierade säkerhetsavståndet till bearbetningsplanet. Framkörning till slutpunkten P_4 med den av G-kommandot i den andra gruppen bestämda kurvan (rät linje, cirkel, helix). Är G247 eller G347 aktiv (fjärdedel eller halv cirkel) och startpunkten P_3 ligger inte i det av slutpunkten P_4 definierade bearbetningsplanet, infogas en helix i stället för en cirkel. Punkten P_2 är inte definierad resp. den sammanfaller med P_3. Cirkelplanet resp. helixaxeln bestäms därvid av det i WAB-blocket aktiva planet (G17/G18/G19), dvs. från följdblocket används inte starttangenter själv till bestämning av cirkeln utan dess projektion i det aktiva planet. Rörelsen från punkten P_0 till punkten P_3 sker i två rätta linjer med den hastighet, som var verksam före WAB-blocket.
G341:	Framkörning med en rät linjen från punkten P_0 till punkten P_1. Denna rätta linje är parallell med bearbetningsplanet när parametern DISRP inte programmerades. Ansätta vinkelrätt mot bearbetningsplanet från punkten P_1 till det av parametern DISCL definierade säkerhetsavståndet till bearbetningsplanet i punkten P_2. Ansätta vinkelrätt mot bearbetningsplanet från punkten P_2 till punkten P_3. Framkörning till slutpunkten med den av G-kommandot i den andra gruppen bestämda kurvan. P_3 och P_4 ligger i bearbetningsplanet, så att vid G247 resp. G347 aldrig en helix, utan alltid en cirkel infogas.

I alla fall i vilka läget för det aktiva planet G17/G18/G19 ingår (cirkelplan, helixaxel, ansättningsrörelse vinkelrätt mot det aktiva planet), tas det hänsyn till en eventuellt aktivt vridanden Frame.

Längd för den räta framkörningslinjen resp. radien för framkörningscirkclar (DISR)

- Fram-/bortkörning med räta linjer
DISR ger avståndet för fräskanten till konturens startpunkt dvs. längden för den räta linjen bildas vid aktivt WRK ur summan av verktygsradien och det programmerade värdet för DISR. Det tas hänsyn till verktygsradien endast när den är positiv.
Den resulterande längden för den räta linjen måste vara positiv dvs. negativa värden för DISR är tillåtna så länge som beloppet av DISR är mindre än verktygsradien.
- Fram-/bortkörning med cirkclar
DISR anger radien för verktygets mittpunktsbana. Är WRK aktiverat skapas en cirkel med en sådan radie att också i detta fall verktygsmittpunktsbanan med den programmerade radien blir följden.

Avstånd för punkten P₂ från bearbetningsplanet (DISCL)

Ska positionen för punkten P₂ på axeln vinkelrätt till cirkelplanet anges absolut, ska värdet programmeras i formen DISCL=AC (. . .).

Vid DISCL=0 gäller:

- Vid G340: Den totala framkörningsrörelsen består bara av två block (P₁, P₂ och P₃ sammanfaller). Framkörningskonturen bildas av P₁ till P₄.
- Vid G341: Den totala framkörningsrörelsen består av tre block (P₂ och P₃ sammanfaller). Ligger P₀ och P₄ i samma plan uppstår bara två block (ansättningsrörelse från P₁ till P₃ utgår).
- Det övervakas att den genom DISCL definierade punkten ligger mellan P₁ och P₃, dvs. för alla rörelser som har en komponent vinkelrätt mot bearbetningsplanet, måste denna komponent ha samma förtecken.
- Vid identifieringen av riktningsbytet tillåts en med maskindatum MD20204 \$MC_WAB_CLEARANCE_TOLERANCE definierad tolerans.

Avstånd för punkten P₁ (återgångsplan) från bearbetningsplanet (DISRP)

Ska positionen för punkten P₁ på axeln vinkelrätt till bearbetningsplanet anges absolut, ska värdet programmeras i formen DISRP=AC (. . .).

Är denna parameter inte programmerad, har punkten P₁ samma avstånd till bearbetningsplanet som punkten P₀, dvs. den räta framkörningslinjen P₀ → P₁ är parallell till bearbetningsplanet.

Det övervakas att den genom DISRP definierade punkten ligger mellan P₀ och P₂, dvs. för alla rörelser som har en komponent vinkelrätt mot bearbetningsplanet (ansättningsrörelser, framkörningsrörelse från P₃ till P₄) måste denna komponent ha samma förtecken. Ett riktningsbyte är inte tillåtet. Eventuellt matas ett larm ut.

Vid identifieringen av riktningsbytet tillåts en med maskindatum MD20204 \$MC_WAB_CLEARANCE_TOLERANCE definierad tolerans. Ligger P₁ utanför det av P₀ och P₂ definierade området, är avvikelser dock mindre eller lika med denna tolerans antas att P₁ ligger i det av P₀ resp. P₂ definierade planet.

Programmering av slutpunkten

Slutpunkten programmeras som regel med X... Y... Z...

Programmeringen av konturslutpunkten vid framkörningen skiljer sig väsentligt från den vid bortkörningen. De båda fallen behandlas därför här åtskilt.

Programmering av slutpunkten P₄ vid framkörningen

Slutpunkten P_4 kan vara programmerad i själva WAB-blocket. Alternativt därtill finns möjligheten att bestämma P_4 genom slutpunkten för det nästa förflyttningsblocket. Mellan WAB-block och nästa förflyttningsblock kan ytterligare block utan förflyttning av geometriaxlarna infogas.

Exempel:

Programkod	Kommentar
\$TC_DP1[1,1]=120	; Fräsverktyg T1/D1
\$TC_DP6[1,1]=7	; Verktyg med 7 mm radie
N10 G90 G0 X0 Y0 Z30 D1 T1	
N20 X10	
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 Z=0 F1000	
N40 G1 X40 Y-10	
N50 G1 X50	
...	

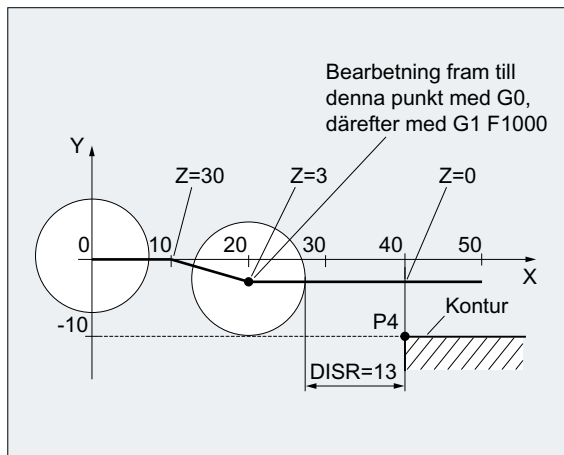
N30/N40 kan ersättas av:

N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 X40 Y-10 Z0 F1000

resp.

N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 F1000

N40 G1 X40 Y-10 Z0



Programmering av slutpunkten P0 vid bortkörningen

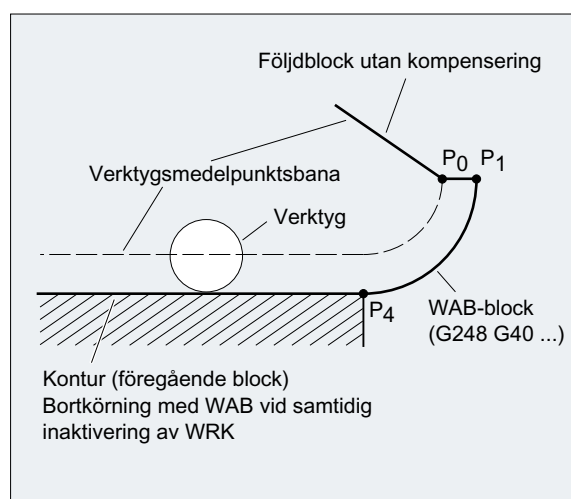
Vid bortkörningen är programmeringen av slutpunkten i WAB-konturen i ett följdblock inte planerad, dvs. slutpositionen tas alltid ur själva WAB-blocket, oberoende av hur många axlar som

programmerades. Vid bestämningen av slutpunkten ska därvid skiljas mellan de följande tre fallen:

1. I WAB-blocket är ingen geometriaxel programmerad. Konturen slutar i detta fall i punkten P_1 (om DISRP är programmerad), i punkten P_2 (om DISCL men inte DISRP är programmerad) eller i punkten P_3 (om varken DISCL eller DISRP är programmerad).
Positionen i axlarna, som bildar bearbetningsplanet, resulterar ur bortkörningskonturen (slutpunkt för de rätta linjerna resp. cirkeln). Axelkomponenterna vinkelrätt därtill definieras av DISCL resp. DISPR. Är i detta fall både DISCL=0 och även DISRP=0, förlöper rörelsen därför fullständigt i planet, dvs. punkten P_0 till P_3 sammanfaller.
2. I WAB-blocket är endast axeln vinkelrätt mot bearbetningsplanet programmerad. Konturen slutar i detta fall i punkten P_0 . Om DISRP är programmerad (dvs. de båda punkterna P_0 och P_1 sammanfaller inte), förlöper den rätta linjen $P_1 \rightarrow P_0$ vinkelrätt mot bearbetningsplanet. Positionerna för de övriga båda axlarna resulterar som under 1.
3. Minst en axel i bearbetningsplanet är programmerad. Den andra axeln i bearbetningsplanet som eventuellt saknas kompletteras modalt ur sin sista position i det föregående blocket.

Positionen för axeln vinkelrätt mot bearbetningsplanet bildas – oberoende av om denna axel är programmerad eller inte – som under 1. eller 2.. Den så bildade positionen definierar slutpunkten P_0 . Är WAB-bortkörningsblocket samtidigt inaktiveringsblocket för verktygsradiekompenseringen, så blir i de första båda fallen en extra vägkomponent infogad i bearbetningsplanet från P_1 till P_0 på så sätt att ingen rörelse resulterar vid inaktivering av verktygsradiekompenseringen i slutet av bortkörningskonturen, dvs. denna punkt definierar då inte en position på en kontur som ska korrigeras utan verktygsmedelpunkten. I fall tre måste bortvalet av verktygsradiekompenseringen inte behandlas speciellt, eftersom den programmerade punkten P_0 redan omedelbart definierar positionen för verktygsmedelpunkten i slutet av hela konturen.

Beteendet i fallen 1 och 2, dvs. vid ej explicit programmerad slutpunkt i bearbetningsplanet vid samtidigt bortval av verktygsradiekompenseringen visas i den följande bilden:

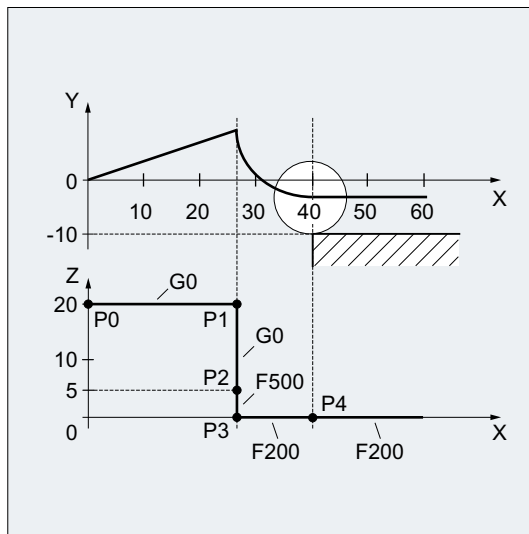


Fram- resp. bortkörningshastigheter

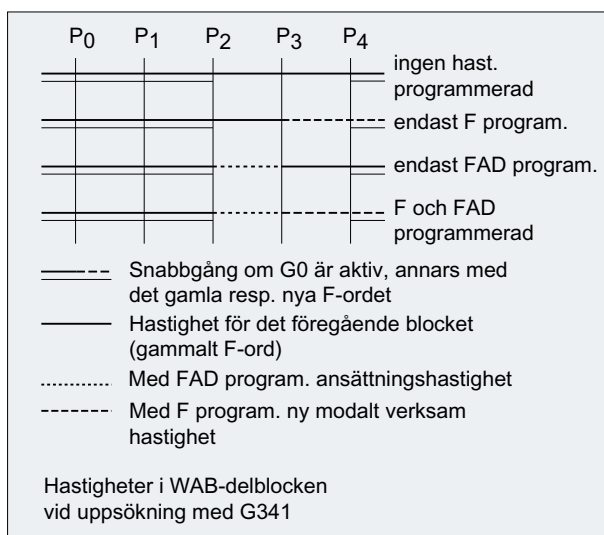
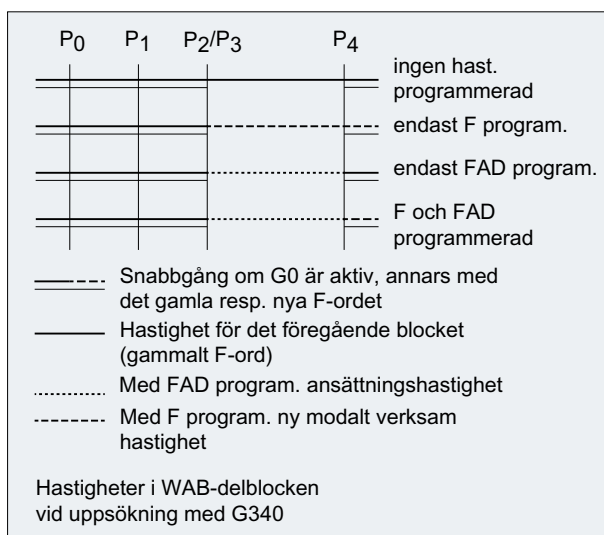
- Hastighet för det föregående blocket (G0)
Med denna hastighet utförs alla rörelser från P_0 fram till P_2 , dvs. rörelsen parallell till bearbetningsplanet och delen av ansättningsrörelsen till säkerhetsavståndet.
- Programmering med FAD
Uppgift för matningshastigheten vid
 - G341: Ansättningsrörelse vinkelrätt till bearbetningsplanet från P_2 till P_3
 - G340: från punkt P_2 resp. P_3 till P_4
Programmeras inte FAD, förflyttas denna del av konturen likaledes med den modalt verksamma hastigheten för det föregående blocket, om inget F-ord har programmerats i WAB-blocket.
- Programmerad matning F
Detta matningsvärde är verksamt från och med P_3 resp. P_2 om FAD inte är programmerad. Programmeras i WAB-blocket inget F-ord, verkar hastigheten från det föregående blocket.

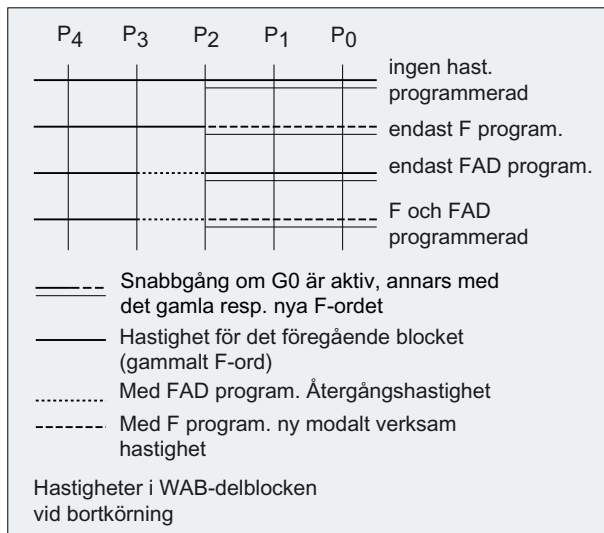
Exempel:

Programkod	Kommentar
\$TC_DP1[1,1]=120	; Fräsverktyg T1/D1
\$TC_DP6[1,1]=7	; Verktyg med 7 mm radie
N10 G90 G0 X0 Y0 Z20 D1 T1	
N20 G41 G341 G247 DISCL=AC(5) DISR=13 FAD 500 X40 Y-10 Z=0 F200	
N30 X50	
N40 X60	
...	



Vid bortkörning är rollerna för modalt verksamt matning från det föregående blocket och det i WAB-blocket programmerade matningsvärdet utbytta, dvs. den egentliga bortkörningskonturen förflyttas med den gamla matningen, en ny med F-ord programmerad hastighet gäller motsvarande från P_2 fram till P_0 .





Läsning av positioner

Punkterna P₃ och P₄ kan läsas som systemvariabel i WKS vid framkörning.

- \$P_APR: Läsning av P
- ₃ (påstartpunkt)
- \$P_AEP: Läsning av P
- ₄ (konturstartpunkt)
- \$P_APDV: Läsa om \$P_APR och \$P_AEP innehåller giltiga värden

3.10.4.2 Fram- och bortkörning med utvidgade bortkörningsstrategier (G460, G461, G462)

I vissa geometriska specialfall behövs i motsats till den hittillsvarande realiseringen med tillkopplad kollisionsövervakning för fram- och bortkörningsblocket speciella utvidgade fram- och bortkörningsstrategier vid aktivering resp. inaktivering av verktysradiekompenseringen. Så kan t.ex. en kollisionsövervakning leda till att ett avsnitt av konturen inte blir fullständigt bearbetad, se följande bild:

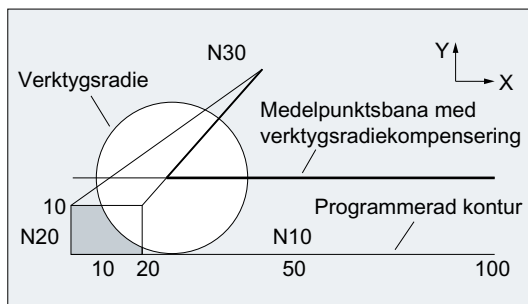


Bild 3-21 Bortkörningsbeteende vid G460

Syntax

G460

G461

G462

Betydelse

G460:	Som hittills (tillkoppling av kollisionsovervakningen för fram- och bortkörningsblocket)
G461:	Infogande av en cirkel i WRK-blocket, när ingen skärningspunkt är möjlig, vars medelpunkt ligger i ändpunkten till det ej korrigerade blocket och vars radie är lika med verktygsradien. Fram till skärningspunkten bearbetas med hjälp cirkel runt konturändpunkten (alltså till konturslut).
G462:	Infogande av en rät linje i WRK-blocket, när ingen skärningspunkt är möjlig, blocket förlängs genom sin ändtangent (standardinställning) Det bearbetas fram till förlängningen av det sista konturelementet (alltså till kort före konturslut).

Märk

Framkörningsbeteendet är symmetriskt till bortkörningsbeteendet.

Fram- resp. bortkörningsbeteendet bestäms av tillståndet för G-kommandot i fram- resp. bortkörningsblocket. Framkörningsbeteendet kan därför ställas in oberoende av bortkörningsbeteendet.

Exempel

Exempel 1: Bortkörningsbeteende vid G460

I det följande framställs alltid endast situationen vid inaktivering av verktygsradiekompenseringen. Beteendet vid framkörningen är helt analog därtill.

Programkod	Kommentar
G42 D1 T1	; Verktygsradie 20mm
...	
G1 X110 Y0	
N10 X0	
N20 Y10	
N30 G40 X50 Y50	

Exempel 2: Framkörning vid G461

Programkod	Kommentar
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	; Verktygstyp fräs
N20 \$TC_DP6[1,1]=10	; Verktygsradie
N30 X0 Y0 F10000 T1 D1	

Programkod	Kommentar
N40 Y20	
N50 G42 X50 Y5 G461	
N60 Y0 F600	
N70 X30	
N80 X20 Y-5	
N90 X0 Y0 G40	
N100 M30	

Ytterligare informationer

G461

När ingen skärningspunkt för det sista WRK-blocket med ett föregående block är möjlig, förlängs offsetkurvan för detta block med en cirkel vars medelpunkt ligger i ändpunkten till det ej korrigerade blocket och vars radie är lika med verktygsradien.

Styrningen försöker att skära denna cirkel med ett av de föregående blocken.

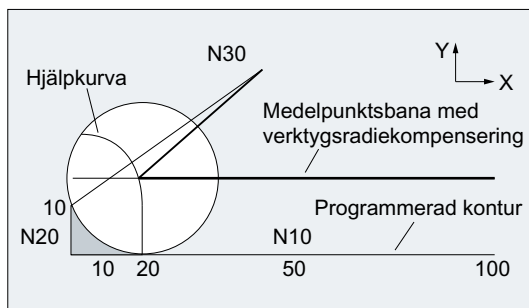


Bild 3-22 Bortkörningsbeteende vid G461

Kollisionsövervakning CDON, CDOF

Därvid avbryts vid aktiv CDOF (se avsnitt kollisionsövervakning, CDON, CDOF) sökningen när en skärningspunkt har hittats dvs. det kontrolleras inte om skärningspunkter med i det förflutna längre bort liggande block existerar.

Vid aktiv CDON söks efter ytterligare skärningspunkter också när redan en skärningspunkt har hittats.

En så hittad skärningspunkt är den nya ändpunkten för ett föregående block och startpunkten för inaktiveringsblocket. Den infogade cirkeln tjänar endast till beräkning av skärningspunkten och har själv ingen förflytningsrörelse till följd.

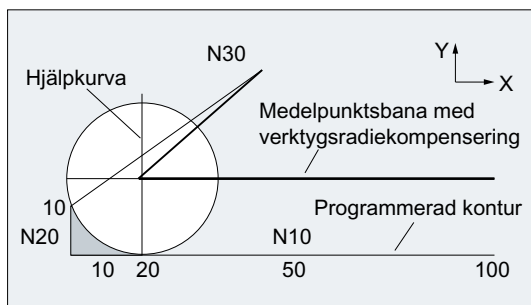
Märk

När ingen skärningspunkt hittas matas larmet 10751 (kollisionsfara) ut.

G462

Om ingen skärningspunkt mellan det sista WRK-blocket och ett föregående block är möjlig infogas vid bortkörning med G462 (grundinställning) i ändpunkten till det sista blocket med verktygsradiekompensering en rät linje (blocket förlängs med sin ändtangens).

Sökningen efter skärningspunkt förlöper sedan identiskt med den vid G461.



Bortkörningsbeteende vis G462 (se exempel)

Vid G462 fräses det i exempelprogrammet av N10 och N20 bildade hörnet inte ur så mycket som det vore möjligt med det använda verktyget. Men detta beteende kan trots detta vara nödvändigt när detaljkonturen (avvikande från den programmerade konturen) i exemplet vänster om N20 inte heller får kränkas för större värden på y än 10 mm.

Hörnbeteende vid KONT

Är KONT aktiv (köra runt kontur i start- eller ändpunkt) skiljer man på om ändpunkten ligger framför eller bakom konturen.

- **Ändpunkt framför konturen**

Ligger ändpunkten framför konturen är bortkörningsbeteendet lika som vid NORM. Denna egenskap ändrar sig inte heller när det sista konturblocket vid G451 förlängs med en rät linje eller en cirkel. Ytterligare kringkörningsstrategier för att undvika en kränkning av konturen i närheten av konturändpunkten är därför inte nödvändiga.

- **Ändpunkt bakom konturen**

Ligger ändpunkten bakom konturen infogas alltid beroende på G450/G451 en cirkel resp. en rät linje. G460 - G462 har då ingen betydelse. Har det sista förflyttningsblocket i denna situation ingen skärningspunkt med ett föregående block kan nu en skärningspunkt bildas med det infogade konturelementet eller med biten av den rätta linjen från ändpunkten till kringkörningscirkeln till den programmerade ändpunkten.

Är det infogade konturelementet en cirkel (G450) och denna bildar en skärningspunkt med det föregående blocket, är denna lika med den skärningspunkt som skulle bildas också vid NORM och G461. I allmänhet blir dock en extra del av cirkeln kvar att köra. För den linjära delen av bortkörningsblocket är inte någon skärningspunktberäkning längre nödvändig. I det andra fallet när ingen skärningspunkt mellan det infogade konturelementet och de föregående blocken hittas, förflyttas till skärningspunkten mellan den rätta bortkörningslinjen och ett föregående block.

På så sätt kan vid aktiv G461 resp. G462 ett gentemot G460 förändrat beteende resultera när antingen NORM är aktiv eller beteendet vid KONT geometriskt betingat är identiskt med det vid NORM.

3.10.5 Koppla till/från kollisionsovervakning ("flaskhalsidentifikation") (CDON, CDOF, CDOF2)

Kollisionsovervakningen ("flaskhalsidentifikation") vid aktiv verktygsradiekompensering kopplas till resp. från i NC-programmet med kommandona i G-gruppen 23.

Syntax

```
G41/G42 CDON
...
CDOF/CDOF2
```

Betydelse

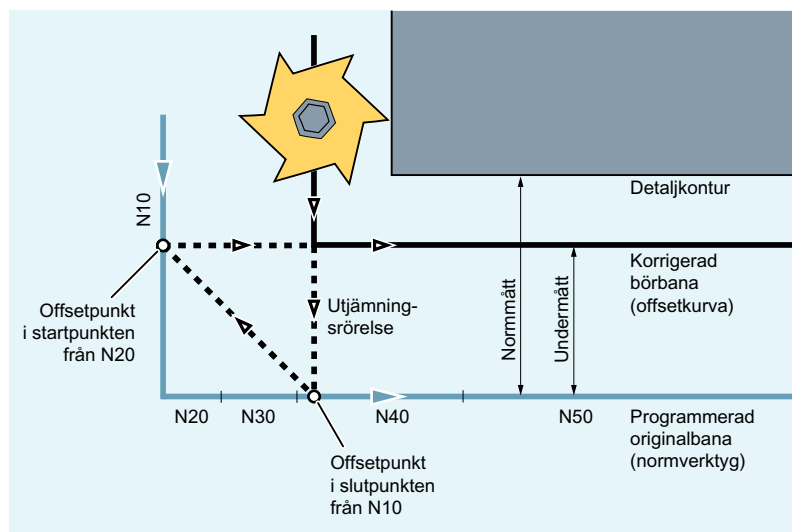
CDON:	Koppla till kollisionsövervakning ("flaskhalsidentifikation") Med CDON kontrolleras via ett inställbart (MD20240) antal block, om verktygsvägarna för ej närliggande resp. ej efter varandra kommande block korsar varandra. Härigenom låter sig möjliga kollisioner identifieras i tid och förhindras aktivt med styrningen.
CDOF:	Koppla från kollisionsövervakning ("flaskhalsidentifikation") Med CDOF söks för det aktuella blocket hos det föregående förflyttningsblocket (vid innerhörn) efter en gemensam skärningspunkt, eventuellt också i längre tillbakaliggande block. Hittas en skärningspunkt, betraktas inga ytterligare block. Vid ytterhörn hittas alltid en skärningspunkt mellan två på varandra följande block. Observera: Med CDOF låter sig den felkattiga identifikationen av trånga ställen undvikas, som t.ex. kan föras tillbaka på informationen som saknas i NC-programmet.
CDOF2:	Koppla från kollisionsövervakning för 3D-periferifräsningen Med CDOF2 fastställs verktygskompenseringsriktningen ur närliggande blockdelar. CDOF2 verkar endast vid 3D-periferifräsningen (CUT3Dx) och har vid alla andra bearbetningstyper (t.ex. CUT2D eller CUT3DFD) samma betydelse som CDOF.

Kollisionsövervakningens verkan på ett exempel

NC-programmet beskriver mittpunktsbanan för ett normverktyg. Konturen för ett aktuellt använt verktyg ger ett undermått vilket i följande bild framställs orealistiskt stort för att förtydliga de geometriska förhållandena.

Dessutom ska för exemplet gälla att styrningen endast överblickar tre block:

MD20240 \$MC_CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCKS = 3



Eftersom en skärningspunkt endast existerar mellan offsetkurvorna för de båda blocket N10 och N40 borde de båda blocken N20 och N30 utelämnas. I exemplet är blocket N40 ännu inte känt för styrningen när N10 sedan måste bearbetas. Därför kan endast ett enstaka block utelämnas.

Vid aktiv CDOF2 utförs den i bilden framställda utjämningsrörelsen och stoppas inte. I denna situation skulle en aktiv CDOF eller CDON leda till ett larm.

3.10.6 2 1/2 D-verktygsradiekompensering (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD)

2½ D-verktygsradiekompenseringen ska användas, när för bearbetning av sneda ytor inte uppriktningen av verktyget utan **arbetsstycket** vrids. Aktiveringen sker genom kommandona CUT2D, CUT2DD, CUT2DF eller CUT2DFD.

Verktygslängdkompensering

Verktygslängdskorrigeringen inberäknas alltid relaterad till det fasta ej roterade arbetsplanet.

2½ D-verktygsradiekompensering för konturverktyg

2½ D-verktygsradiekompenseringen för konturverktyg aktiveras när tillsammans med CUT2D, CUT2DD, CUT2DF eller CUT2DFD en av de båda kommandona G41 (verktygsradiekompensering till vänster om konturen) eller G42 (verktygsradiekompensering till höger om konturen) programmeras. De tjänar till automatiskt val av skär för ej rotationssymmetriska verktyg med vilka styckvis enstaka kontursegment kan bearbetas.

Märk

Vid ej aktiv 2½ D-verktygsradiekompensering förhåller sig ett konturverktyg som ett normalt verktyg som består av bara det första skäret.

2½ D-verktygsradiekompensering relaterad till ett differensverktyg

Den till ett differensverktyg relaterade 2½ D-verktygsradiekompenseringen aktiveras av kommandona CUT2DD eller CUT2DFD. Den ska användas när den programmerade konturen är relaterad till medelpunktsbanan för ett differensverktyg och bearbetningen görs med ett från detta avvikande verktyg. Vid beräkningen av 2½ D-verktygsradiekompenseringen inberäknas då endast förslitningsvärdet för radien för det aktiva verktyget (\$TC_DP_15) och de eventuellt programmerade verktygsoffsets OFFN (Sida 247) och TOFFR (Sida 84). Grundradien (\$TC_DP6) för det aktiva verktyget inberäknas **inte**.

Syntax

```
CUT2D
CUT2DD
CUT2DF
CUT2DFD
```

Betydelse

CUT2D:	Aktivering av 2½ radiekompensering
CUT2DD:	Aktivering av den till ett differensverktyg relaterade 2½ D-radiekompenseringen

CUT2DF:	Aktivering av 2½ D-radiekompensering, verktygsradiekompensering relativt till den aktuella framen resp. lutande planet
CUT2DFD:	Aktivering av den till ett differensverktyg relaterade 2½ D-radiekompenseringen relativt till den aktuella framen resp. lutande planet

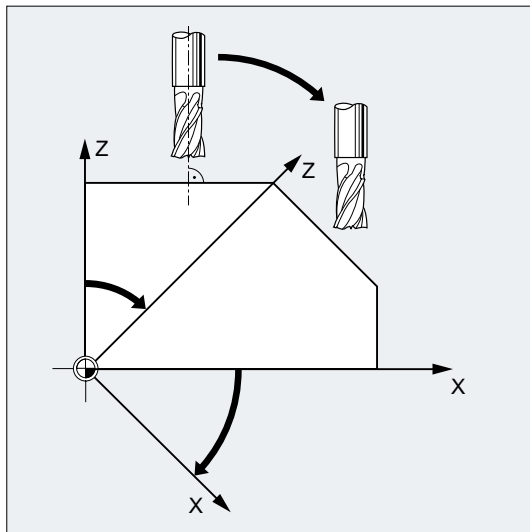
Ytterligare informationer

Konturverktyg

- Frigivning
Frigivningen av verktygsradiekompenseringen för konturverktyg sker kanalspecifikt via:
MD28290 \$MC_MM_SHAPED_TOOLS_ENABLE
- Verktygstyp
Verktygstyperna för konturverktyg fastställs kanalspecifikt via:
MD20370 \$MC_SHAPED_TOOL_TYPE_NO
- Skär
Varje konturverktyg kan i valfri ordningsföljd tillordnas ett antal skär (D-nummer). Det maximala antalet skär per verktyg parametreras via:
MD18106 \$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL
Det första skäret till ett konturverktyg är det skär som väljs vid aktiveringen av verktyget. Aktiveras t.ex. i ett program genom kommandona T3 D5 det femte skäret (D5) för det tredje verktyget (T3) då definierar D5 och de efterföljande skären antingen med en del eller alla tillsammans konturverktyget. De skär som ligger framför D5 ignoreras.

2½ D-verktygsradiekompensering utan vridning av kompenseringsplanet (CUT2D, CUT2DD)

Programmeras en frame som innehåller en rotation vrids vid CUT2D resp. CUT2DD planet i vilket verktygsradiekompenseringen (kompenseringsplanet) äger rum **inte med**. Verktygsradiekompenseringen blir inberäknad relaterad till det **ej vridna** arbetsplanet (G17, G18, G19). Verktygslängdkompenseringen verkar relativt till kompenseringsplanet.



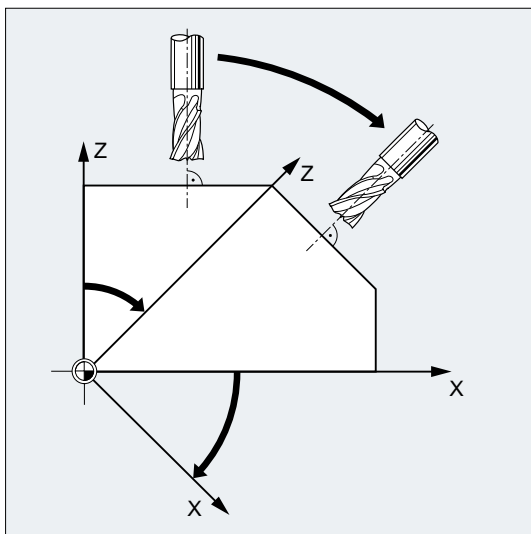
För bearbetningen av lutande ytor måste verktygskompenseringsvärdena definieras motsvarande eller beräknas under användning av funktionerna till "Verktygslängdkompensering för orienterbara verktyg".

2½ D-verktygsradiekompensering med vridning av kompenseringsplanet (CUT2DF, CUT2DFD)

Programmeras en frame som innehåller en rotation vrids vid CUT2DF resp. CUT2DFD planet i vilket verktygsradiekompenseringen (kompenseringsplanet) äger rum **med**.

Verktygsradiekompenseringen blir inberäknad relaterad till det **vridna** arbetsplanet (G17, G18, G19). Men verktygslängdkompenseringen verkar fortfarande relativt till **ej vridet** arbetsplan.

Förutsättning: Vid maskinen måste verktygsorienteringen vara vinkelrätt inställbar till det vridna arbetsplanet och ställas in till bearbetningen.



Märk

Verktygslängdkompenseringen verkar fortfarande relativt till ej vridet arbetsplan.

Ytterligare informationer se Funktionshandbok "Verktyg".

3.10.7 Hålla verktygsradiekompensering konstant (CUTCONON, CUTCONOF)

Funktionen "Hålla verktygsradiekompensering konstant" tjänar till att undertrycka verktygsradiekompenseringen för ett antal block, varvid dock en genom verktygsradiekompenseringen i de föregående blocken uppbyggd differens mellan den programmerade och den verkliga körda banan för verktygsmittpunkten bibehålls som förskjutning. Den kan t.ex. med fördel användas när vid radfräsning flera förflyttningsblock är nödvändiga i vändpunkterna, men de av verktygsradiekompenseringen skapade konturerna (kringkörningsstrategier) dock inte är önskvärda. Den är användbar oberoende av typen av verktygsradiekompensering (2½D, 3D-ändplansfräsning, 3D-periferifräsning).

Syntax

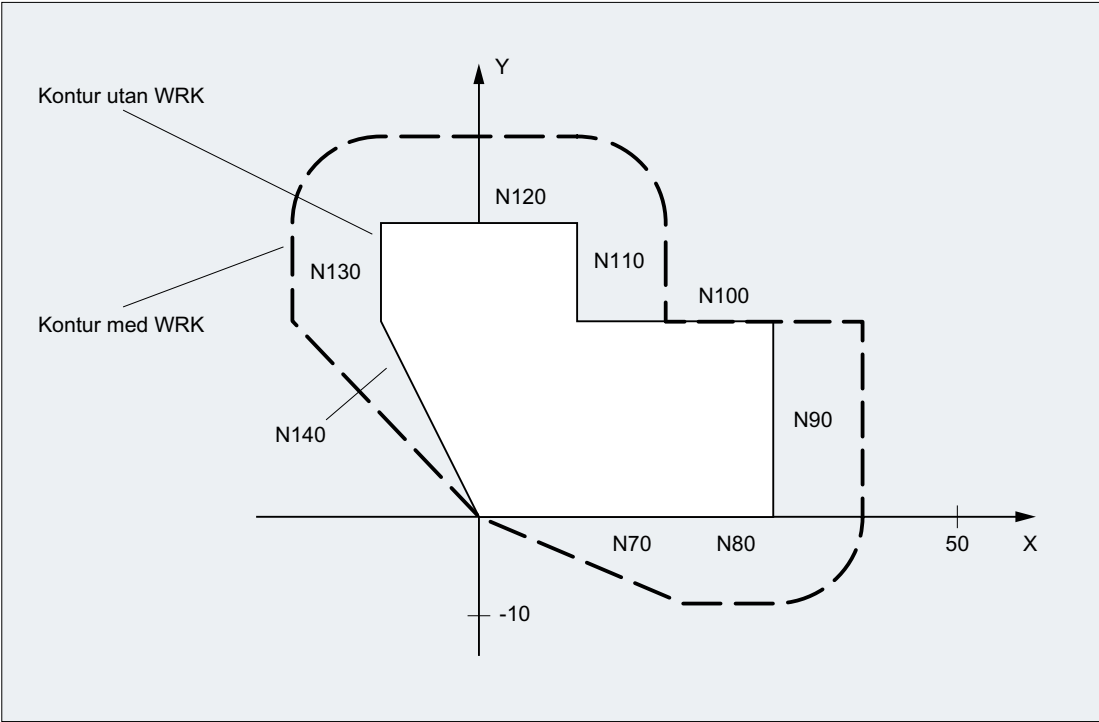
CUTCONON

CUTCONOF

Betydelse

CUTCONON:	Kommando för tillkoppling av funktionen "Hålla verktygsradiekompenseringen konstant"
CUTCONOF:	Kommando för frånkoppling av funktionen "Hålla verktygsradiekompenseringen konstant"

Exempel



Programkod	Kommentar
N10	; Definition av verktyget d1.
N20 \$TC_DP1[1,1]= 110	; Typ
N30 \$TC_DP6[1,1]= 10.	; Radie
N40	
N50 X0 Y0 Z0 G1 G17 T1 D1 F10000	
N60	
N70 X20 G42 NORM	
N80 X30	
N90 Y20	

Programkod	Kommentar
N100 X10 CUTCONON	; Tillkoppling av kompenseringsundertryckning.
N110 Y30 KONT	; Vid fränkoppling av konturundertryckningen ev. infoga kringkörningscirkel.
N120 X-10 CUTCONOF	
N130 Y20 NORM	; Ingen kringkörningscirkel vid fränkoppling av WRK.
N140 X0 Y0 G40	
N150 M30	

Ytterligare informationer

I normalfall är verktygsradiekompenseringen redan aktiv före aktiveringen av kompenseringsundertryckningen och den är fortfarande aktiv när kompenseringsundertryckningen åter blir inaktiverad. I det sista förflyttningsblocket före CUTCONON körs till offsetpunkten i blockändpunkten. Alla följande block i vilka kompenseringsundertryckningen är aktiv körs utan kompensering. Därvid förskjuts de dock med vektorn från ändpunkten till det sista kompenseringsblocket till dess offsetpunkt. Interpoleringstypen för dessa block (linjär, cirkulär, polynomisk) är valfri.

Inaktiveringsblocket för kompenseringsundertryckningen, dvs det block som innehåller CUTCONOF kompenseras normalt. Det börjar i offsetpunkten till stratpunkten. Mellan ändpunkten till det föregående blocket dvs. det sista programmerade förflyttningsblocket med aktiv CUTCONON och denna punkt infogas ett linjärt block.

Cirkelblock för vilka cirkelplanet står vinkelrätt mot kompenseringsplanet (vertikala cirklar), behandlas som om CUTCONON vore programmerad i dem. Denna implicita aktivering av kompenseringsundertryckningen återställs automatiskt i det första förflyttningsblocket som innehåller en förflyttningsrörelse i kompenseringsplanet och som inte är någon sådan cirkel. Vertikala cirklar i denna mening kan endast uppträda vid periferifräsning.

3.10.8 Verktyg med relevant skärläge

För verktyg med relevant skärläge (svarv- och slipverktyg, verktygstyper 400-599; se kapitel "Förteckensvärdering slitage") betraktas en växling från G40 till G41/G42 resp. omvänt som en verktygsväxling. Detta leder vid aktiva transformationer (t.ex. TRANSMIT) till ett stopp (fördekoderingsstopp) och därmed ev. till avvikelser från den avsedda detaljkonturen.

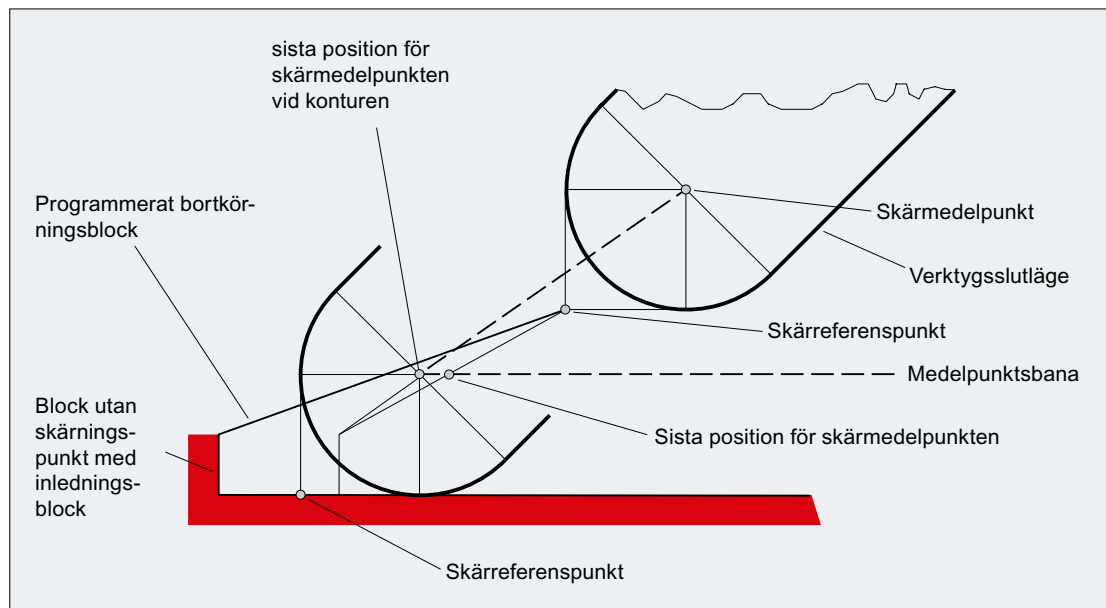
Denna ursprungliga funktionalitet ändrar sig beträffande:

1. Fördekoderingsstopp vid TRANSMIT
2. Beräkning av skärningspunkter vid fram- resp. bortkörning med KONT
3. Växling av ett verktyg vid aktiv verktygsradiekompensering
4. Verktygsradiekompensering med variabel verktygsorientering vid transformation

Ytterligare informationer

Den ursprungliga funktionaliteten ändrades på följande sätt:

- Växlingen från G40 till G41/G42 och omvänt behandlas inte längre som verktygsväxling. Vid TRANSMIT kommer därför inte längre något fördekoderingsstopp.
- För beräkningen av skärningspunkter med fram- resp. bortkörningsblocket används den rätta linjen mellan skärmedelpunkterna på blockbörjan och på blockslutet. Differensen mellan skärreferenspunkten och skärmedelpunkten överlagras denna rörelse. Vid fram- resp. bortkörning med KONT (verktyg kör runt konturpunkten; se föregående avsnitt "Uppsöka och lämna konturen") sker överlagringen i det linjära delblocket för fram- resp. bortkörningsrörelsen. De geometriska förhållandena är därför identiska för verktyg med och utan relevant skärläge. Skillnader till det hittillsvarande beteendet uppkommer endast i de relativt sällsynta fallen att fram- resp. bortkörningsblocket bildar en skärningspunkt med ett ej närliggande förflyttningsblock, se följande bild:



- Växlingen av ett verktyg vid aktiv verktygsradiekompensering vid vilken avståndet mellan skärmedelpunkten och skärreferenspunkten ändrar sig är förbjuden i cirkelblock och i förflyttningsblock med rationella polynom med en nämnare vars grad > 4 . Vid andra interpoleringstyper är en växling tillåten i motsats till det hittillsvarande tillståndet även vid aktiv transformation (t.ex. TRANSMIT).
- Vid verktygsradiekompenseringen med variabel verktygsorientering är transformationen från skärreferenspunkt till skärmedelpunkt inte längre realiserbar med en enkel nollpunktsförflyttning. Verktyg med relevant skärläge förbjuds därför vid 3D-periferifräsning (larm).

Märk

För ändplansfräsning är temat inte relevant eftersom här i alla fall även förut endast definierade verktygstyper utan relevant skärläge är tillåtna. (Verktyg med en inte uttryckligen tillåten verktygstyp behandlas som kulfräs med den angivna radien. Uppgiften om ett skärläge ignoreras.)

3.11 Bankörningsbeteende

3.11.1 Precisionsstopp (G60, G9, G601, G602, G603)

Precisionsstopp är ett förflyttningsmode vid vilket i slutet av varje förflyttningsblock alla i förflyttningsrörelsen deltagande banaxlar och extraaxlar, som inte körs blockövergripande, bromsas till stillestånd.

Precisionsstopp används när skarpa ytterhörn tillverkas eller innerhörn ska finbearbetas till mått.

Med kriteriet för precisionsstopp fastläggs hur exakt hörnpunkten uppsöks och när det kopplas vidare till nästa block:

- "Fint precisionsstopp"
Blockbytet görs så snart som alla i förflyttningsrörelsen deltagande axlar har uppnått de axelspecifika toleransgränserna för "Fint precisionsstopp".
"Fint precisionsstopp" ställs in via: MD36010 \$MA_STOP_LIMIT_FINE[<Achse>]
- "Grovt precisionsstopp"
Blockbytet görs så snart som alla i förflyttningsrörelsen deltagande axlar har uppnått de axelspecifika toleransgränserna för "Grovt precisionsstopp".
"Grovt precisionsstopp" ställs in via: MD36000 \$MA_STOP_LIMIT_COARSE[<Achse>]
- "Interpolator-slut"
Blockbyte görs så snart som styrningen har beräknat börshastigheten noll för alla i förflyttningsrörelsen deltagande axlarna. Ärpositionen resp. eftersläpningsavståndet för de deltagande axlarna betraktas inte.

Syntax

```
G60 ...
G9 ...
G601/G602/G603 ...
```

Betydelse

G60:	Kommando för tillkoppling av det modalt verksamma precisionsstoppet
G9:	Kommando för tillkoppling av det blockvis verksamma precisionsstoppet
G601:	Kommando för aktivering av kriterium för precisionsstopp " Fint precisionsstopp "
G602:	Kommando för aktivering av kriterium för precisionsstopp " Grovt precisionsstopp "
G603:	Kommando för aktivering av kriterium för precisionsstopp " Interpolator-slut "

Märk

Kommandona för aktivering av kriterierna för precisionsstopp (G601 / G602 / G603) är bara verksamma vid aktiv G60 eller G9!

Exempel

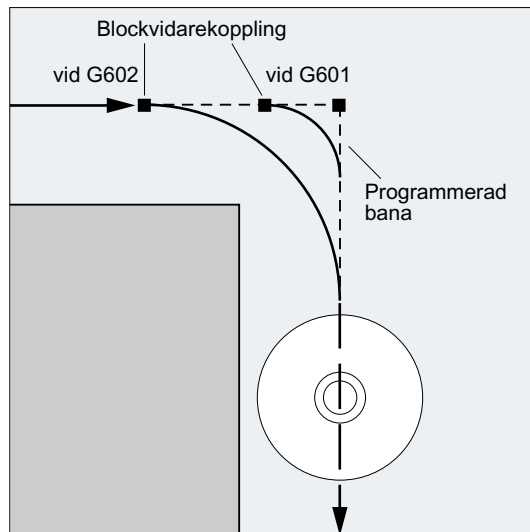
Programkod	Kommentar
N5 G602	; Kriterium "Grovt precisionsstopp" valt.
N10 G0 G60 Z...	; Precisionsstopp modalt aktivt.
N20 X... Z...	; G60 verkar fortfarande.
...	
N50 G1 G601	; Kriterium "Fint precisionsstopp" valt.
N80 G64 Z...	; Omkoppling till banstyrningsdrift.
...	
N100 G0 G9	; Precisionsstopp verkar endast i detta block.
N110 ...	; Banstyrningsdrift åter aktiv.

Ytterligare informationer

G60, G9

G9 förorsakar i det aktuella blocket precisionsstoppet, G60 i det aktuella blocket och i alla efterföljande block.

Med kommandona för banstyrningsdrift G64 eller G641 ... G645 kopplas G60 från.

G601, G602

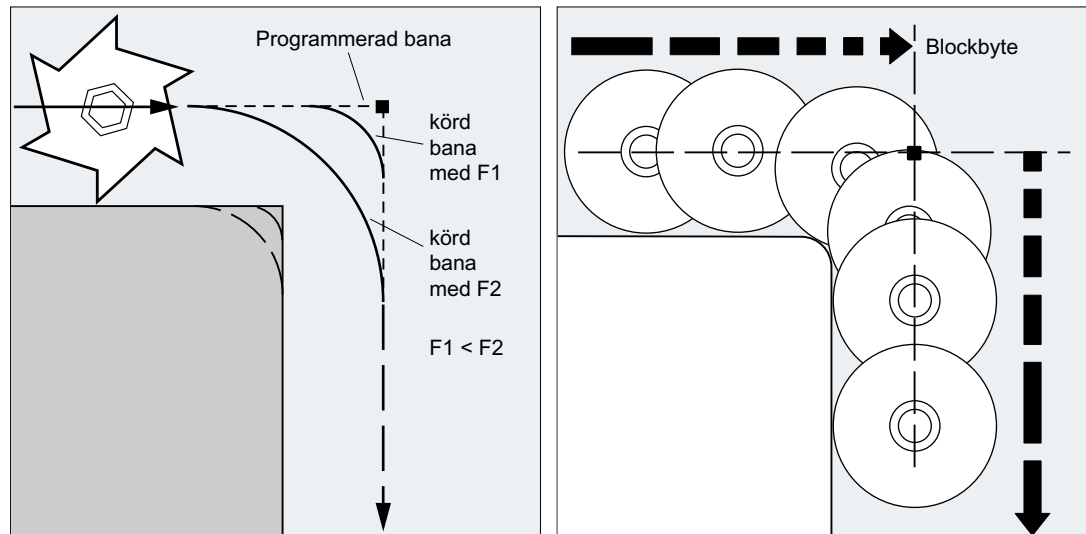
Rörelsen bromsas och stoppas kort vid hörnpunkten.

Märk

Gränserna för precisionsstoppkriterierna bör endast sättas så knappt som är nödvändigt. Ju snävare gränserna är satta desto längre varar lägesanpassningen och uppsökningen av målpositionen.

G603

Blockbytet inleds när styrningen har beräknat börshastigheten noll för de deltagande axlarna. Vid denna tidpunkt ligger ärvärdet – beroende på axlarnas dynamik och banhastigheten – med en eftergångsandel efter. Härigenom låter sig arbetsstyckshörnen slipas.



Projekterat precisionsstoppskriterium

För G0 och de övriga kommandona till den 1:a G-gruppen kan vara kanalspecifikt lagrat att avvika från det programmerade precisionsstoppskriteriet ett förinställt kriterium används automatiskt (se uppgifter från maskintillverkaren!).

3.11.2 Banstyrningsdrift (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)

I banstyrningsdrift bromsas inte banhastigheten vid blockslut för blockbyte till en hastighet som möjliggör att precisionsstoppskriteriet uppnås. Däremot är målet att undvika en kraftigare nedbromsning av banaxlarna vid blockväxlingspunkten för att växla till nästa block med så lika banhastighet som möjligt. För att uppnå detta mål aktiveras med valet av banstyrningsdriften dessutom funktionen "Framåtblickande hastighetsstyrning (LookAhead).

Banstyrningsdrift med övergång betyder att blockövergångar med knäck gestaltas tangentiellt resp. planas ut genom lokala ändringar i det programmerade förloppet.

Banstyrningsdrift förorsakar:

- en rundning av konturen
- kortare bearbetningstider genom uteblivna broms- och accelerationsförlopp som behövs för att uppnå precisionsstoppskriteriet.
- bättre skärvillkor genom jämnare hastighetsförloppet.

Banstyrningsdrift är lämplig när:

- en kontur ska köras så fort som möjligt (t.ex. med snabbtransport).
- det exakta förloppet inom ramen för ett felkriterium får avvika från det programmerade för att skapa ett genomgående kontinuerligt förlopp.

Banstyrningsdrift är inte lämplig när:

- en kontur ska köras exakt.
- absolut hastighetskonstans är erforderlig.

Märk

Banstyrningsdriften avbryts av block som utlöser implicit fördekoderingsstopp t.ex. genom:

- Åtkomst till vissa tillståndsdata för maskinen (\$A...)
- Hjälpfunktionsutmatningar

Syntax

```
G64 ...
G641 ADIS=...
G641 ADISPOS=...
G642 ...
G643 ...
G644 ...
G645 ...
```

Betydelse

G64:	Banstyrningsdrift med hastighetssänkning enligt överbelastningsfaktor
G641:	Banstyrningsdrift med övergång enligt vägkriterium
ADIS=... :	Vägkriterium vid G641 för banfunktionerna G1, G2, G3, ...
ADISPOS=... :	Vägkriterium vid G641 för snabbtransport G0
	Vägkriteriet (= övergångsavstånd) ADIS resp. ADISPOS beskriver den sträcka som övergångsblocket tidigast får börja före blockslut resp. den sträcka efter blockslut i vilken övergångsblocket måste vara avslutat. Observera: Om ingen ADIS/ADISPOS blir programmerad då gäller värdet "noll" och därmed körbeteende som vid G64. Vid korta körvägar reduceras övergångsavståndet automatiskt (till max. 36 %).
G642:	Banstyrningsdrift med övergång under respekterande av definierade toleranser I detta mode sker övergången i normalfall under respekterande av den maximalt tillåtna banavvikelsen. Men i stället för denna axelspecifika tolerans kan också respekterandet av den maximala konturavvikelsen (konturtolerans) eller den maximala vinkelavvikelsen för verktygsorienteringen (orienteringstolerans) vara konfigurerad. Observera: Utvidgningen med kontur- och orienteringstolerans existerar endast i system där optionen "Polynominterpolering" finns.
G643:	Banstyrningsdrift med övergång under respekterande av definierade toleranser (blockinternt) Med G643 bildas i motsats till G642 inget eget övergångsblock, utan axelspecifika blockinterna övergångsrörelser infogas. Övergångsvägen kan vara olika för varje axel.

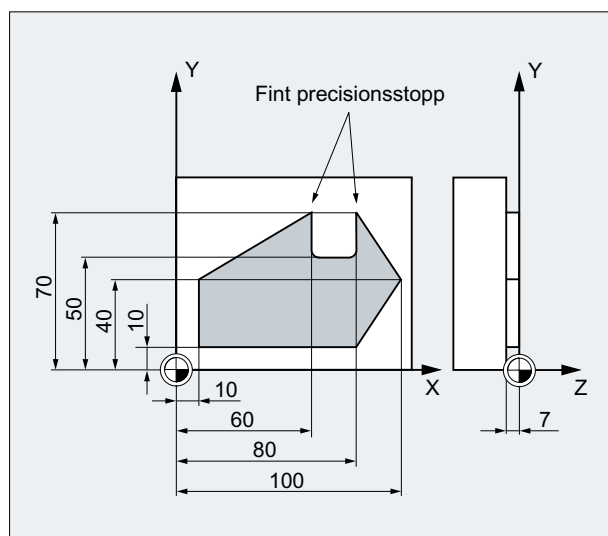
G644:	Banstyrningsdrift med övergång med maximalt möjliga dynamik Observera: G644 är vid aktiv kinematisk transformation inte möjlig. Det kopplas om internt till G642.
G645:	Banstyrningsdrift med övergång av hörn och tangentiella blockövergångar under respekterande av definierade toleranser G645 arbetar på hörn lika som G642. Med G645 bildas bara övergångsblock också vid tangentiella blockövergångar, när böjningsförloppet hos originalkonturen uppvisar ett hopp i minst en axel.

Märk

Övergång är ingen ersättning för hörnrundningar (RND). Användaren bör inte göra några antaganden om hur konturen ser ut inom övergångsområdet. Speciellt kan typen av övergång bero också på dynamiska egenskaper t.ex. banhastigheten. Övergång vid konturen är därför förnuftigt endast med små ADIS-värden. När en definierad kontur ska köras vid hörnet måste RND användas.

Märk

Avbryts en av G641, G642, G643, G644 eller G645 bildad övergångsrörelse, uppsöks vid efterföljande repositionering (REPOS) inte avbrottpunkten utan start- eller ändpunkten för original förflyttningsblocket (beroende på REPOS-mode).

Exempel

De båda ytterhörnen på spåret ska uppsökas exakt. Annars ska tillverkas i banstyrningsdrift.

Programkod	Kommentar
N05 DIAMOF	; Radie som måttuppgift.
N10 G17 T1 G41 G0 X10 Y10 Z2 S300 M3	; Uppsöka startposition, koppla till spindel, bankorrigerig.

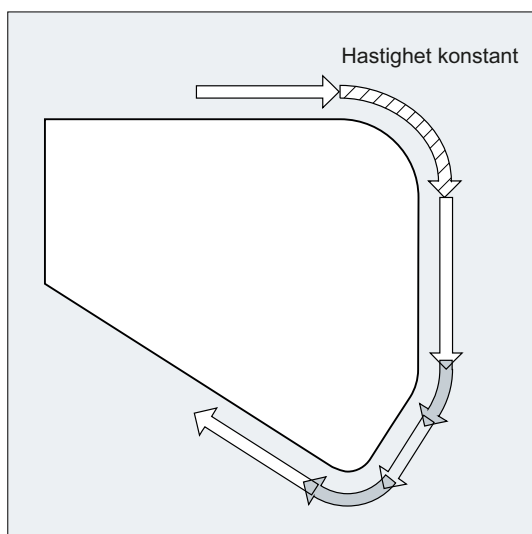
3.11 Bankörningsbeteende

Programkod	Kommentar
N20 G1 Z-7 F8000	; Ansätta verktyg.
N30 G641 ADIS=0.5	; Konturövergångar slipas.
N40 Y40	
N50 X60 Y70 G60 G601	; Uppsöka position exakt med fint precisionsstopp.
N60 Y50	
N70 X80	
N80 Y70	
N90 G641 ADIS=0.5 X100 Y40	; Konturövergångar slipas.
N100 X80 Y10	
N110 X10	
N120 G40 G0 X-20	; Koppla från bankorrigerigering.
N130 Z10 M30	; Köra bort verktyg, programslut.

Ytterligare informationer

Banstyrningsdrift G64

I banstyrningsdriften går verktyget vid tangentiella konturövergångar med så konstant banhastighet som möjligt (ingen nedbromsning vid blockgränserna). Före hörn och block med precisionsstopp bromsas framåtblickande (LookAhead).



Hörn kringkörs alltid kontinuerligt. För att minska konturfelet reduceras hastigheten under hänsynstagande till en accelerationsgräns och en överbelastningsfaktor.

Märk

Hur starkt konturövergångarna slipas beror på matningshastigheten och överbelastningsfaktorn. Överbelastningsfaktorn kan ställas in i MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR.

Genom inställning av MD20490 \$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS slipas blockövergångar alltid oberoende av den inställda överbelastningsfaktorn.

För att undvika ett oönskat stopp i banrörelsen (friskärning!), ska följande punkter beaktas:

- Hjälpfunktioner som kopplas efter rörelseslut eller före nästa rörelse stoppar banstyrningsdriften (undantag: snabba hjälpfunktioner).
- Positioneringsaxlar går alltid enligt principen för precisionsstopp, fint positionsfönster (som G601). Om det i ett NC-block måste väntas på positioneringsaxlar stoppas banaxlarnas banstyrningsdrift.

Mellanprogrammerade block med endast kommentarer, räkneblock eller underprogramanrop stör däremot inte banstyrningsdriften,.

Märk

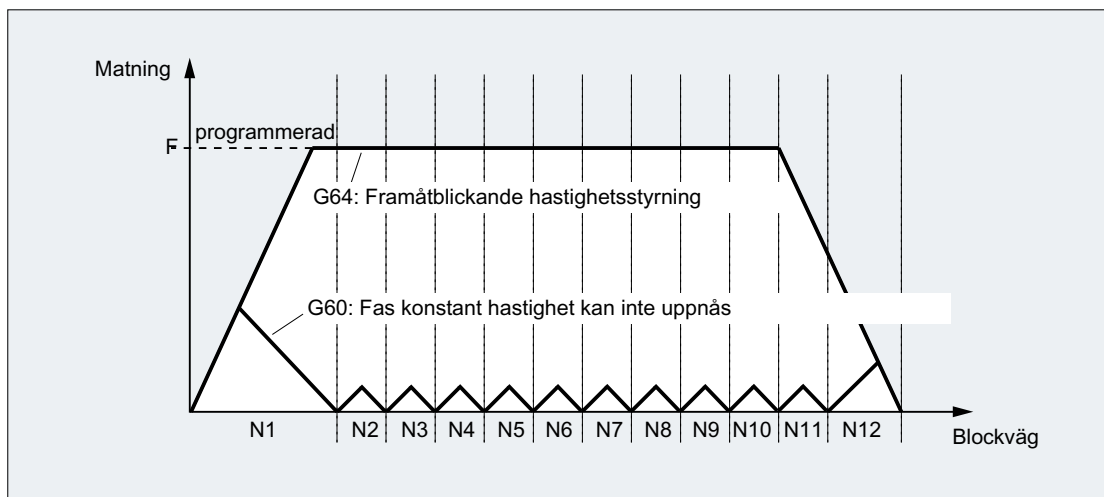
Ingår inte alla banaxlarna i FGROUP kommer det att vid blockövergångar för de ej deltagande axlarna ofta att bli ett hastighetshopp som styrningen genom en sänkning av hastigheten vid blockbytet begränsar till det av MD32300 \$MA_MAX_AX_ACCEL och MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR tillåtna värdet. Denna nedbromsning låter sig undvikas om man mjukar upp det föreskrivna positionssammanhanget för banaxlarna med en översläpning.

Framåtblickande hastighetsstyrning LookAhead

I banstyrningsdrift fastställer styrningen automatiskt för flera NC-block hastighetsstyrningen i förväg. Härigenom kan vid nästan tangentiala övergångar accelereras och bromsas över flera block.

Framför allt rörelsesekvenser som är sammansatta av korta förflyttningsvägar låter sig produceras genom framåtblickande hastighetsstyrning med höga banmatningar.

Det antal NC-block över vilka man maximalt kan framåtblicka låter sig ställas in via maskindatum.



Banstyrningsdrift med översläpning enligt vägkriterium (G641)

Vid G641 infogar styrningen övergångselement vid konturövergångar. Med översläpningsavståndet ADIS (resp. ADISPOS vid G0) anges hur starkt hörnen får slipas maximalt. Inom översläpningsavståndet är styrningen fri att upplösa bansammanhanget och ersätta det av en dynamiskt optimal väg.

Nackdel: För alla axlar står endast ett ADIS-värde till förfogande.

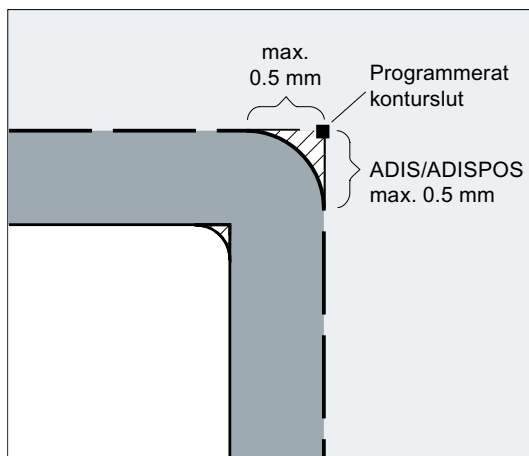
G641 verkar liknande som RNDM, men är inte begränsad till axlarna i arbetsplanet.

Som G64 arbetar G641 med framåtblickande hastighetsstyrning LookAhead.

Översläpningsblock med stor böjning uppsöks med nedsatt hastighet.

Exempel:

Programkod	Kommentar
N10 G641 ADIS=0.5 G1 X... Y...	; Översläpningsblocket får börja tidigast 0,5 mm före det programmerade blockslutet och måste vara avslutat 0,5 mm efter blockslut. Denna inställning förblir modalt verksam.



Märk

Översläpning kan och bör inte ersätta funktionen för definierad glättning (RND, RNDM, ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE).

Översläpning med axial precision vid G642

Vid G642 äger översläpningen inte rum inom ett definierat ADIS-område utan de med MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL definierade axiala toleranserna respekteras. Översläpningsvägen bestäms av den kortaste översläpningsvägen för alla axlar. Det tas hänsyn till detta värde vid upprättandet av ett översläpningsblock.

Blockintern översläpning vid G643

De maximala avvikelserna från den exakta konturen fastläggs vid översläpning med G643 av maskindatum MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL för varje axel.

Med G643 bildas inget eget översläpningsblock, utan axelspecifika blockinterna översläpningsrörelser infogas. Vid G643 kan översläpningsvägen för varje axel vara olika.

Översläpning med kontur- och orienteringstolerans vid G642/G643

Med MD20480 \$MC_SMOOTH_MODE kan översläpningen med G642 och G643 konfigureras så att i stället för axelspecifika toleranser en konturtolerans och en orienteringstolerans är verksamma.

Kontur- och orienteringstolerans ställs in i kanalspecifika settingdata:

SD42465 \$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL (maximal konturavvikelse)

SD42466 \$SC_SMOOTH_ORI_TOL (maximal vinkelavvikelse för verktygsorienteringen)

Settingdata kan programmeras i NC-programmet och därigenom föreskrivas annorlunda för varje blockövergång. Mycket olika uppgifter för konturtolerans och orienteringstolerans kan ha utverkningar endast vid G643.

Märk

Utvidgningen med konturtolerans och orienteringstolerans existerar endast i system där optionen "Polynominterpolering" finns.

Märk

För översläpningen under respekterande av orienteringstoleransen måste en orienteringstolerans vara aktiv.

Översläpning med maximalt möjlig dynamik vid G644

Översläpningen med maximalt möjlig dynamik konfigureras med MD20480 \$MC_SMOOTHING_MODE på platsen för tusental:

Värde	Betydelse
0	Uppgift för de maximala axiala avvikelserna med: MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL
1	Uppgift för den maximala översläpningsvägen genom programmering av: ADIS=... resp. ADISPOS=...
2	Uppgift för maximalt uppträdande frekvenser för varje axel i översläpningsområdet med: MD32440 \$MA_LOOKAH_FREQUENCY Översläpningsområdet fastläggs så att vid översläpningsrörelsen inga frekvenser uppstår som överskrider den föreskrivna maximala frekvensen.
3	Vid översläpningen med G644 övervakas varken toleransen eller översläpningsavståndet. Varje axel går med maximalt möjlig dynamik runt ett hörn. Vid SOFT respekteras härvid både den maximala accelerationen och även den maximala jerken för varje axel. Vid BRISK begränsas inte jerken utan varje axel går med maximalt möjlig acceleration.

Översläpning tangentiella blockövergångar vid G645

Översläpningsrörelsen vid G645 fastläggs så att inga deltagande axlar känner något hopp i accelerationen och de parameterade maximala avvikelserna från originalkonturen (MD33120 \$MA_PATH_TRANS_POS_TOL) inte överskrids.

Vid icke tangentiella blockövergångar med knäck är översläpningsbeteendet som vid G642.

Inga översläpningsmellanblock

I de följande fallen infogas ingen översläpningsmellanblock:

- Mellan båda blocken stoppas.
Detta uppträder när:
 - en hjälpfunktionsutmatning står före rörelse i följdblocket.
 - följdblocket innehåller ingen banrörelse.
 - den första gången för följdblocket som en axel flyttar sig som banaxel, som tidigare var positioneringsaxel.
 - den första gången för följdblocket som en axel flyttar sig som positioneringsaxel, som tidigare var banaxel.
 - det föregående blocket förflyttar geometriaxlar och inte följdblocket.
 - följdblocket förflyttar geometriaxlar och inte det föregående blocket.
 - före gängskärning följdblocket har G33 som vägvillkor och inte det föregående blocket.
 - det växlas mellan BRISK och SOFT.
 - transformationsbetydande axlar inte tillordnats fullständigt till banrörelsen (t.ex. vid pendling, positioneringsaxlar).
- Översläpningsblocket skulle göra detaljprogrambearbetningen långsammare.
Detta uppträder:
 - mellan mycket korta block.
Eftersom varje block behöver minst en interpolatortakt skulle det infogade mellanblocket fördubbla bearbetningstiden.
 - när en blockövergång med G64 (banstyrningsdrift utan översläpning) får köras över utan hastighetsreducering.
Översläpning skulle förlänga bearbetningstiden. Dvs. värdet för den tillåtna överbelastningsfaktorn (MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR) har inflytande på om en blockövergång översläpas eller inte. Det tas hänsyn till överbelastningsfaktorn endast vid översläpning med G641 / G642. Vid översläpning med G643 har överbelastningsfaktorn inget inflytande (detta beteende kan ställas in också för G641 och G642 genom att MD20490 \$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS = TRUE ställs in).

- Översläpningen är inte parametrerad.
Detta uppträder när:
 - vid G641 i G0-block är ADISPOS=0 (förbeläggning!).
 - vid G641 i ej-G0-block är ADIS=0 (förbeläggning!).
 - vid G641 vid övergång mellan G0 och ej-G0 resp. ej-G0 och G0 gäller det mindre värdet från ADISPOS och ADIS.
 - vid G642/G643 är alla axelspecifika toleranser lika med noll.
- Blocket innehåller ingen förflyttningsrörelse (nollblock).
Detta uppträder när:
 - Synkronaktioner är aktiva.
Normalt elimineras nollblocken av interpretern. Men om synkronaktioner är aktiva införlivas detta nollblock och utförs. Härvid utlöses ett precisionsstopp i enlighet med aktiv programmering. Därmed ska synkronaktionen också få möjligheten att koppla.
 - nollblock skapas genom programhopp.

Banstyrningsdrift med snabbtransport G0

Även för körning med snabbtransport måste en av de nämnda funktionerna G60/G9 eller G64 resp. G641 - G645 angivas. Annars verkar den via maskindatum inmatade förinställningen.

3.12 Koordinattransformationer (frames)

3.12.1 Frames

Frame

Framen är en i sig sluten räkneprosedyr, som överför ett kartesiskt koordinatsystem till ett annat kartesiskt koordinatsystem.

Basframe (basförflyttning)

Basframen beskriver koordinattransformationen från baskoordinatsystemet (BKS) till bas-nollpunktsystemet (BNS) och verkar som inställbara frames.

Se Baskoordinatsystem (BKS) (Sida 40).

Inställbara frames

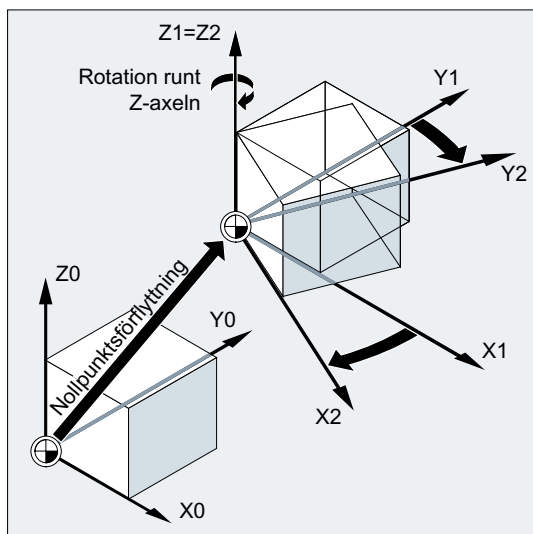
Inställbara frames är från varje valfritt NC-program inställbara nollpunktsförflyttningar som kan anropas med kommandona G54 till G57 och G505 till G599. Förflyttningsvärdena förinställs av operatören och sparas i styrningens nollpunktsminne. Med dem fastläggs det inställbara nollpunktssystemet (ENS).

Se:

- Inställbart nollpunktsystem (ENS) (Sida 41)
- Inställbar nollpunktsförflyttning (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) (Sida 142)

Programmerbara frames

Många gånger visar det sig lämpligt resp. nödvändigt att inom ett NC-program förflytta det ursprungligen valda arbetsstyckskoordinatsystemet (resp. det "Inställbara nollpunktsystemet") till ett annat ställe och ev. att vrida, att spegla och / eller att ändra skala. Detta sker via programmerbara frames.



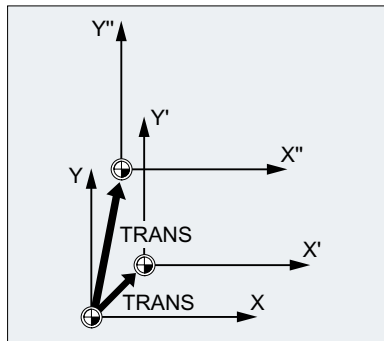
Se Frame-anvisningar (Sida 302).

3.12.2 Frame-anvisningar

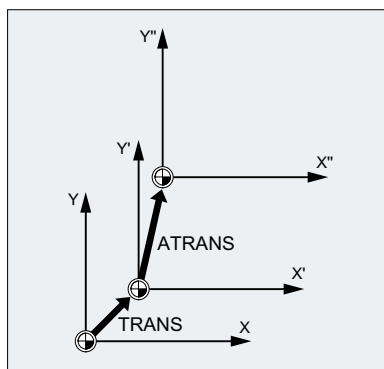
Funktion

Anvisningarna för de programmerbara frames gäller i det aktuella NC-programmet. De verkar antingen additivt eller ersättande:

- Ersättande anvisning
Raderar alla tidigare programmerade frame-anvisningar. Som referens gäller den sist anropade inställbara nollpunktsförflyttningen (G54 ... G57, G505 ... G599).

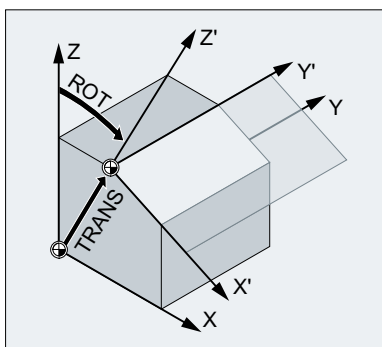


- Additiv anvisning
Placerar sig på redan bestående frames. Som referens tjänar den aktuellt inställda eller via en frame-anvisning sist programmerade arbetsstycksnollpunkten.



Användningsexempel

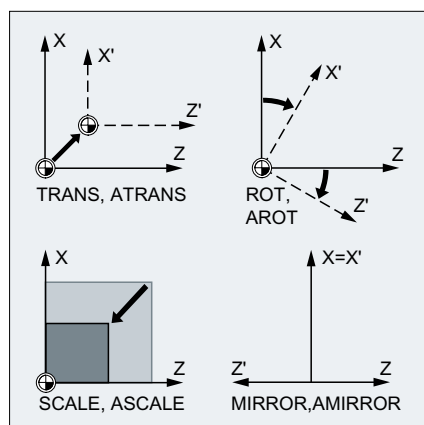
1. Förflyttning av nollpunkten i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).
2. Vridning av arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) för uppriktning av ett plan parallellt till det önskade arbetsplanet.



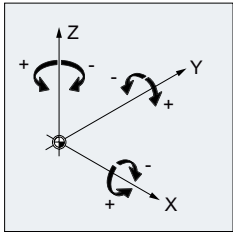
Syntax

Ersättande anvisningar	Additiva anvisningar
TRANS X... Y... Z...	ATRANS X... Y... Z...
ROT X... Y... Z...	AROT X... Y... Z...
ROT RPL=...	AROT RPL=...
ROTS/CROTS X... Y...	AROTS X... Y...
SCALE X... Y... Z...	ASCALE X... Y... Z...
MIRROR X0/Y0/Z0	AMIRROR X0/Y0/Z0

Betydelse



3.12 Koordinattransformationer (frames)

TRANS / ATRANS:	WKS-förflyttning i den(de) angivna geometriax(els)(larnas) riktning			
ROT / AROT:	WKS-rotation: - genom sammanfogande av enskilda vridningar runt den(de) angivna geometriax(eln)(larna) eller - runt vinkeln $R_{PL} = \dots$ i det aktuella arbetsplanet (G17/G18/G19)			
	Vridriktning:			
	Ordningsföljd för rotationen:	med RPY-beteckning:	Z, Y', X''	
		med Eulervinkel:	Z, X', Z''	
	Värdeområde:	Rotationsvinkeln är entydigt definierad endast i följande områden:		
		med RPY-beteckning:	$-180 \leq x \leq 180$	
$-90 < y < 90$				
$-180 \leq z \leq 180$				
med Eulervinkel:		$0 \leq x < 180$		
		$-180 \leq y \leq 180$		
	$-180 \leq z \leq 180$			
ROTS / AROTS:	WKS-rotation genom angivande av rymdvinklar Orienteringen av ett plan i rummen är entydigt bestämd genom angivande av två rymdvinklar. Därför får maximalt 2 rymdvinklar programmeras: ROTS/AROTS X... Y... / Z... X... / Y... Z...			
CROTS:	CROTS verkar som ROTS, hänför sig dock till den giltiga ramen i datahanteringen.			
SCALE / ASCALE:	Skaländring i den(de) angivna geometriax(els)(larnas) riktning för förstoring/förminskning av en kontur			
MIRROR / AMIRROR:	WKS-spegling genom spegling (riktningsbyte) av den angivna geometriaxeln			
	Värde:	fritt valbar (här: "0")		

Randvillkor

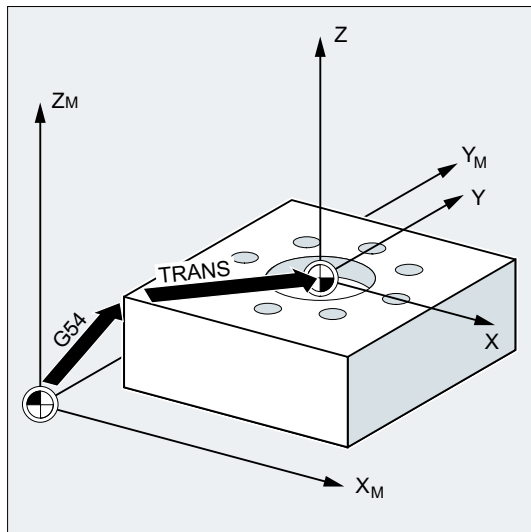
- Frame-anvisningar måste programmeras i ett eget NC-block.
- Frame-anvisningar kan användas separat eller kombineras valfritt.
- Frame-anvisningar utförs i den programmerade ordningsföljden.
- Additiva anvisningar används ofta i underprogram. De i huvudprogrammet definierade basanvisningarna bibehålls efter underprogramslut när underprogrammet programmerades med SAVE-attribut.

3.12.3 Programmerbar nollpunktsförskjutning (TRANS, ATRANS)

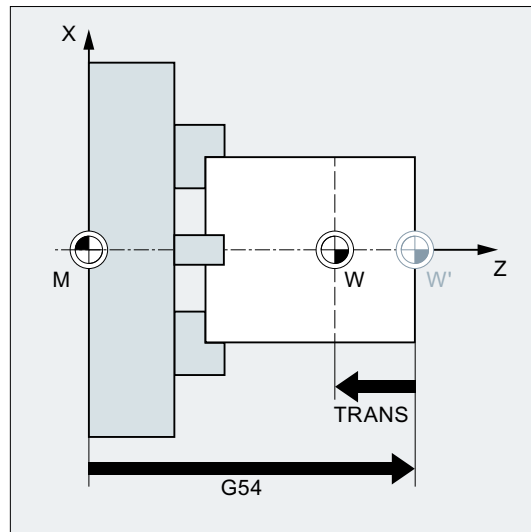
Med kommandot `TRANS` förflyttas WKS absolut, relaterat till det med en inställbar nollpunktsförflyttning (`G54 ... G57`, `G505 ... G599`) skapade ENS.

Med kommandot `ATRANS` förflyttas det med `TRANS` skapade WKS additivt.

Fräsa:



Svarva:



Syntax

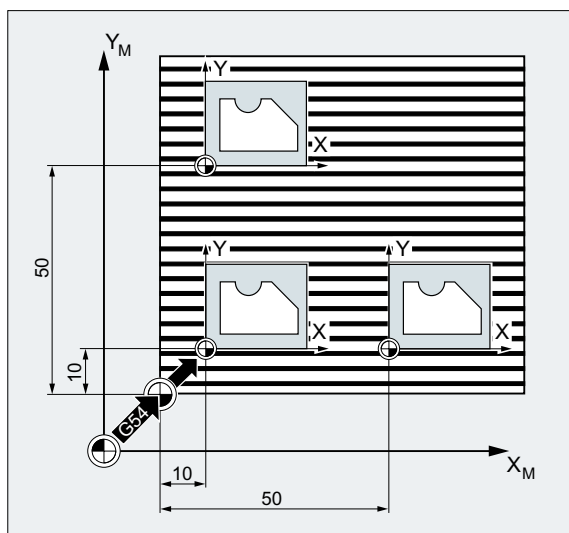
```
TRANS X... Y... Z...
ATRANS X... Y... Z...
```

Betydelse

TRANS:	Absolut förflyttning av WKS, relaterad till den med en inställbar nollpunktsförflyttning <code>G54 ... G57</code> , <code>G505 ... G599</code> inställda arbetsstycksnollpunkten (ENS)	
	Ensam i blocket:	ja
ATRANS:	Additiv nollpunktsförflyttning för WKS, relaterad till den med <code>TRANS</code> inställda arbetsstycksnollpunkten	
	Ensam i blocket:	ja
X... Y... Z... :		Förflyttningsvärden i de angivna geometriaxlarnas riktning

Exempel

Exempel 1: Fräsa

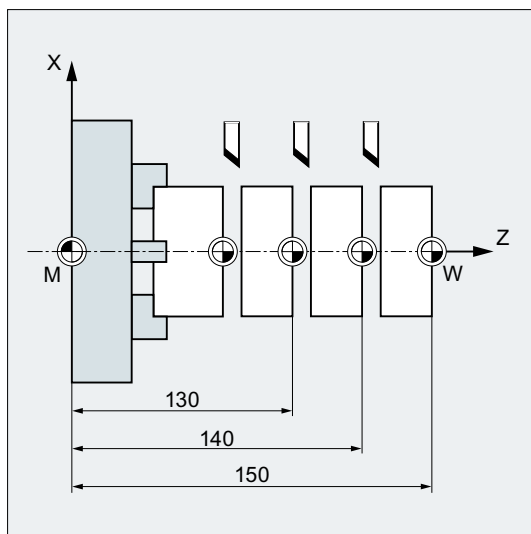


Vid detta arbetsstycke förekommer de visade formerna flera gånger i ett program.

Bearbetningsföljden för denna form är lagrad i underprogrammet.

Genom nollpunktsförflyttningen ställs de respektive nödvändiga arbetsstycksnollpunkterna in och anropas sedan av underprogrammet.

Programkod	Kommentar
N10 G1 G54	; Arbetsplan X/Y, arbetsstycksnollpunkt
N20 G0 X0 Y0 Z2	; Köra till startpunkt
N30 TRANS X10 Y10	; Absolut förflyttning
N40 L10	; Underprogram-anrop
N50 TRANS X50 Y10	; Absolut förflyttning
N60 L10	; Underprogram-anrop
N70 M30	; Programslut

Exempel 2: Svarva

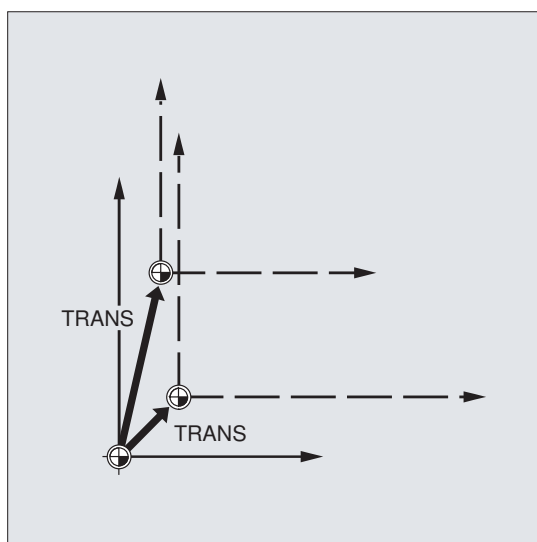
Programkod	Kommentar
...	
N10 TRANS X0 Z150	; Absolut förflyttning
N15 L20	; Underprogram-anrop
N20 TRANS X0 Z140 (eller ATRANS Z-10)	; Absolut förflyttning
N25 L20	; Underprogram-anrop
N30 TRANS X0 Z130 (eller ATRANS Z-10)	; Absolut förflyttning
N35 L20	; Underprogram-anrop
...	

Ytterligare informationer**TRANS X... Y... Z...**

Nollpunktsförflyttning med de i respektive angivna axelriktningar (ban-, synkron- och positioneringsaxlar) programmerade förflyttningsvärden. Som referens gäller den sist angivna inställbara nollpunktsförflyttningen (G54 ... G57, G505 ... G599).

OBSERVERA**Ingen ursprungs-frame**

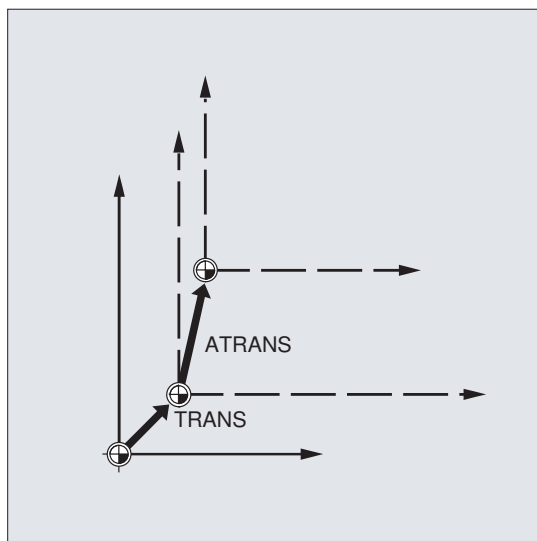
Kommandot TRANS återställer alla frame-komponenter till de tidigare inställda programmerbara frames.

**Märk**

En förflyttning som ska byggas upp på redan existerande frames, måste programmeras med `ATRANS`.

ATRANS X... Y... Z...

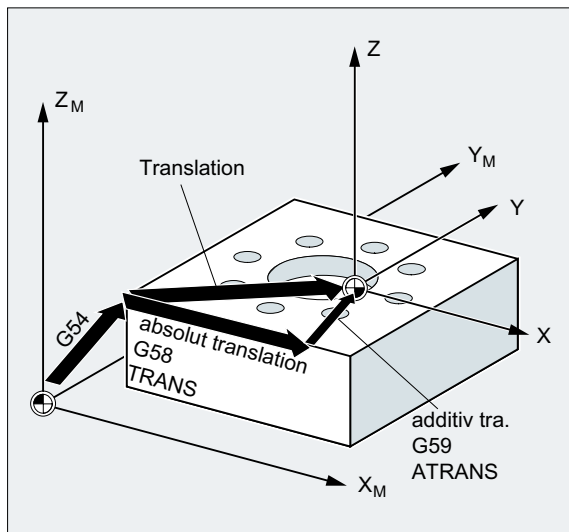
Nollpunktsförflyttning med de i respektive angivna axelriktningar programmerade förflyttningsvärdena. Som referens gäller den aktuellt inställda eller sist programmerade nollpunkten.



3.12.4 Programmerbar nollpunktsförskjutning (G58, G59)

Med funktionerna G58 och G59 kan translationsandelar till den programmerbara nollpunktsförflyttningen (TRANS/ATRANS) (Sida 305) ersättas axelspecifikt:

- G58: absolut translationsandel (grovförflyttning)
- G59: additiv translationsandel (finförflyttning)



Förutsättningar

Funktionerna G58 och G59 kan endast användas när finförflyttningen är projekterad (MD24000 \$MC_FRAME_ADD_COMPONENTS = 1).

Syntax

```
G58 <Achse_1><Wert_1> ... <Achse_3><Wert_3>
G59 <Achse_1><Wert_1> ... <Achse_3><Wert_3>
```

Betydelse

G58:	G58 ersätter den absoluta translationsandelen till den programmerbara nollpunktsförflyttningen för den angivna axeln, den additivt programmerade förflyttningen bibehålls. Som referens gäller den sist anropade inställbara nollpunktsförflyttningen (G54 ... G57, G505 ... G599).
	Ensam i blocket: ja
G59:	G59 ersätter den additiva translationsandelen till den programmerbara nollpunktsförflyttningen för den angivna axeln, den absolut programmerade förflyttningen bibehålls.
	Ensam i blocket: ja
<Achse_n>:	Geometriaxelnamn i kanalen
<Wert_n>:	Förflyttningsvärden i den angivna geometriaxelns riktning

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N50 TRANS X10 Y10 Z10	; Absolut translationsandel X10 Y10 Z10
N60 ATRANS X5 Y5	; Additiv translationsandel X5 Y5
	→ Total förflyttning: X15 Y15 Z10
N70 G58 X20	; Absolut translationsandel X20
	→ Total förflyttning X25 Y15 Z10
N80 G59 X10 Y10	; Additiv translationsandel X10 Y10
	→ Total förflyttning X30 Y20 Z10
...	

Ytterligare informationer

Den absoluta translationsandelen (**grovförflyttning**) modifieras av följande kommandon:

- TRANS
- G58
- CTRANS
- CFINE
- \$P_PFRAME[X, TR]

Den additiva translationsandelen (**finförflyttningen**) modifieras av följande kommandon:

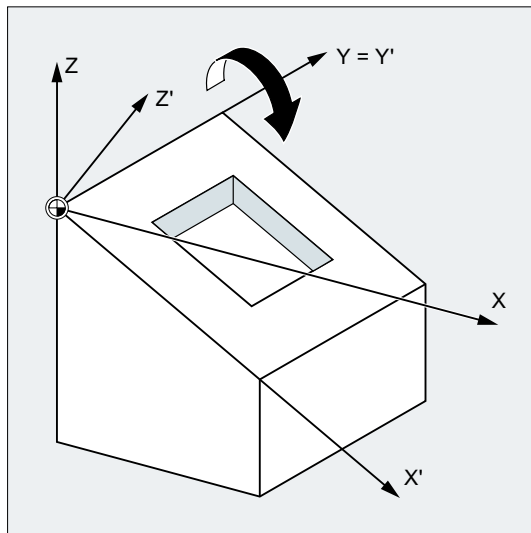
- ATRANS
- G59
- CTRANS
- CFINE
- \$P_PFRAME[X, FI]

Exempel

Kommando	Grovförflyttning V_C	Finförflyttning V_F
TRANS X10	$V_C = 10$	oförändrad
G58 X10	$V_C = 10$	oförändrad
\$P_PFRAME[X, TR]=10	$V_C = 10$	oförändrad
ATrans X10	oförändrad	$V_F = V_F + 10$
G59 X10	oförändrad	$V_F = 10$
\$P_PFRAME[X, FI]=10	oförändrad	$V_F = 10$
CTrans(X, 10)	$V_C = 10$	$V_F = 0$
CTrans()	$V_C = 0$	$V_F = 0$
CFine(X, 10)	$V_C = 0$	$V_F = 10$

3.12.5 Programmerbar rotation (ROT, AROT, RPL)

Med kommandona ROT / AROT kan arbetsstyckskoordinatsystemet roteras i rymden. Kommandona hänför sig uteslutande till den programmeringsbara ramen \$P_PFRAME.



Syntax

```
ROT <1. GeoAx><Winkel> <2. GeoAx><Winkel> <3. GeoAx><Winkel>
ROT RPL=<Winkel>
AROT <1. GeoAx><Winkel> <2. GeoAx><Winkel> <3. GeoAx><Winkel>
AROT RPL=<Winkel>
```

Märk

Rotationerna av arbetsstyckskoordinatsystemet sker via Euler-vinkel.

Betydelse

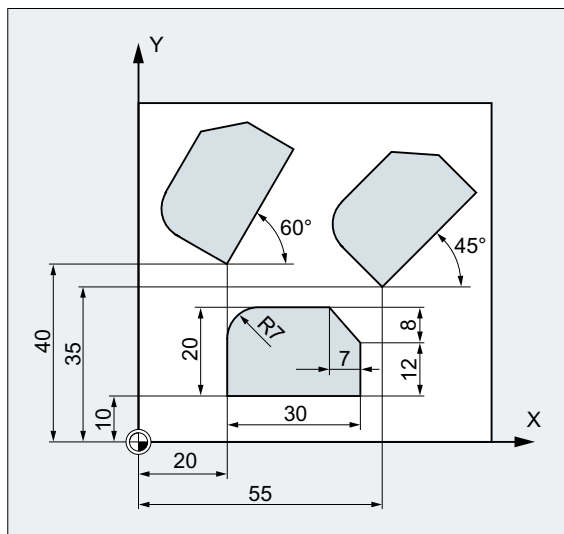
ROT:	Rotation absolut	
	Referensframe:	Programmerbar frame \$P_PFRAME
	Referenspunkt:	Nollpunkt för det aktuella med G54 ... G57, G505 ... G599 inställda arbetsstyckskoordinatsystemet
AROT:	Rotation additiv	
	Referensframe:	Programmerbar frame \$P_PFRAME
	Referenspunkt:	Nollpunkt för det aktuella med G54 ... G57, G505 ... G599 inställda arbetsstyckskoordinatsystemet
<n-te GeoAx>:	Beteckning för den n-te geometriaxeln runt vilken det ska vridas den angivna vinkeln. För ej programmerad geometriaxel sätts implicit värdet 0° som rotationsvinkel.	

3.12 Koordinattransformationer (frames)

RPL:	Rotation runt den till det aktiva planet (G17, G18, G19) vinkelräta geometriaxeln med den angivna vinkeln	
	Referensframe:	Programmerbar frame \$P_PFRAME
	Referenspunkt:	Nollpunkt för det aktuella med G54 ... G57, G505 ... G599 inställda arbetsstyckskoordinatsystemet
<Vinkel>	Vinkeluppgift i grader	
	Värdeområde:	$-360^{\circ} \leq \text{vinkel} \leq 360^{\circ}$

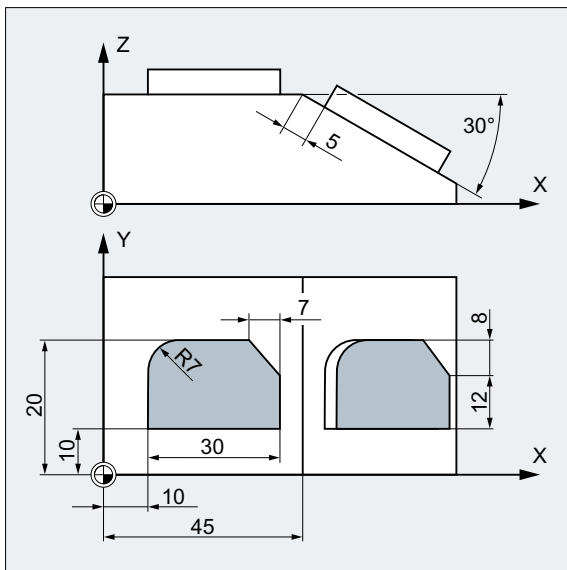
Exempel

Exempel 1: Rotation i G17-planet



Vid detta arbetsstycke förekommer de visade formerna flera gånger i ett program. Förutom nollpunktsförflyttning måste rotationer genomföras eftersom formerna inte är axelparallellt anordnade.

Programkod	Kommentar
N10 G17 G54	; Arbetsplan X/Y, arbetsstycksnollpunkt
N20 TRANS X20 Y10	; Absolut förflyttning
N30 L10	; Underprogram-anrop
N40 TRANS X55 Y35	; Absolut förflyttning
N50 AROT RPL=45	; Additiv rotation runt den till G17-planet ; vinkelräta Z-axeln med 45°
N60 L10	; Underprogram-anrop
N70 TRANS X20 Y40	; Absolut förflyttning ; (återställer alla hittillsvarande förflyttningar)
N80 AROT RPL=60	; Additiv rotation runt den till G17-planet ; vinkelräta Z-axeln med 60°
N90 L10	; Underprogram-anrop
N100 G0 X100 Y100	; Bortkörning
N110 M30	; Programslut

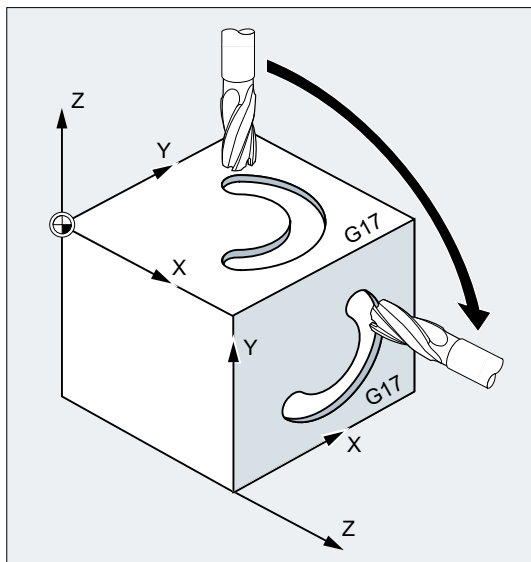
Exempel 2: Rotation i rymden runt Y-axeln

I detta exempel ska axelparallella och snett liggande arbetsstycksytor bearbetas i en uppspanning.

Förutsättning:

Verktöget måste riktas upp vinkelrätt till lutande ytor i den roterade Z-riktningen.

Programkod	Kommentar
N10 G17 G54	; Arbetsplan X/Y, arbetsstycksnollpunkt
N20 TRANS X10 Y10	; Absolut förflyttning
N30 L10	; Underprogram-anrop
N40 ATRANS X35	; Additiv förflyttning
N50 AROT Y30	; Additiv rotation runt Y-axeln
N60 ATRANS X5	; Additiv förflyttning
N70 L10	; Underprogram-anrop
N80 G0 X300 Y100 M30	; Bortkörning, programslut

Exempel 3: Flersidesbearbetning

I detta exempel tillverkas i två vinkelrätt mot varandra stående arbetsstycksytor identiska former via underprogram. I det nya koordinatsystemet på den högra arbetsstycksytan är anställningsriktning, arbetsplan och nollpunkt lika inställda som i den övre ytan. Därmed gäller de för underprogramförloppet nödvändiga villkoren fortfarande: Arbetsplan G17, koordinatplan X/Y, anställningsriktning Z.

Programkod**Kommentar**

N10 G17 G54

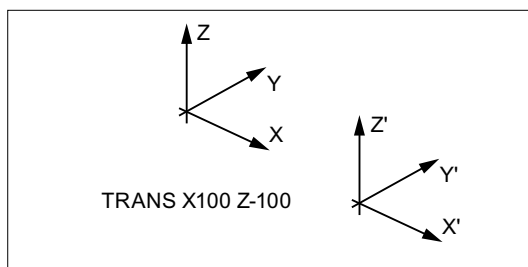
; Arbetsplan X/Y, arbetsstycksnullpunkt

N20 L10

; Underprogram-anrop

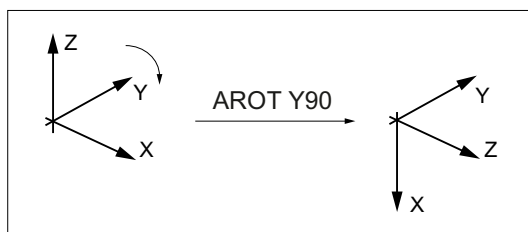
N30 TRANS X100 Z-100

; Absolut förflyttning av WKS



N40 AROT Y90

; Additiv rotation av WKS runt Y med 90°



Programkod	Kommentar
N50 AROT Z90	; Additiv rotation av WKS runt Z med 90°
N60 L10	; Underprogram-anrop
N70 G0 X300 Y100 M30	; Bortkörning, programslut

Ytterligare informationer

Rotation i det aktiva planet

Vid programmering med hjälp av RPL=... roteras WKS runt den till det aktiva planet vinkelräta axeln.

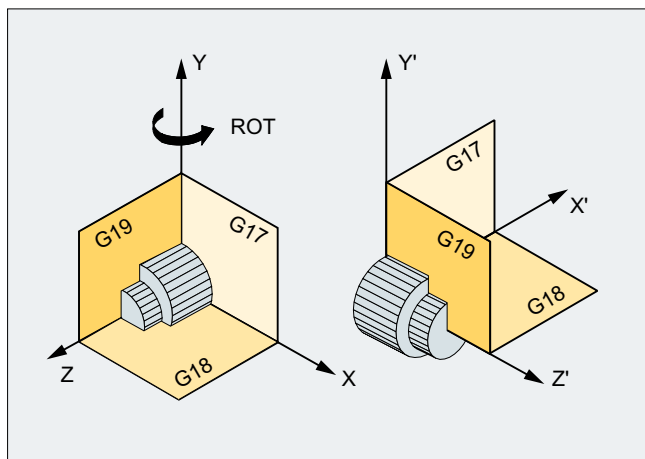


Bild 3-23 Rotation runt Y-axeln resp. i G18-planet



VARNING

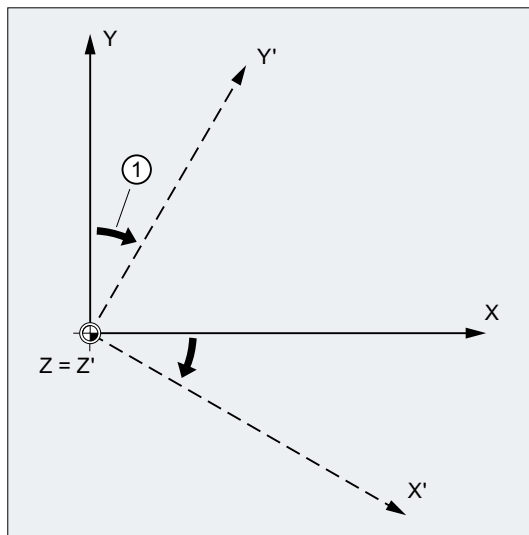
Planväxling

Programmeras efter en rotation en planväxling (G17, G18, G19) bibehålls de aktuella rotationsvinklarna för respektive axlar och verkar också i det nya planet. Det rekommenderas därför eftertryckligen att ställa de aktuella rotationsvinklarna på 0 före en planväxling:

- N100 ROT X0 Y0 Z0 ; explicit vinkelprogrammering
- N100 ROT ; implicit vinkelprogrammering

Absolut rotation med ROT X... Y... Z...

WKS roteras runt de angivna axlarna med de programmerade rotationsvinklarna.

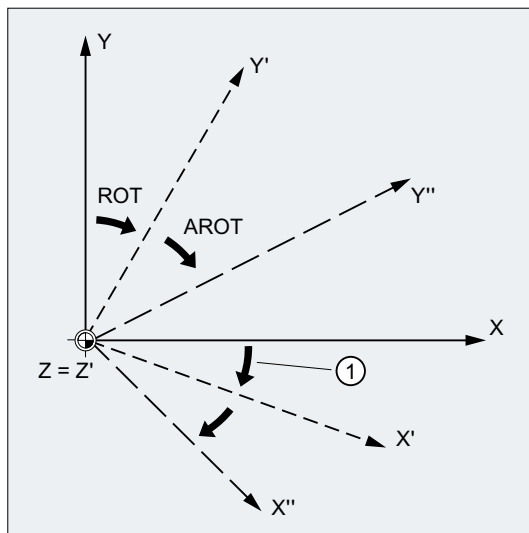


① Rotationsvinkel

Bild 3-24 Absolut rotation runt Z-axeln

Additiv rotation med AROT X... Y... Z...

WKS roteras vidare runt de angivna axlarna med de programmerade rotationsvinklarna.



① Rotationsvinkel

Bild 3-25 Absolut och additiv rotation runt Z-axeln

Rotation av arbetsplanet

Vid en rotation med hjälp av ROT / AROT roterar arbetsplanet (G17, G18, G19) med.

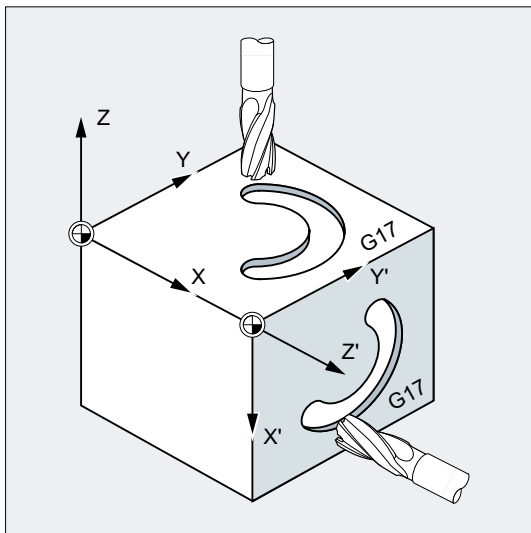
Exempel: Arbetsplan G17

WKS ligger på arbetsstyckets täckyta. Genom förflyttning och rotation flyttas koordinatsystemet till en av sidoytorna. Arbetsplanet G17 roterar med. Härigenom kan förflyttningsrörelserna i G17-planet fortfarande programmeras via X och Y och ansättningarna via Z.

Förutsättning:

Verktyget måste stå vinkelrätt mot arbetsplanet och den positiva riktningen för ansättningsaxeln pekar i riktning mot verktygsinfästningen.

Genom angivande av `CUT2DF` verkar verktygsradiekompenseringen i det roterade planet.



3.12.6 Programmerbara framerotationer med rymdvinklar (ROTS, AROTS, CROTS)

Med kommandona `ROTS`, `AROTS` och `CROTS` kan rotationerna av arbetsstyckskoordinatsystemet anges i rymdvinklar. Rymdvinklar är de vinklar som skärningslinjerna för det önskade i rymden roterade planet bildar med huvuplanen för det ännu inte roterade WKS.

Märk

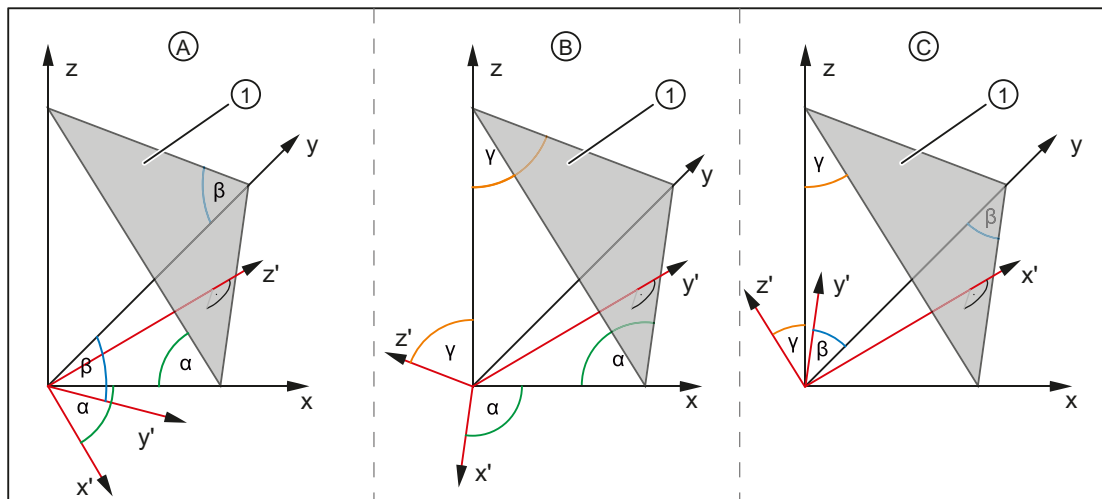
Geometriaxelbeteckning

Som exempel görs för den fortsatta beskrivningen följande fastläggande:

- 1:a geometriaxeln: X
- 2:a geometriaxeln Y
- 3:e geometriaxeln Z

Till exempel har, vilket följande bild visar, programmeringen `ROTS Xα Yβ` en uppriktning av G17-planet i WKS parallellt till det visade lutande planet till följd. Läget för nollpunkten i WKS förblir därvid oförändrad.

Orienteringen för det roterade WKS fastläggs så att den första roterade axeln ligger i det plan som spänns upp genom denna och den 3:e axeln i det ursprungliga koordinatsystemet. I exemplet: X' ligger i det ursprungliga X/Z-planet.



① Lutande plan

α, β, γ Rymdvinkel

A Uppriktning av G17-planet parallellt till det lutande planet:

- 1:a vridningen
Vridning av x runt y med vinkeln $\alpha \Rightarrow$
 x' -axel parallell till det lutande planet
- 2:a vridningen
Vridning av y' runt x' med $\beta \Rightarrow$
 y' -axel parallell till det lutande planet
 $\Rightarrow z'$ -axel lodrät mot det lutande planet
 $\Rightarrow$ G17 parallell till det lutande planet

B Uppriktning av G18-planet parallellt till det lutande planet:

- 1:a vridningen
Vridning av z runt x med vinkeln $\gamma \Rightarrow$
 z' -axeln parallell till det lutande planet
- 2:a vridningen
Vridning av x' runt z' med vinkeln $\alpha \Rightarrow$
 x' -axel parallell till det lutande planet
 $\Rightarrow y'$ -axel lodrät mot det lutande planet
 $\Rightarrow$ G18 parallell till det lutande planet

C Uppriktning av G19-planet parallellt till det lutande planet:

- 1:a vridningen
Vridning av y runt z med vinkeln $\beta \Rightarrow$
 y' -axel parallell till det lutande planet
- 2:a vridningen
Vridning av z' runt y' med vinkeln $\gamma \Rightarrow$
 z' -axeln parallell till det lutande planet
 $\Rightarrow x'$ -axel lodrät mot det lutande planet
 $\Rightarrow$ G19 parallell till det lutande planet

Syntax

Fastlägganden

Läget av ett plan i rymden är entydigt bestämt av två rymdvinklar. Genom angivande av en tredje rymdvinkel skulle planet vara överbestämt. Det är därför inte tillåtet.

Vid programmering av endast en rymdvinkel sker rotationen av WKS identiskt med ROT, AROT (se Kapitel "Programmerbar rotation (ROT, AROT, RPL) (Sida 311)").

Genom de båda programmerade axlarna fastläggs ett plan enligt plandefinitionerna för G17, G18, G19. Därigenom är ordningsföljden av koordinataxlarna (1:a axeln / 2:a axeln i planet) resp. ordningsföljden av rotationerna runt rymdvinklarna fastlagd:

Plan	1:a axeln	2:a axeln
G17	X	Y
G18	Z	X
G19	Y	Z

Uppriktning av G17-planet $\Rightarrow$ rymdvinkel för X och Y

- 1:a vridningen: X runt Y med vinkel α
- 2:a vridningen: Y runt X' med vinkeln β
- Orientering: X' ligger i det ursprungliga Z/X-planet.

ROTS X< α > Y< β >

AROTS X< α > Y< β >

CROTS X< α > Y< β >

Uppriktning av G18-planet $\Rightarrow$ rymdvinkel för Z och X

- 1:a vridningen: Z runt X med vinkeln γ
- 2:a vridningen: X runt Z' med vinkeln α
- Orientering: Z' ligger i det ursprungliga Y/Z-planet

ROTS Z< γ > X< α >

AROTS Z< γ > X< α >

CROTS Z< γ > X< α >

Uppriktning av G19-planet $\Rightarrow$ rymdvinkel för Y och Z

- 1:a vridningen: Y runt Z med vinkeln β
- 2:a vridningen: Z runt Y' med vinkeln γ
- Orientering: Y' ligger i det ursprungliga X/Y-planet.

ROTS Y< β > Z< γ >

AROTS Y< β > Z< γ >

CROTS Y< β > Z< γ >

Betydelse

ROTS:	Frame-rotationer med absoluta rymdvinklar, referensframe: programmerbar frame \$P_PFRAME
AROTS:	Frame-rotationer med additiva rymdvinklar, referensframe: programmerbar frame \$P_PFRAME
CROTS:	Frame-rotationer med absoluta rymdvinklar, referensframe: programmerad Frame \$P_...
X, Y, Z:	Geometriaxelbeteckning (se anvisning ovan: Geometriaxelbeteckning)
α, β, γ :	Rymdvinkel relaterad till den motsvarande geometriaxeln: • $\alpha \rightarrow X$ • $\beta \rightarrow Y$ • $\gamma \rightarrow Z$

3.12.7 Programmerbar skalfaktor (SCALE, ASCALE)

Med SCALE/ASCALE kan för alla ban-, synkron- och positioneringsaxlar skalfaktorerna till förstoring eller förminskning programmeras i de respektive angivna axlarnas riktning. Därigenom är det möjligt att ta hänsyn till geometriskt liknande former eller olika krympningsmått vid programmeringen.

Syntax

```
SCALE X... Y... Z...
ASCALE X... Y... Z...
```

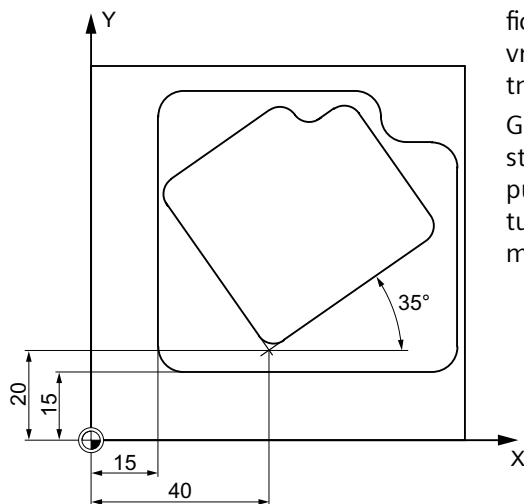
Märk

Frame-anvisningar programmeras alltid i ett eget NC-block.

Betydelse

SCALE:	Förstoring / förminskning absolut, relaterad till det aktuellt giltiga med G54 ... G57, G505 ... G599 inställda koordinatsystemet
ASCALE:	Förstoring/förminskning additiv, relaterad till det aktuellt giltiga inställda eller programmerade koordinatsystemet
X... Y... Z...:	Skalfaktorer i de angivna geometriaxlarnas riktning

Exempel



Vid detta arbetsstycke förekommer de båda fickorna två gånger, dock i olika storlekar och vridna i förhållandet till varandra. Bearbetningsföljden är lagrad i underprogrammet. Genom nollpunktsförflyttning och rotation ställs de var gång nödvändiga arbetsstycksnollpunkterna in, genom skalning förminskas konturen och sedan anropas åter underprogrammet.

Programkod	Kommentar
N10 G17 G54	; Arbetsplan X/Y, arbetsstycksnollpunkt
N20 TRANS X15 Y15	; Absolut förflyttning
N30 L10	; Tillverka stor ficka
N40 TRANS X40 Y20	; Absolut förflyttning
N50 AROT RPL=35	; Rotation i planet med 35°
N60 ASCALE X0.7 Y0.7	; Skalfaktor för den lilla fickan
N70 L10	; Tillverka liten ficka
N80G0 X300 Y100 M30	; Bortkörning, programslut

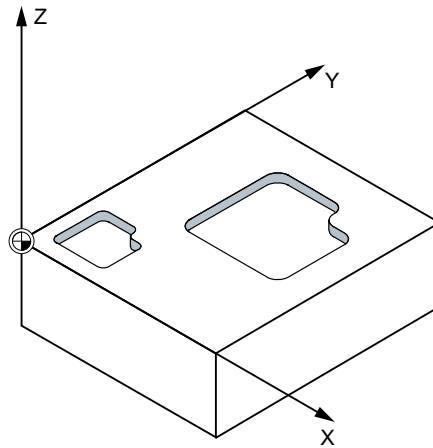
Ytterligare informationer

SCALE X... Y... Z...

För varje axel kan en egen skalfaktor anges med vilken ska förstöras eller förminskas. Skalningen hänför sig till det med G54 ... G57, G505 ... G599 inställda arbetsstyckskoordinatsystemet.

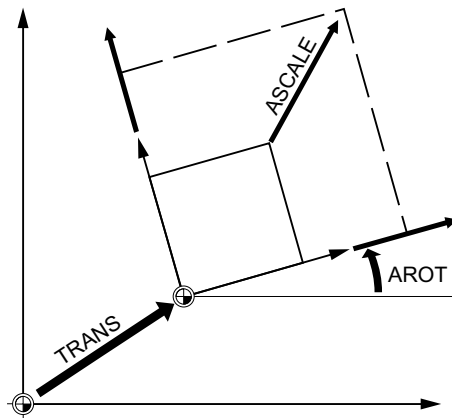
OBSERVERA**Ingen ursprungs-frame**

Kommandot **SCALE** återställer alla frame-komponenter till den tidigare inställda programmerbara ramen.

**ASCALE X... Y... Z...**

En skalförändring som ska byggas upp på redan existerande frames, programmeras med **ASCALE**. I detta fall multipliceras den sist giltiga med den nya skalfaktorn.

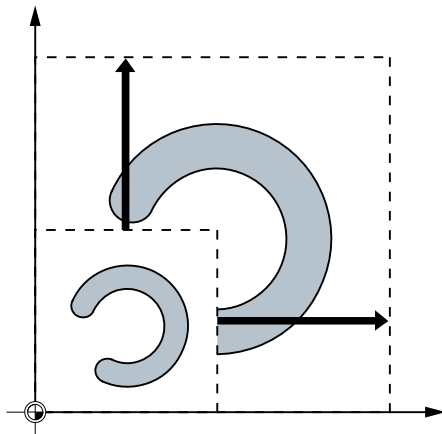
Som referens för skaländringen gäller det aktuellt inställda eller sist programmerade koordinatsystemet.

**Skalning och förflyttning****Märk**

När efter **SCALE** en förflyttning med **ATRANS** programmeras, då ändras skalan även för förflyttningsvärdena.

Olika skalfaktorer**OBSERVERA****Kollisionsfara**

Var försiktig med olika skalfaktorer! Cirkelinterpoleringar kan t.ex. endast skalas med samma faktorer.

**Märk**

För programmeringen av deformerade cirklar kan olika skalfaktorer dock användas målinriktat.

3.12.8 Programmerbar spegling (MIRROR, AMIRROR)

Med `MIRROR/AMIRROR` kan arbetsstycksformer speglas i koordinataxlarna. Alla förflyttningsrörelser som därefter har programmerats t.ex. i underprogrammet utförs speglade.

Syntax

```
MIRROR X... Y... Z...  
AMIRROR X... Y... Z...
```

Märk

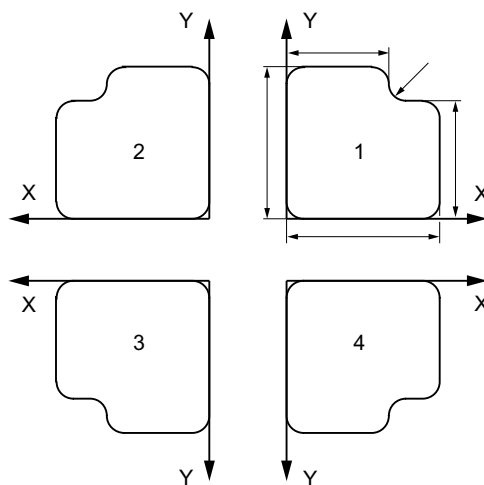
Frame-anvisningar programmeras alltid i ett eget NC-block.

Betydelse

MIRROR:	Spegling absolut, relaterad till det aktuellt giltiga med G54 ... G57, G505 ... G599 inställda koordinatsystemet
AMIRROR:	Spegling additiv, relaterad till det aktuellt giltiga inställda eller programmerade koordinatsystemet
X... Y... Z...:	Geometriaxel vars riktning ska bytas. Det här angivna värdet kan väljas fritt, t.ex. X0 Y0 Z0.

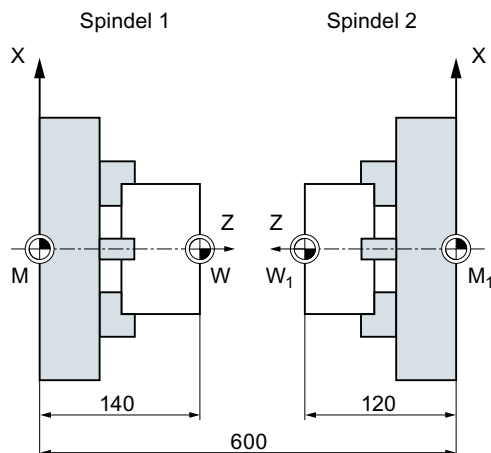
Exempel

Exempel 1: Fräsa



Den här visade konturen programmeras en gång som underprogram. De tre ytterligare konturerna bildas genom spegling. Arbetsstycksnollpunkten placeras centralt till konturerna.

Programkod	Kommentar
N10 G17 G54	; Arbetsplan X/Y, arbetsstycksnollpunkt
N20 L10	; Tillverka första kontur höger uppe
N30 MIRROR X0	; Spegling av X-axeln (i X byts riktningen)
N40 L10	; Tillverka andra kontur vänster uppe
N50 AMIRROR Y0	; Spegling av Y-axeln (i Y byts riktningen)
N60 L10	; Tillverka tredje kontur vänster nere
N70 MIRROR Y0	; MIRROR återställer den tidigare framen. Spegling av Y-axeln (i Y byts riktningen)
N80 L10	; Tillverka fjärde kontur höger nere
N90 MIRROR	; Koppla från spegling
N100 G0 X300 Y100 M30	; Bortkörning, programslut

Exempel 2: Svarva

Den egentliga bearbetningen lagras som underprogram, som realiserar genomarbetningen vid respektive spindel genom speglingar och förflyttningar.

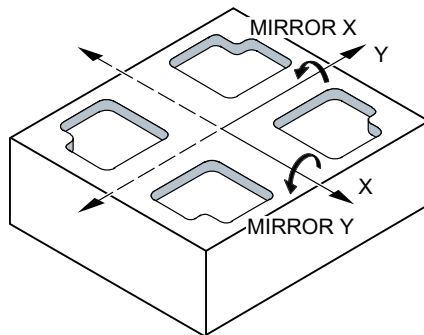
Programkod	Kommentar
N10 TRANS X0 Z140	; Nollpunktsförflyttning till W
...	; Bearbetning av den 1:a sidan med spindel 1
N30 TRANS X0 Z600	; Nollpunktsförflyttning till spindel 2
N40 AMIRROR Z0	; Spegling av Z-axeln
N50 ATRANS Z120	; Nollpunktsförflyttning till W1
...	; Bearbetning av den 2:a sidan med spindel 2

Ytterligare informationer**MIRROR X... Y... Z...**

Speglingen programmeras med axiellt riktningsbyte i det valda arbetsplanet.

Exempel: Arbetsplan G17 X/Y

Speglingen (i Y-axeln) kräver ett riktningsbyte i X och programmeras alltså med MIRROR X0. Konturen bearbetas då spegelvänt på sidan som ligger på andra sidan om speglingsaxeln Y.



Speglingen är relaterad till det aktuellt giltiga med G54 ... G57, G505 ... G599 inställda koordinatsystemet.

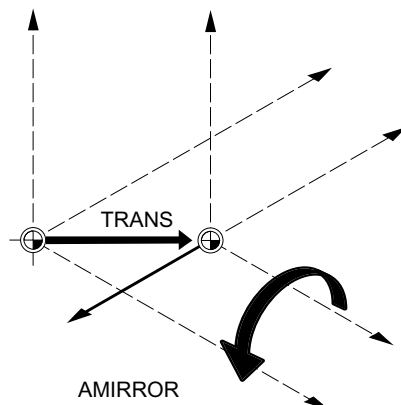
OBSERVERA

Ingen ursprungs-frame

Kommandot `MIRROR` återställer alla frame-komponenter till den tidigare inställda programmerbara ramen.

AMIRROR X... Y... Z...

En spegling som ska byggas upp på redan existerande transformationer, programmeras med `AMIRROR`. Som referens gäller det aktuellt inställda eller sist programmerade koordinatsystemet.



Koppla från spegling

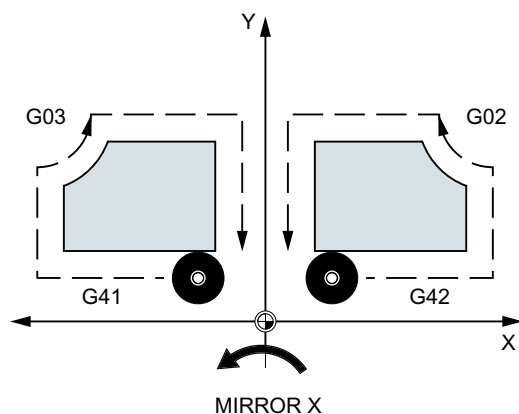
För alla axlar: `MIRROR` (utan axeluppgift)

Härvid återställs alla frame-komponenter i den tidigare programmerade ramen.

Verktysradiekompensering

Märk

Styrningen ställer med spegelkommandot automatiskt om bankorrigeringskommandona (G41/G42 resp. G42/G41) i enlighet med den förändrade bearbetningsriktningen.



Samma gäller för cirkelrotationsriktningen (G2/G3 resp. G3/G2).

Märk

När efter **MIRROR** en additiv rotation med **AROT** programmeras måste för olika fall arbetas med omvända rotationsriktningar (positiv/negativ resp. negativ/positiv). Speglingar i geometriaxlarna räknas av styrningen självständigt om till rotationer och ev. speglingar av den med maskindatum inställbara spegelaxeln. Detta gäller även för inställbara nollpunktsförflyttningar.

Spegelaxel

Via maskindatum kan ställas in runt vilken axel som det speglas:

MD10610 \$MN_MIRROR_REF_AX = <Wert>

Värde	Betydelse
0	Det speglas runt den programmerade axeln (negering av värdena).
1	X-axel är referensaxel.
2	Y-axel är referensaxel.
3	Z-axel är referensaxel.

Interpretation av de programmerade värdena

Via maskindatum kan ställas in hur de programmerade värdena ska interpretas:

MD10612 \$MN_MIRROR_TOGGLE = <Wert>

Värde	Betydelse
0	Programmerade axelvärden utvärderas inte.
1	Programmerade axelvärden utvärderas: - Vid programmerade axelvärden $\neq 0$ speglas axeln när den ännu inte är speglad. - Vid ett programmerat axelvärde = 0 kopplas en spegling från.

3.12.9 Frame-skapande efter verktygsuppriktning (TOFRAME, TOROT, PAROT)

TOFRAME skapar ett rätvinkligt koordinatsystem vars Z-axel överensstämmer med den aktuella verktygsuppriktningen. Därigenom har användaren möjligheten att friköra verktyget kollsionsfritt i Z-riktningen (t.ex. efter ett verktygsbrott vid ett 5-axels program).

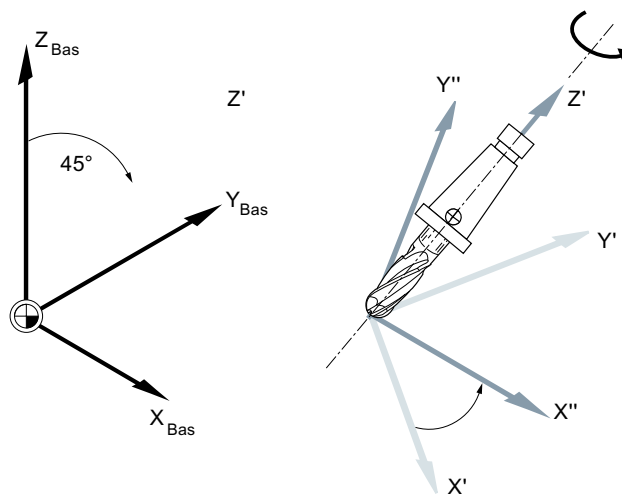
Läget för de båda axlarna X och Y är därvid beroende av inställningen i maskindatum MD21110 \$MC_X_AXES_IN_OLD_X_Z_PLANE (koordinatsystem vid automatisk Frame-definition). Det nya koordinatsystemet lämnas antingen så som det resulterar ur maskinens kinematik eller det roteras extra så runt den nya Z-axeln att den nya X-axeln ligger i det gamla Z-X-planet (se uppgifter från maskintillverkaren).

Den resulterande ramen som beskriver orienteringen står i systemvariablerna för den programmerbara ramen (\$P_PFRAME).

Med **TOROT** skrivs i den programmerade ramen endast rotationsandelen över. Alla övriga komponenter förblir oförändrade.

TOFRAME och **TOROT** är gjorda för fräsbearbetningar vid vilka vanligen G17 (arbetsplan X/Y) är aktivt. Vid rotationsbearbetningar eller allmänt vid aktivt G18 eller G19 behövs däremot frames vid vilka X- eller Y-axeln överensstämmer med uppriktningen av verktyget. Dessa frames programmeras med kommandona **TOFRAMEX/TOROTX** eller **TOFRAMEY/TOROTY**.

Med **PAROT** uppriktas arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) mot arbetsstycket.



Syntax

TOFRAME/TOFRAMEZ/TOFRAMEY/TOFRAMEX

...

TOROTOF

TOROT/TOROTZ/TOROTY/TOROTX

...

TOROTOF

PAROT

...

PAROTOF

Betydelse

TOFRAME:	Rikta upp Z-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen
TOFRAMEZ:	som TOFRAME
TOFRAMEY:	Rikta upp Y-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen
TOFRAMEX:	Rikta upp X-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen
TOROT:	Rikta upp Z-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen Den genom TOROT definierade rotationen är den samma som vid TOFRAME.
TOROTZ:	som TOROT
TOROTY:	Rikta upp Y-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen
TOROTX:	Rikta upp X-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen
TOROTOF:	Koppla från uppriktning parallell till verktygsorienteringen
PAROT:	Rikta upp WKS med frame-rotation mot arbetsstycket Translationer, skalningar och speglingar bibehålls i den aktiva framen.
PAROTOF:	Den med PAROT aktiverade arbetsstycksrelaterade frame-rotationen kopplas från med PAROTOF.

Märk

Med kommandot TOROT uppnås en konsistent programmering vid aktiva orienterbara verktygsbärare för varje kinematiktyp.

Analogt till situationen vid vridbara verktygsbärare kan med PAROT en vridning av verktygsbordet aktiveras. Därmed definieras en frame som förändrar läget för arbetsstyckskoordinatsystemet så att det inte uppkommer någon utjämningsrörelse i maskinen. Språkkommandot PAROT avvisas inte, när ingen orienterbar verktygsbärare är aktiv.

Exempel

Programkod	Kommentar
N100 G0 G53 X100 Z100 D0	
N120 TOFRAME	
N140 G91 Z20	; TOFRAME tas med i beräkningarna, alla programmerade geometriaxelrörelser hänförs till det nya koordinatsystemet.
N160 X50	
...	

Ytterligare informationer

Tillordning axelriktning

Programmeras i stället för TOFRAME / TOFRAMEZ eller TOROT / TOROTZ ett av kommandona TOFRAMEX, TOFRAMEY, TOROTX, TOROTY då gäller tillordningarna av axelriktningarna enligt denna tabell:

Kommando	Verktygsriktning (applikata)	Kortaxel (abskissa)	Kortaxel (ordinata)
TOFRAME / TOFRAMEZ / TOROT / TOROTZ	Z	X	Y
TOFRAMEY / TOROTY	Y	Z	X
TOFRAMEX / TOROTX	X	Y	Z

Egen systemframe för TOFRAME eller TOROT

De med TOFRAME eller TOROT bildade frames kan skrivas i en egen systemframe \$P_TOOLFRAME. Därtill måste bit 3 i maskindatum MD28082 \$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK ställas in. Den programmerbara ramen bibehålls härvid oförändrad. Skillnader uppstår när den programmerbara ramen bearbetas vidare.

3.12.10 Välja bort frame (G53, G153, SUPA, G500)

Vid genomarbetning av vissa förlopp, som t.ex. uppsökning av verktygsväxlingspunkten måste olika frame-komponenter definieras och undertryckas med tidsbestämning.

Inställbara frames kan antingen kopplas från modalt eller undertryckas blockvis.

Programmerbara frames kan undertryckas blockvis eller raderas.

Syntax

G53
G153
SUPA
G500
TRANS
ROT
SCALE

MIRROR

Betydelse

G53:	Blockvis verksam undertryckning av alla programmerbara och inställbara frames
G153:	G153 verkar som G53 och undertrycker dessutom hela basframen (\$P_ACTBFRAME)
SUPA:	SUPA verkar som G153 och undertrycker dessutom: • handrattsförflyttningar (DRF) • överlagrade rörelser • externa nollpunktsförflyttning • PRESET-förflyttning
G500:	Modalt verksam fränkoppling av alla inställbara frames (G54 ... G57, G505 ... G599) när inget värde står i G500.
TRANS ROT SCALE MIRROR:	utan axeluppgift förorsakar radering av de programmerbara frames.

3.12.11 Programmering: Välja bort överlagringar axelspecifikt (CORROF)

Med proceduren CORROF raderas följande axelspecifika överlagringar:

- Med handrattsförflyttning inställda additiva nollpunktsförflyttningar (DRF-förflyttningar)
- Med systemvariabeln \$AA_OFF programmerade positionsoffsets

Genom raderingen av ett överlagringsvärde utlöses ett fördekoderingsstopp och positionsandelen för den bortvalda överlagrade rörelsen övertas i positionen i baskoordinatsystemet. Därvid flyttas ingen axel.

Det via systemvariabeln \$AA_IM (aktuellt **MKS**-börvärde för axeln) läsbara positionsvärdet i **maskinkoordinatsystemet ändrar sig inte**.

Det via systemvariabeln \$AA_IW (aktuellt **WKS**-börvärde för axeln) läsbara positionsvärdet i **arbetsstyckskoordinatsystemet ändrar sig**, eftersom det endast innehåller den bortvalda andelen av den överlagrade rörelsen.

Märk

I ett **NC-program** får CORROF programmeras.

I en **synkronaktion** får CORROF **inte** programmeras.

Syntax

```
CORROF(<Axis>,"<String>"[,<Axis>,"<String>"])
```

Betydelse

CORROF:	Procedur för bortval av följande förflyttningar resp. överlagringar i en axel:	
	• DRF-förflyttning • Positionsoffsets (\$AA_OFF)	
	Verkan:	modal
<Axis>:	Axelbeteckning (kanal-, geometri- eller maskinaxelbeteckning)	
	Datatyp:	AXIS
<String>:	Teckenföljd för definition av överlagringstyp	
	Datatyp:	BOOL
	Värde	Betydelse
	DRF	DRF-förflyttning
	AA_OFF	Positionsoffset (\$AA_OFF)

Exempel

Exempel 1: Axelspecifikt bortval av en DRF-förflyttning (1)

Vid DRF-handratts-förflyttning skapas en DRF-förflyttning i X-axeln. För alla andra axlar i kanalen är inga DRF-förflyttningar verksamma.

Programkod	Kommentar
N10 CORROF(X,"DRF")	; CORROF verkar här som DRFOF.
...	

Exempel 2: Axelspecifikt bortval av en DRF-förflyttning (2)

Vid DRF-handratts-förflyttning skapas en DRF-förflyttning i X- och i Y-axeln. För alla andra axlar i kanalen är inga DRF-förflyttningar verksamma.

Programkod	Kommentar
; Endast DRF-förflyttningen i X-axeln väljs bort, DRF-förflyttningen i Y-axeln bibehålls.	
; Vid DRFOF skulle båda förflyttningarna vara bortvalda.	
N10 CORROF(X,"DRF")	
...	

Exempel 3: Axelspecifikt bortval av en \$AA_OFF-positionsoffset

Programkod	Kommentar
; För X-axeln interpoleras en positionsoffset == 10.	
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5	
...	
; Positionsoffseten för X-axeln väljs bort: \$AA_OFF[X]=0	
; X-axeln förflyttas inte.	
; Positionsoffseten läggs till den aktuella positionen för X-axeln.	
N80 CORROF(X,"AA_OFF")	

Programkod	Kommentar
...	

Exempel 4: Axelspecifikt bortval av en DRF-förflyttning och en \$AA_OFF-positionsoffset (1)

Vid DRF-handrattsförflyttning skapas en DRF-förflyttning i X-axeln. För alla andra axlar i kanalen är inga DRF-förflyttningar verksamma.

Programkod	Kommentar
<pre>; För X-axeln interpoleras en positionsoffset på 10. N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5 ... ; Endast DRF-förflyttningen och positionsoffseten för X-axeln väljs bort. ; DRF-förflyttningen i Y-axeln bibehålls. N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF") ...</pre>	

Exempel 5: Axelspecifikt bortval av en DRF-förflyttning och en \$AA_OFF-positionsoffset (2)

Vid DRF-handrattsförflyttning skapas en DRF-förflyttning i X-axeln och i Y-axeln. För alla andra axlar i kanalen är inga DRF-förflyttningar verksamma.

Programkod	Kommentar
<pre>; För X-axeln interpoleras en positionsoffset == 10. N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5 ... ; DRF-förflyttningen i Y-axeln och positionsoffseten för X-axeln väljs bort. ; DRF-förflyttningen i X-axeln bibehålls. N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF") ...</pre>	

Ytterligare informationer**\$AA_OFF_VAL**

Efter bortvalet av positionsoffsets på grund av \$AA_OFF är systemvariabeln \$AA_OFF_VAL (integrerad väg för axelöverlagringen) för den motsvarande axeln lika med noll.

\$AA_OFF i driftsläget JOG

Även i driftsläget JOG äger vid en ändring av \$AA_OFF en interpolering av positionsoffsets som överlagrad rörelse rum, om frikopplingen av denna funktion har gjorts via maskindatum MD36750 \$MA_AA_OFF_MODE.

\$AA_OFF i synkronaktion

Är vid bortvalet av positionsoffseten via CORROF (<Achse>, "AA_OFF") en synkronaktion aktiv, som genast åter ställer in \$AA_OFF (DO \$AA_OFF [<Achse>]=<Wert>), då väljs \$AA_OFF bort och ställs inte åter in och larmet 21660 visas. Blir synkronaktionen senare dock aktiv t.tex. i blocket efter CORROF, då ställs \$AA_OFF in och ett positionsoffset interpolerat.

Automatiskt kanalaxelbyte

Om en axel för vilken en CORROF programmerades, är aktiv i en annan kanal, då hämtas den med axelbyte till kanalen (förutsättning: MD30552 \$MA_AUTO_GET_TYPE > 0) och sedan positionsoffset och/eller DRF-förflyttning bortvalda.

3.12.12 Välja bort additiva nollpunktsförflyttningar (DRFOF)

De via handrattsförflyttning inställda additiva nollpunktsförflyttningarna (DRF-förflyttningar) väljs bort via proceduren DRFOF.

Genom bortvalet utlöses ett fördekoderingsstopp och positionsandelen för den bortvalda DRF-förflyttningen övertas i positionen i baskoordinatsystemet, därvid förflyttas ingen axel. Värdet för systemvariablerna \$AA_IM (aktuellt MKS-börvärde för en axel) ändrar sig inte, värdet för systemvariablerna \$AA_IW (aktuellt WKS-börvärde för en axel) förändrar sig eftersom det nu innehåller den bortvalda andelen från den överlagrade rörelsen.

Syntax

DRFOF

Betydelse

DRFOF:	Procedur för bortval av DRF-förflyttningarna för alla aktiva axlar i kanalen	
	Verkan:	modal

Exempel**Exempel 1: Axelspecifikt bortval av en DRF-förflyttning (1)**

Vid DRF-handrattsförflyttning skapas en DRF-förflyttning i X-axeln. För alla andra axlar i kanalen är inga DRF-förflyttningar verksamma.

Programkod	Kommentar
N10 CORROF(X,"DRF")	; CORROF verkar här som DRFOF.
...	

Exempel 2: Axelspecifikt bortval av en DRF-förflyttning (2)

Vid DRF-handrattsförflyttning skapas en DRF-förflyttning i X- och i Y-axeln. För alla andra axlar i kanalen är inga DRF-förflyttningar verksamma.

Programkod	Kommentar
N10 CORROF(X,"DRF")	; Endast DRF-förflyttningen i X-axeln väljs bort, DRF-förflyttningen i Y-axeln bibehålls (vid DRFOF skulle båda förflyttningarna vara bortvalda).
...	

Exempel 3: Axelspecifikt bortval av en DRF-förflyttning och en \$AA_OFF-positionsoffset (1)

Vid DRF-handrattsförflyttning skapas en DRF-förflyttning i X-axeln. För alla andra axlar i kanalen är inga DRF-förflyttningar verksamma.

Programkod	Kommentar
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5	; För X-axeln interpoleras ett positionsoffset == 10.
...	
N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF")	; Endast DRF-förflyttningen och positionsoffset för X-axeln väljs bort, DRF-förflyttningen för Y-axeln bibehålls.
...	

Exempel 4: Axelspecifikt bortval av en DRF-förflyttning och en \$AA_OFF-positionsoffset (2)

Vid DRF-handrattsförflyttning skapas en DRF-förflyttning i X-axeln och i Y-axeln. För alla andra axlar i kanalen är inga DRF-förflyttningar verksamma.

Programkod	Kommentar
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5	; För X-axeln interpoleras ett positionsoffset == 10.
...	
N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF")	; DRF-förflyttningen i Y-axeln och positionsoffset för X-axeln väljs bort, DRF-förflyttningen av X-axeln bibehålls.
...	

3.12.13 Slipspecifika nollpunktsförflyttningar (GFRAME0, GFRAME1 ... GFRAME100)**Kommando för aktivering av en slipframe i kanalen**

Genom programmering av kommandot GFRAME<n> blir motsvarande slipframe i datahållningen \$P_GFR[<n>] aktiv i kanalen. För detta sätts den aktiva slipframen \$P_GFRAME lika med slipframen i datahållningen \$P_GFR[<n>]:

GFRAME<n> ⇒ \$P_GFRAME = \$P_GFR[<n>]

Kommando	I kanalen aktiverad slipframe
GFRAME0	\$P_GFR[0] (nollframe)
GFRAME1	\$P_GFR[1]
...	...
GFRAME100	\$P_GFR[100]

Syntax

GFRAME<n>

Betydelse

GFRAME<n>:	Aktivering av slipframe <n> i datahållningen	
	G-grupp:	64
	Grundläge:	MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[63]
	Verkan:	Modal
<n>:	Nummer för slipframen	
	Värdeområde:	0, 1, 2, ... 100

3.13 Hjälpfunktionsutmatningar

Funktion

Med hjälpfunktionsutmatningen meddelas PLC i rätt tid när detaljprogrammet vill låta företa viss kopplingshandling i verktygsmaskinen av PLC. Detta sker genom överlämnande av de motsvarande hjälpfunktionerna med deras parametrar till PLC-gränssnittet. Bearbetningen av de överlämnade värdena och signalerna måste göras av PLC-användarprogrammet.

Hjälpfunktioner

Följande hjälpfunktioner kan överföras till PLC:

Hjälpfunktion	Adress
Verktygsval	T
Verktygskompensering	D, DL
Matning	F / FA
Spindelvarvtal	S
M-funktioner	M
H-funktioner	H

För varje funktionsgrupp eller enskild funktion fastläggs med maskindata om utmatningen utlöses **före**, **med** eller **efter** förflyttningsrörelsen.

PLC kan förmås till olika kvitteringsbeteenden för hjälpfunktionsutmatningar.

Egenskaper

Viktiga egenskaper hos hjälpfunktionerna är sammanfattade i följande översiktstabell:

Funktion	Adresstillägg		Värde			Förklaringar	Maximalt antal per block
	Betydelse	Område	Område	Typ	Betydelse		
M	-	0 (implicit)	0 ... 99	INT	Funktion	För värdeområdet mellan 0 och 99 är adresstillägget 0. Ovillkorligen utan adresstillägg: M0, M1, M2, M17, M30	5
	Spindel-nr	1 - 12	1 ... 99	INT	Funktion	M3, M4, M5, M19, M70 med adresstillägg spindel-nr (t. ex. M2=5 ; spindelstopp för spindel 2) . Utan spindel-nr gäller funktionen för masterspindeln.	
	Valfritt	0 - 99	100 ... 2147483647	INT	Funktion	Använder-M-funktion*	
S	Spindel-nr	1 - 12	$0 \dots \pm 1,8 \cdot 10^{308}$	REAL	Varvtal	Utan spindel-nr gäller funktionen för masterspindeln.	3
H	Valfritt	0 - 99	$0 \dots \pm 2147483647$ $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	INT REAL	Valfritt	Funktionerna har ingen verkan i NC, ska realiseras uteslutande av PLC. *	3
T	Spindel-nr (vid aktiv WZV)	1 - 12	0 - 32000 (även verktygsnamn vid aktiv WZV)	INT	Verktygsval	Verktygsnamnen går inte vid PLC-gränssnittet.	1
D	-	-	0 - 12	INT	Verktygskompen-seringsval	D0: Bortval Förberedelse: D1	1
DL	Ortsberoende korrigering	1 - 6	$0 \dots \pm 1,8 \cdot 10^{308}$	REAL	Verktyg fin-kompenseringsval	Hänför sig till det tidigare valda D-numret.	1
F	-	-	0.001 - 999 999,999	REAL	Banmatning		6
FA	Axel-nr	1 - 31	0.001 - 999 999,999	REAL	Axelmatning		

* Betydelsen hos funktionerna fastläggs av maskintillverkaren (se uppgifter från maskintillverkaren!).

Ytterligare informationer

Antal funktionsuppgifter per NC-block

I ett NC-block kan maximalt 10 funktionsuppgifter programmeras. Hjälpfunktioner kan också matas ut som aktionsdel av **synkronaktioner**.

Gruppering

De nämnda funktionerna kan sammasfattas till grupper. För några M-kommandon är gruppindelningen redan föreskriven. Med grupperingen kan kvitteringsbeteendet fastläggas.

Snabba funktionsutmatningar (QU)

Funktioner som inte projekterades som snabba utmatningar kan för enskilda uppgifter definieras med nyckelordet **QU** som snabb utmatning. Programförloppet fortsätts utan att vänta på kvitteringen för utförandet av extrafunktionen (transportkvittering inväntas). Härigenom låter sig onödiga stoppunkter och avbrott i förflyttningsrörelserna undvikas.

Märk

För funktionen "Snabba funktionsutmatningar" måste motsvarande maskindata ställas in (→ **maskintillverkaren!**).

Funktionsutmatningar vid förflyttningsrörelser

Överföringen av informationer samt väntan på tillhörande reaktioner kostar tid och påverkar därför också förflyttningsrörelserna.

Snabb kvittering utan blockbytesfördröjning

Blockbytesbeteendet kan påverkas av maskindatum. Med inställningen "utan blockbytesfördröjning" förorsakas för snabba hjälpfunktioner följande beteende:

Hjälpfunktionsutmatning	Beteende
före rörelse	Blockövergången mellan block med snabba hjälpfunktioner sker utan stopp och utan hastighetsreducering. Utmatningen av hjälpfunktionerna sker i blockets första interpolatortakt. Följdblocket körs utan kvitteringsfördröjning.
under rörelse	Blockövergången mellan block med snabba hjälpfunktioner sker utan stopp och utan hastighetsreducering. Utmatningen av hjälpfunktionerna sker under blocket. Följdblocket körs utan kvitteringsfördröjning.
efter rörelse	Rörelsen stoppar i slutet av blocket. Utmatningen av hjälpfunktionerna sker vid blockslut. Följdblocket körs utan kvitteringsfördröjning.

**SE UPP****Funktionsutmatningar i banstyrningsdrift**

Funktionsutmatningar **före** förflyttningsrörelserna stoppar banstyrningsdriften (G64 / G641) och skapar för det föregående blocket ett precisionsstopp.

Funktionsutmatningar **efter** förflyttningsrörelserna stoppar banstyrningsdriften (G64 / G641) och skapar för det aktuella blocket ett precisionsstopp.

Viktigt: Väntan på en utestående kvitteringssignal från PLC kan likaså leda till stopp av banstyrningsdriften t.ex. vid M-kommandoföljder i block med extremt korta bansträckor.

3.13.1 M-funktioner

Med M-funktionerna kan t.ex. kopplingshandlingar, som "Kylmedel TILL /FRÅN" och andra funktioner i maskinen utlösas.

Syntax

M<Wert>
M[<Adresserweiterung>]=<Wert>

Betydelse

M:	Adress för programmeringen av M-funktioner	
<Adresserweiterung>:	För några M-funktioner gäller det utvidgade skrivsättet för adresser (t.ex. uppgift av spindelnummer vid spindelfunktioner).	
<Wert>:	Genom värdetillordningen (M-funktionsnummer) sker tillordningen till en bestämd maskinfunktion.	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	0 ... 2147483647 (max. INT-värde)

Fördefinierade M-funktioner

Några för programförloppet viktiga M-funktioner är redan förbelagda i styrningens standardomfattning:

M-Funktion	Betydelse
M0*	Programmerat stopp
M1*	Valfritt stopp
M2*	Programslut huvudprogram (som M30)
M3	Spindel högergång
M4	Spindel vänstergång
M5	Spindel stopp
M6	Verktygsväxling (standardinställning)
M17*	Programslut underprogram
M19	Positionering av spindeln
M30*	Programslut huvudprogram (som M2)
M40	Automatisk växelkoppling
M41	Växlesteg 1
M42	Växlesteg 2
M43	Växlesteg 3
M44	Växlesteg 4
M45	Växlesteg 5
M70	Spindeln kopplas till axeldrift

Märk

För de med * märkta funktionerna är det utvidgade skrivsättet för adressen inte tillåtet. Funktionerna M0, M1, M2, M17 och M30 utlöses alltid **efter** förflyttningsrörelsen.

Av maskintillverkaren definierade M-funktioner

Alla fria M-funktionsnummer kan beläggas av maskintillverkaren t.ex. med kopplingsfunktioner för styrnings av spännanordningar eller för till- / frångkoppling av ytterligare maskinfunktioner.

Märk

Funktionerna som tillordnats de fria M-funktionsnumren är maskinspecifika. En bestämd M-funktion kan därför ha olika funktion på olika maskiner.

De M-funktioner som står till förfogande för en maskin och deras funktionalitet framgår av maskintillverkarens uppgifter.

Exempel

Exempel 1: Maximalt antal M-funktioner i blocket

Programkod	Kommentar
N10 S...	
N20 X... M3	; M-funktion i blocket med axelrörelse,
	; spindeln startar före X-axelrörelsen.
N180 M789 M1767 M100 M102	; Maximalt 5 M-funktioner i blocket.
M376	

Exempel 2: M-funktion som snabb utmatning

Programkod	Kommentar
N10 H=QU(735)	; Snabb utmatning för H735.
N10 G1 F300 X10 Y20 G64	
N20 X8 Y90 M=QU(7)	; Snabb utmatning för M7.

M7 programmerades som snabb utmatning så att banstyrningsdriften (G64) inte stoppas.

Märk

Använd denna funktion endast i enskilda fall eftersom t.ex. tidsanpassningen i samverkan med andra funktionsutmatningar förändras.

Ytterligare informationer över de fördefinierade M-kommandona

Programmerat stopp: M0

I NC-block med M0 stoppas bearbetningen. Nu kan du t.ex. avlägsna spån, mäta osv.

Programmerat stopp 1 - valfritt stopp: M1

M1 kan ställas in via:

- HMI/dialog "Programstyrning" eller
- NC/PLC-gränssnitt

Programbearbetningen av NC stoppas var gång vid de programmerade blocken.

Programmerat stopp 2 - En till M1 associerad hjälpfunktion med stopp i programförloppet

Det programmerade stoppet 2 kan ställas in via HMI/dialog "Programstyrning" och tillåter alltid ett stopp av teknologiska förlopp vid slutet av den detalj som ska bearbetas. Därmed kan operatören ingripa i den pågående produktionen för att t.ex. avlägsna flytspån.

Programslut: M2, M17, M30

Ett program avslutas med M2, M17 eller M30. Anropas huvudprogrammet från ett annat program (som underprogram) verkar M2 / M30 som M17 och omvänt dvs. M17 verkar i huvudprogrammet som M2 / M30.

Spindelfunktioner: M3, M4, M5, M19, M70

För alla spindelfunktioner gäller det utvidgade skrivsättet för adresser med uppgift av spindelnummer.

Exempel:

Programkod	Kommentar
M2=3	; Spindelrotation höger för den andra spindeln

Är inget adresstillägg programmerat gäller funktionen för masterspindeln.

3.14 Kompletterande kommandon

3.14.1 Utmatning meddelande (MSG)

Med anvisningen MSG () kan en valfri teckenföljd matas ut från detaljprogrammet som meddelande till operatören.

Syntax

```
MSG ("<Meldungstext>" [, <Ausführung>])
...
MSG ( )
```

Betydelse

MSG:	Fördefinierat underprogramanrop för utgivande av ett meddelande		
<Meldungstext>:	Valfri teckenföljd för visning som meddelande		
	Typ:	STRING	
	Maximal längd:	124 tecken; visningen görs på två rader (2*62 tecken)	
	I meddelandetexten kan också variabler matas ut genom användning av länkopseranden "<<".		
<Ausführung>:	Parameter för att fastlägga den tidpunkt, vid vilken meddelandet skrevs (option)		
	Typ:	INT	
	Värde:	0 (grundinställning)	För skrivandet av meddelandet skapas inget eget huvudkörningsblock. Det görs i nästa utförbara NC-block. Inget stopp av en aktiv banstyrningsdrift.
		1	För skrivandet av meddelandet skapas ett eget huvudkörningsblock. En aktiv banstyrningsdrift stoppas.
MSG () :	Genom programmering av MSG () utan meddelandetext raderas det aktuella meddelandet åter. Utan radering förblir indikeringen stående tills nästa meddelande kommer.		

Märk

Ska ett meddelande göras i det på användargränssnittet aktiva språket, behöver användaren informationer över det aktuellt på HMI inställda språket. Denna information kan avfrågas i detaljprogrammet och i synkronaktionerna via systemvariabeln \$AN_LANGUAGE_ON_HMI (Sida 1280).

Exempel

Exempel 1: Mata ut / radera meddelande

Programkod	Kommentar
N10 G91 G64 F100	; Banstyrningsdrift
N20 X1 Y1	
N... X... Y...	
N20 MSG ("Bearbeitung Teil 1")	; Meddelandet matas ut först med N30.
	; Banstyrningsdriften bibehålls.
N30 X... Y...	
N... X... Y...	
N400 X1 Y1	
N410 MSG ("Bearbeitung Teil 2",1)	; Meddelandet matas ut med N410.
	; Banstyrningsdriften stoppas.
N420 X1 Y1	
N... X... Y...	

Programkod	Kommentar
N900 MSG ()	; Radera meddelande.

Exempel 2: Meddelandetext med variabel

Programkod	Kommentar
N10 R12=\$AA_IW[X]	; Aktuell position för X-axeln i R12.
N20 MSG("Position der X-Achse"<<R12<<"prüfen")	; Mata ut meddelande med variabel R12.
...	
N90 MSG ()	; Radera meddelande från N20.

3.14.2 Skriva teckenföljd i BTSS-variabel (WRTPR)

Med funktionen `WRTPR()` är det möjligt att skriva en valfri teckenföljd utifrån detaljprogrammet i BTSS-variabeln `progProtText`.

Syntax

`WRTPR(<String>[, <ExecTime>])`

Betydelse

WRTPR:	Funktionsanrop för utmatning av en teckenföljd.			
<String>:	Valfri teckenföljd som skrivs i BTSS-variabeln progProtText.			
	Typ:	STRING		
	Maximal längd:	128 tecken		
<ExecTime>:	Optional parameter för att fastlägga den tidpunkt, vid vilken teckenföljden skrevs.			
	Typ:	INT		
	Värdeområde:	0, 1		
		0 (default)	För skrivandet av teckenföljden skapas inget eget huvudkörningsblock. Det görs i nästa utförbara NC-block. Inget stopp av en aktiv banstyrningsdrift.	
		1	För skrivandet av teckenföljden skapas ett eget huvudkörningsblock. En aktiv banstyrningsdrift stoppas.	

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 G91 G64 F100	; Banstyrningsdrift
N20 X1 Y1	

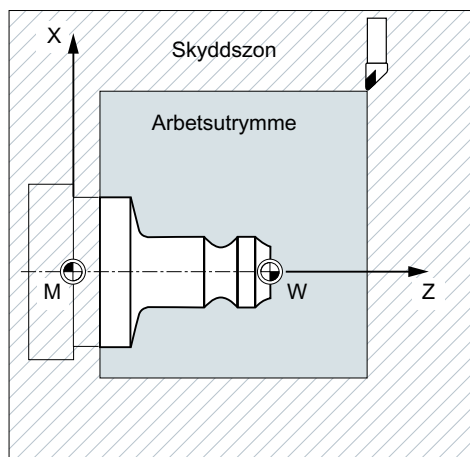
3.14 Kompletterande kommandon

Programkod	Kommentar
N30 WRTPR("N30")	; Teckenföljden "N30" skrivs först i N40. ; Banstyrningsdriften bibehålls.
N40 X1 Y1	
N50 WRTPR("N50",1)	; Teckenföljden "N50" skrivs i N50. ; Banstyrningsdriften stoppas.
N60 X1 Y1	

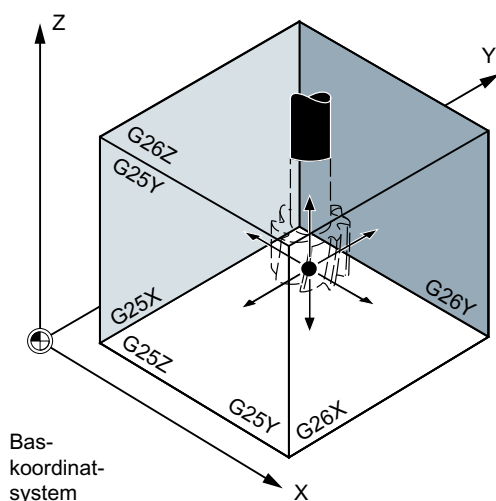
3.14.3 Arbetsfältsbegränsning

3.14.3.1 Arbetsfältsbegränsning i BKS (G25/G26, WALIMON, WALIMOF)

Med G25/G26 låter sig det arbetsområde (arbetsfält, arbetsrum), i vilket verktyget ska förflyttas, begränsas i alla kanalaxlar. Områdena utanför de med G25/G26 definierade arbetsfältsgänserna är spärrade för verktygsrörelser.



Koordinatuppgifterna för de enskilda axlarna gäller i baskoordinatsystemet:



Arbetsfältsbegränsningen för alla giltigt inställda axlar måste vara programmerade med kommandot **WALIMON**. Med **WALIMOF** är arbetsfältsbegränsningen överksam. **WALIMON** är standardinställning och måste endast programmeras när dessförinnan arbetsfältsbegränsningen kopplades från.

Syntax

```
G25 X...Y...Z...
G26 X...Y...Z...
WALIMON
...
WALIMOF
```

Betydelse

G25:	Undre arbetsfältsbegränsning Värdetilldelning i kanalaxlar i baskoordinatsystemet
G26:	Övre arbetsfältsbegränsning Värdetilldelning i kanalaxlar i baskoordinatsystemet
X...Y...Z... :	Undre resp. övre arbetsfältsgränser för de enskilda kanalaxlarna Uppgifterna hänför sig till baskoordinatsystemet.
WALIMON:	Koppla till arbetsfältsbegränsning för alla axlar
WALIMOF:	Koppla från arbetsfältsbegränsning för alla axlar

Förutom den programmerbara inmatningen av värdena via G25/G26 är också en inmatning via axelspecifika settingdata möjlig:

SD43420 \$SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS (arbetsfältsbegränsning plus)

SD43430 \$SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS (arbetsfältsbegränsning minus)

Aktivering och inaktivering av den via SD43420 och SD43430 parametrerade arbetsfältsbegränsningen görs riktningsspecifikt via de genast verksamma settingdata:

3.14 Kompletterande kommandon

SD43400 \$SA_WORKAREA_PLUS_ENABLE (arbetsfältsbegränsning i positiv riktning aktiv)

SD43410 \$SA_WORKAREA_MINUS_ENABLE (arbetsfältsbegränsning i negativ riktning aktiv)

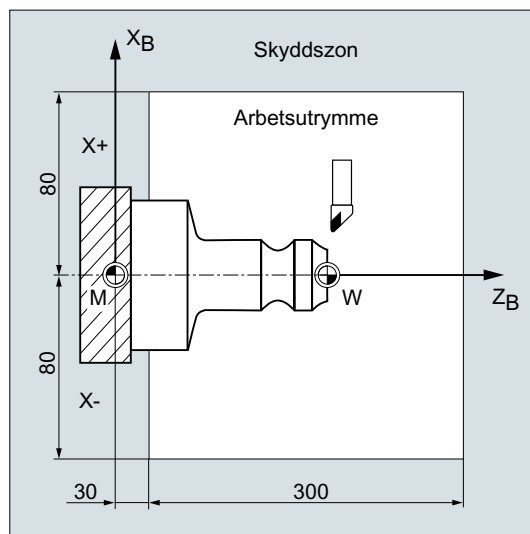
Genom den riktningsspecifika aktiveringen/inaktiveringen är det möjligt att begränsa arbetsområdet för en axel endast i en riktning.

Märk

Den med G25/G26 programmerade arbetsfältsbegränsningen har företräde och skriver över de i SD43420 och SD43430 införda värdena.

Märk

Med G25/G26 kan under adressen S också gränsvärdena för spindelvarvtalen programmeras. Mer informationer härtill se "Programmerbar spindelvarvtalsbegränsning (G25, G26) (Sida 104)".

Exempel

Genom arbetsfältsbegränsningen med G25/G26 begränsas arbetsrummet i en svarvmaskin så att de närliggande anordningarna som revolver, mätstation osv. skyddas från skador.

Grundinställning: WALIMON

Programkod	Kommentar
N10 G0 G90 F0.5 T1	
N20 G25 X-80 Z30	; Fastläggande av den undre begränsningen för de enskilda koordinataxlarna
N30 G26 X80 Z330	; Fastläggande av den övre begränsningen
N40 L22	; Avspänningsprogram
N50 G0 G90 Z102 T2	; till verktygsväxlingspunkt
N60 X0	
N70 WALIMOF	; Koppla från arbetsfältsbegränsning
N80 G1 Z-2 F0.5	; Borra
N90 G0 Z200	; tillbaka

Programkod	Kommentar
N100 WALIMON	; Koppla till arbetsfältsbegränsning
N110 X70 M30	; Programslut

Ytterligare informationer

Referenspunkt på verktyget

Vid aktiv verktygslängdskompensering övervakas verktygsspetsen som referenspunkt, annars verktygsbärens referenspunkt.

Hänsynstagande till verktygsradien måste aktiveras separat. Detta sker via det kanalspecifika maskindatumet:

MD21020 \$MC_WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS

Om verktygets referenspunkt står utanför det av arbetsfältsbegränsningen definierade arbetsrummet eller lämnar detta område stoppas programförloppet.

Märk

När transformationer är aktiva kan hänsynstagandet till verktygsdata (verktygslängd och verktygsradie) avvika från det beskrivna beteendet.

Programmerbar arbetsfältsbegränsning, G25/G26

För varje axel låter sig en övre (G26) och en undre (G25) arbetsfältsbegränsning fastläggas. Dessa värden gäller genast och bibehålls vid motsvarande MD-inställning (→ MD10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB) efter RESET och återtillkoppling.

Märk

Med den fördefinierade funktionen CALCPOSI (Sida 571) låter sig kontrolleras före förflyttningsrörelser, om den planerade vägen under hänsynstagande till arbetsfältsbegränsningar och/eller skyddszoner kommer att köras.

3.14.3.2 Arbetsfältsbegränsning i WKS/ENS (WALCS0 ... WALCS10)

"Arbetsfältbegränsningen i WKS/ENS" möjliggör en flexibel arbetsstycksspecifik begränsning av förflyttningsområdet för kanalaxlarna i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) eller inställbart nollpunktssystem (ENS). Den är huvudskaligen tänkt för användning inom området konventionella svarvar.

Förutsättning

Kanalaxlarna måste vara referenskörda.

Arbetsfältsbegränsningsgrupp

För att vid omkoppling av axeltillordningar, t. ex. vid till/frånkoppling av transformationer eller den aktiva framen de axelspecifika arbetsfältsgränserna inte ska behövas skrivas på nytt för alla kanalaxlarna, står arbetsfältsbegränsningsgrupper till förfogande.

En arbetsfältsbegränsningsgrupp omfattar följande data:

- Arbetsfältsgränser för alla kanalaxlar
- Referenssystem för arbetsfältsbegränsningen

Syntax

```
...
$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
...
WALCS<n>
...
WALCS0
```

Betydelse

\$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<Value>		
Koordinatsystem till vilket arbetsfältsbegränsningen för en grupp hänförs sig		
<WALimNo>:	Arbetsfältsbegränsningsgrupp	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	0 (grupp 1) ... 9 (grupp 10)
<Value>:	; Värde för typ INT	
	1	Arbetsstyckskoordinatsystem (WKS)
	3	Inställbart nollpunktsystem (ENS)

\$\$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>		
Frige arbetsfältsbegränsning i positiv axelriktning för den angivna kanalaxeln		
<WALimNo>:	Arbetsfältsbegränsningsgrupp	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	0 (grupp 1) ... 9 (grupp 10)
<Ax>:	Kanalaxelnamn	
<Value>:	Värde för typ BOOL	
	0 (FALSE)	Ingen frigivning
	1 (TRUE)	Frigivning

\$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE [<WALimNo>, <Ax>] = <Value>		
Frige arbetsfältsbegränsning i negativ axelriktning för den angivna kanalaxeln		
<WALimNo>:	Arbetsfältsbegränsningsgrupp	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	0 (grupp 1) ... 9 (grupp 10)
<Ax>:	Kanalaxelnamn	
<Value>:	Värde för typ BOOL	
	0 (FALSE)	Ingen frigivning
	1 (TRUE)	Frigivning

\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS [<WALimNo>, <Ax>] = <Value>		
Arbetsfältsbegränsning i positiv riktning för den angivna kanalaxeln		
<WALimNo>:	Arbetsfältsbegränsningsgrupp	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	0 (grupp 1) ... 9 (grupp 10)
<Ax>:	Kanalaxelnamn	
<Value>:	Värde för typ REAL	

\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS [<WALimNo>, <Ax>] = <Value>		
Arbetsfältsbegränsning i negativ riktning för den angivna kanalaxeln		
<WALimNo>:	Arbetsfältsbegränsningsgrupp	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	0 (grupp 1) ... 9 (grupp 10)
<Ax>:	Kanalaxelnamn	
<Value>:	Värde för typ REAL	

WALCS<n>:	Tillkoppling av arbetsfältsbegränsningen för en arbetsfältsbegränsningsgrupp	
<n>:	Nummer på gruppen för arbetsfältsbegränsning	
	Värdeområde:	1 ... 10

WALCS0:	Frånkoppling av en i kanalen aktiva arbetsfältsbegränsningarna
---------	--

Märk

Det verkliga tillgängliga antalet arbetsfältsbegränsningsgrupper är beroende av projekteringen (→ se uppgifter från maskintillverkaren).

Exempel

I kanalen är 3 axlar definierade: X, Y och Z

3.14 Kompletterande kommandon

En grupp för arbetsfältsbegränsning nr 2 ska definieras och sedan aktiveras, i vilken axlarna i WKS begränsas enligt följande föreskrifter:

- X-axel i plusriktning: 10 mm
- X-axel i minusriktning: ingen begränsning
- Y-axel i plusriktning: 34 mm
- Y-axel i minusriktning: -25 mm
- Z-axel i plusriktning: ingen begränsning
- Z-axel i minusriktning: -600 mm

Programkod	Kommentar
...	
N51 \$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[1]=1	; Arbetsfältsbegränsningen för arbetsfältsbegränsningsgrupp 2 gäller i WKS.
N60 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,X]=TRUE	
N61 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,X]=10	
N62 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,X]=FALSE	
N70 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	
N73 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Y]=34	
N72 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	
N73 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[1,Y]=-25	
N80 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Z]=FALSE	
N82 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Z]=TRUE	
N83 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Z]=-600	
...	
N90 WALCS2	; Koppla till arbetsfältsbegränsningsgrupp 2.
...	

Ytterligare informationer

Verkan

Arbetsfältsbegränsningen med WALCS1 - WALCS10 verkar oberoende av arbetsfältsbegränsningen med WALIMON. När båda funktionerna är aktiva verkar den begränsning som axelrörelsen först träffar på.

Referenspunkt på verktyget

Hänsynstagandet till verktygsdata (verktygslängd och verktygsradie) och därmed referenspunkten på verktyget vid övervakningen av arbetsfältsbegränsningen motsvarar beteendet vid arbetsfältsbegränsningen med WALIMON.

3.14.4 Referenspunktkörning (G74)

Efter tillkopplingen av maskinen måste (vid användning av inkrementellt vägmätningssystem) alla axelslider köras till sina referensmärken. Först då kan förflyttningsrörelser programmeras.

Med G74 kan referenspunktkörningen i NC-programmet genomföras.

Syntax

G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 A1=0 ... ; Programmering i det egna NC-blocket

Betydelse

G74:	G-kommandoanrop referenspunktkörning
X1=0 Y1=0 Z1=0 ... :	Den angivna maskinaxeladressen X1, Y1, Z1 ... för linjära axlar körs till referenspunkten
A1=0 B1=0 C1=0 ... :	Den angivna maskinaxeladressen A1, B1, C1 ... för roterande axlar körs till referenspunkten

Märk

Före referenspunktkörningen får ingen transformation vara programmerad för en axel som ska köras med G74 till referensmärket.

Transformationen kopplas från med kommandot TRAFOFF.

Exempel

Vid byte av mätsystemet uppsöks referenspunkten och arbetsstycksnollpunkten inrättas.

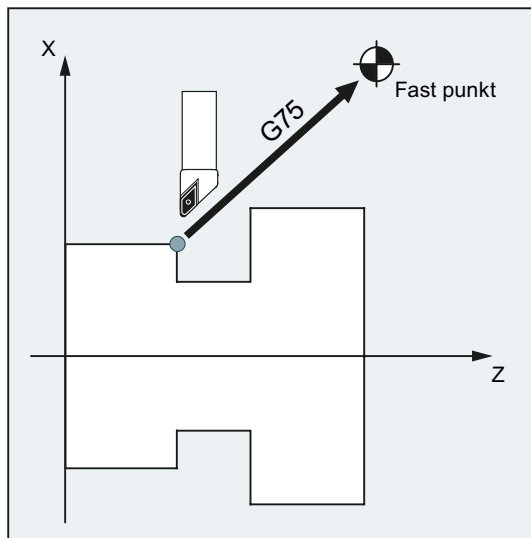
Programkod	Kommentar
N10 SPOS=0	; Spindel i lägesreglering
N20 G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 C1=0	; Referenspunktkörning för linjära och roterande axlar
N30 G54	; Nollpunktsförflyttning
N40 L47	; Avspåningsprogram
N50 M30	; Programslut

3.14.5 Uppsöka fast punkt (G75)

Med det blockvis verksamma kommandot G75 kan axlarna separat och oberoende av varandra köras till fasta punkter i maskinutrymmet, t.ex. till verktygsväxlingspunkter, inladdningspunkter, palettväxlingspunkter etc.

De fasta punkterna är positioner i maskinkoordinatsystemet som finns lagrade i maskindata (MD30600 \$MA_FIX_POINT_POS[n]). Per axel kan maximalt 4 fasta punkter vara definierade.

De fasta punkterna kan oberoende av aktuella verktygs- eller arbetsstyckspositioner uppsökas från varje NC-program. Före rörelsen av axlarna genomförs ett internt fördekoderingsstopp.



Förutsättningar

För uppsökningen av fasta punkter med G75 måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Koordinaterna för de fasta punkterna måste fastställas exakt och vara lagrade i maskindata.
- De fasta punkterna måste ligga inom det giltiga förflytningsområdet (→ iakttag gränser för programvarugränsställare!)
- Axlarna som ska förflyttas måste vara referenskörda.
- Ingen verktygsradiekompensering får vara aktiv.
- Ingen kinematisk transformation får vara aktiv.
- Axlarna som ska förflyttas får inte vara delaktiga i någon transformation.
- Ingen av axlarna som ska förflyttas får vara följdaxel i en aktiv koppling.
- Ingen av axlarna som ska förflyttas får vara axel i ett Gantry-förband.
- Compile-cykler får inte koppla till någon rörelseandel.

Syntax

```
G75 <Achsname><Achsposition> ... FP=<n>
```

Betydelse

G75:	Köra till fast punkt
<Achsname>:	Namn på den maskinaxel som ska köras till den fasta punkten Alla axelbeteckningar är tillåtna.
<Achsposition>:	Positionsvärdet är utan betydelse. Som regel anges därför värdet "0".

FP=:	Fast punkt som ska uppsökas		
	<n>:	Nummer för fast punkt	
		Värdeområde:	1, 2, 3, 4
	Observera: När ingen FP=<n> eller inget nummer för fast punkt eller när FP=0 har programmerats, tolkas detta som FP=1 och den fasta punkten 1 uppsöks.		

Märk

I ett G75-block kan också flera axlar programmeras. Axlarna förflyttas då samtidigt till den angivna fasta punkten.

Märk

Värdet för adressen FP får inte vara större än antalet fastlagda fasta punkter för varje programmerad axel (MD30610 \$MA_NUM_FIX_POINT_POS).

Exempel

För en verktygsväxling ska axlarna X (=AX1) och Z (=AX3) köra till den fast maskinaxelpositionen 1 med X = 151,6 och Z = -17,3.

Maskindata:

- MD30600 \$MA_FIX_POINT_POS[AX1,0] = 151.6
- MD30600 \$MA_FIX_POINT[AX3,0] = 17.3

NC-program:

Programkod	Kommentar
...	
N100 G55	; Aktivera inställbar nollpunktsförflyttning.
N110 X10 Y30 Z40	; Uppsöka positioner i WKS.
N120 G75 X0 Z0 FP=1 M0	; X-axeln kör till 151,6 ; och Z-axeln kör till 17,3 (i MKS). ; Varje axel kör för sig med maximal hastighet. ; I detta block får inga ytterligare rörelser vara aktiva. ; För att det efter ändpositionerna uppnåtts ; i fortsättningen inga extra rörelser genomförs, ; är ett stopp infogat här.
N130 X10 Y30 Z40	; Positionen till N110 uppsöks åter. ; Nollpunktsförflyttningen är åter aktiv.
...	

Märk

Är funktionen "Verktygshöllning med magasin" aktiv, räcker hjälpfunktionen T... resp. M... (vanligtvis M6) för utlösning av blockbytesspärren i slutet av G75-rörelsen inte till.

Orsak: Vid inställningen "Verktygshöllning med magasin är aktiv" matas hjälpfunktionerna för verktygsväxlingen inte ut till PLC.

Ytterligare informationer**G75**

Axlarna förflyttas i snabbtransport som maskinaxlar. Rörelsen avbildas internt genom funktionen "SUPA" (undertryckning av alla frames) och "GO RTLIOF" (snabbtransportrörelse med enkelaxelinterpolering).

När villkoren för "RTLIOF" (enkelaxelinterpolering) inte är uppfylld uppsöks den fasta punkten som bana.

När den fasta punkten uppnås kommer axlarna att bli stående inom toleransfönstret "Fint precisionsstopp".

Parametrerbar dynamik för G75

För positioneringsrörelser till fasta punktpositioner (G75) kan önskat dynamikmodus ställas in med följande maskindatum:

MD18960 \$MN_POS_DYN_MODE (typ av positioneraxeldynamik)

Axiala extrarörelser

Det tas hänsyn till de följande axiala extrarörelserna vid tidpunkten för tolpreteringen av G75-blocket:

- externa nollpunktsförflyttning
- DRF
- Synkroniseringsoffset (\$AA_OFF)

Därefter får axlarnas extrarörelser inte ändra sig tills slutet på förflyttningsrörelsen har uppnåtts med G75-blocket.

Extrarörelserna enligt tolpreteringen av G75-blocket leder till en motsvarande förskjutning av den uppsökta fasta punkten.

Det tas inte hänsyn till följande extrarörelser oberoende av tolpreteringstidpunkten vilket leder till en motsvarande förskjutning av målpositionen:

- Online-verktygskompensering
- Extrarörelser från Compile-cykler i BKS liksom i MKS

Aktiva frames

Alla aktiva frames ignoreras. Förflyttningarna görs i maskinkoordinatsystemet.

Arbetsfältsbegränsning i WKS/ENS

Den koordinatsystem-specifika arbetsfältsbegränsningen (WALCS0 ... WALCS10) verkar inte i blocket med G75. Målpunkten övervakas som startpunkt för det efterföljande blocket.

Axel-/spindelrörelser med POSA/SPOSA

När programmerade axlar/spindlar tidigare förflyttades med POSA resp. SPOSA körs dessa rörelser först till slut före uppsökningen av den fasta punkten.

Spindelfunktioner i G75-blocket

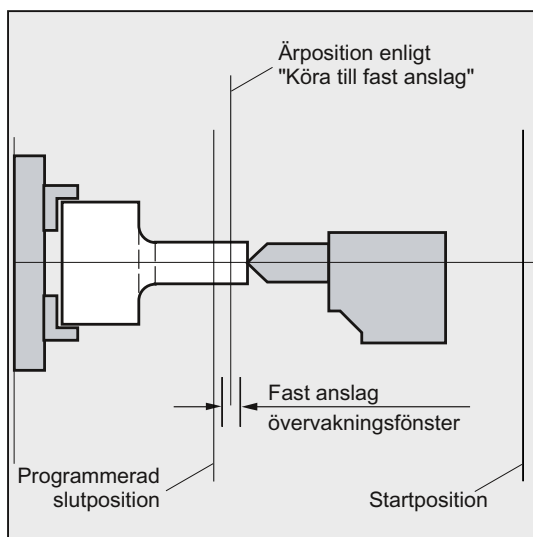
När spindeln är undantagen från "Uppsöka fast punkt" då kan ytterligare spindelfunktioner programmeras i G75-blocket (t.ex. positionering med SPOS/SPOSA).

Modulo-axlar

Vid modulo-axlar uppsöks den fasta punkten enligt den kortaste vägen.

3.14.6 Köra till fast anslag (FXS, FXST, FXSW)**Funktion**

Med hjälp av funktionen "Köra till fast anslag" är det möjligt, att bygga upp definierade krafter för låsning av arbetsstycken, som det är nödvändigt t.ex. för dubbdockor, pinoler och gripare. Dessutom kan det köras till mekaniska referenspunkter med funktionen.



Vid tillräckligt reducerat moment är också enkla mätförlopp möjliga, utan att ett mätfinger måste anslutas. Funktionen "Köra till fast anslag" kan användas för axlar och som axlar körbara spindlar.

Syntax

```
FXS [<Achse>] =...
FXST [<Achse>] =...
```

```
FXSW [<Achse>] =...
FXS [<Achse>] =... FXST [<Achse>] =...
FXS [<Achse>] =... FXST [<Achse>] =... FXSW [<Achse>] =...
```

Betydelse

FXS:	Kommando för till- och frångkoppling av funktionen "Köra till fast anslag"
	FXS [<Achse>] =1: Koppla till funktion
	FXS= [<Achse>] =0: Koppla från funktion
FXST:	Optional kommando för inställning av låsningsmomentet
	Uppgift i % av servons maximala moment.
FXSW:	Optional kommando för inställning av fönsterbredden för övervakningen av det fasta anslaget
	Uppgift i mm, inch eller grader.
<Achse>:	Maskinaxelnamn
	Programmerade blir maskinaxlar (X1, Y1, Z1 osv.)

Märk

Kommandona FXS, FXST och FXSW är modalt verksamma.

Programmeringen av FXST och FXSW är option: Kommer ingen uppgift gäller alltid det sist programmerade värdet resp. det i motsvarande maskindatum inställda värdet.

Aktivera köra till fast anslag: FXS [<Achse>] = 1

Rörelsen till målpunkten kan beskrivas som ban- eller positioneringsaxelrörelse. Vid positioneringsaxlar är funktionen möjlig också utöver blockgränser.

Köra till fast anslag kan äga rum också för flera axlar samtidigt och parallellt till rörelsen för andra axlar. Det fasta anslaget måste ligga mellan start- och målposition.

OBSERVERA

Kollisionsfara

Så snart som funktionen "Köra till fast anslag" aktiverades för en axel / spindel, får för denna axel ingen ny position programmeras.

Spindlar måste kopplas till den lägesreglerade driften före val av funktionen.

Exempel:

Programkod	Kommentar
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2	; Axel X1 körs med matning F100 (uppgift option) till målposition X=250 mm.
...	Låsmomentet uppgår till 12.3% av det maximala servomomentet, övervakningen görs i ett fönster med bredden 2 mm.

Inaktivera köra till fast anslag: FXS[<Achse>] = 0

Bortvalet av funktionen utlöser ett fördekoderingsstopp.

I blocket med FXS [<Achse>]=0 får och bör förflyttningsrörelser stå.

OBSERVERA
Kollisionsfara
Förflyttningsrörelsen till återgångsposition måste föra bort från det fasta anslaget, annars är skador på anslag eller maskin möjliga.
Blockbyte sker efter det återgångspositionen uppnåtts. Anges ingen återgångsposition, äger blockbytet rum genast efter frånkopplingen av momentbegränsningen.

Exempel:

Programkod	Kommentar
X200 Y400 G01 G94 F2000 FXS[X1]=0	; Axel X1 dras tillbaka från det fasta anslaget till position X=200 mm. Alla ytterligare uppgifter är optionala.
...	

Låsmoment (FXST) och övervakningsfönster (FXSW)

En programmerad momentbegränsning `FXST` verkar från och med blockbörjan dvs. även uppsökningen av anslaget görs med reducerat moment. `FXST` och `FXSW` kan programmeras resp. ändras vid en valfri tidpunkt i detaljprogrammet. Ändringarna blir verksamma före förflyttningsrörelser som står i samma block.

OBSERVERA

Kollisionsfara

När ett nytt övervakningsfönster för fast anslag programmeras ändrar sig inte endast fönsterbredden utan också referenspunkten för fönstrets mitt när axeln har flyttat på sig dessförinnan. Ärpositionen för maskinaxeln vid ändring av fönstret är den nya mitten på fönstret.

Fönstret måste väljas så att endast när anslaget bryts bort utlöses övervakningen av det fasta anslaget.

Ytterligare informationer

Stigningsramp

Via maskindatum kan en stigningsramp för den nya momentgränsen definieras, för att förhindra en språngartad inställning av momentgränsen (t.ex. vid intryckning av en pinol).

Larmundertryckning

Vid användningar kan anslagslarmet undertryckas utifrån detaljprogrammet genom att larmet maskeras i ett maskindatum och den nya MD-inställningen görs verksam med `NEW_CONF`.

Aktivering

Kommandona för körning till fast anslag kan anropas utifrån synkronaktioner / teknologyklor. Aktivering kan göras också utan rörelse, momentet blir genast begränsat. Så snart som axeln flyttas på börvärdessidan övervakas anslaget.

Aktivering från synkronaktioner

Exempel:

När den väntade händelsen (`$R1`) inträffar och körning till fast anslag inte redan går, ska `FXS` aktiveras för axeln `Y`. Momentet ska uppgå till 10% av märkmomentet. För bredden på övervakningsfönstret gäller förbesättningsvärdet.

Programkod

```
N10 IDS=1 WHENEVER (($R1=1) AND ($AA_FXS[Y]==0)) DO $R1=0 FXS[Y]=1
FXST[Y]=10
```

Det normala detaljprogrammet måste sörja för att `$R1` ställs in vid den önskade tidpunkten.

Inaktivering från synkronaktioner

Exempel:

När en väntad händelse föreligger (\$R3) och tillståndet "Anslag uppsökt" (systemvariabel \$AA_FXS) består ska FXS väljas bort.

Programkod

```
IDS=4 WHENEVER (($R3==1) AND ($AA_FXS[Y]==1)) DO FXS[Y]=0
FA[Y]=1000 POS[Y]=0
```

Fast anslag uppnåddes

Efter det att det fasta anslaget har uppnåtts:

- Raderas restvägen och lägesbörvärdet följdstyrs.
- Stiger servomomentet till det programmerade gränsvärdet `FXSW` och förblir sedan konstant.
- Blir övervakningen av det fasta anslaget aktiv inom den föreskrivna fönsterbredden.

Randvillkor

- Mäta med restvägsradering
"Mätning med restvägsradering" (kommando `MEAS`) och "Köra till fast anslag" kan inte programmeras samtidigt i ett block.
Undantag: En funktion verkar på en banaxel och den andra på en positioneringsaxel eller båda verkar på positioneringsaxlar.
- Konturövervakning
Under det "Köra till fast anslag" är aktiv, sker ingen konturövervakning.
- Positioneringsaxlar
Vid "Köra till fast anslag" med positioneringsaxlar genomförs blockbytet oberoende av rörelsen mot fast anslag.
- Vänster- och containeraxlar
Köra till fast anslag är också tillåtet för vänster- och containeraxlar.
Tillståndet för den tillordnade maskinaxeln bibehålls utöver container-vridningarna. Detta gäller också för modal momentbegränsning med `FOCON`.
- Köra till fast anslag är **inte** möjligt:
 - För Gantry-axlar
 - För konkurrerande positioneringsaxlar, som styrs uteslutande av PLC (valet av `FXS` måste göras från NC-programmet).
- Sänks momentgränsen för mycket, kan axeln inte längre följa börvärdesuppgiften, lägesregleringen går in i begränsningen och konturavvikelsen stiger. I detta driftsläge kan det vid en förhöjning av momentgränsen leda till ryckiga rörelser. För att säkerställa att axeln fortfarande kan följa ska kontrolleras att konturavvikelsen inte är större än vid obegränsat moment.

3.14.7 Fördröjningstid (G4)

Med kommandot G4 programmeras i ett block en tid (fördröjningstid), som startar så snart som blocket är under bearbetning i huvudkörningen. Blockbytet till det efterkommande blocket sker så snart som tiden har gått ut helt.

Märk

G4 stoppar banstyrningsdriften.

Syntax

```
G4 F<Time>
G4 S<NumSpi>
G4 S<n> = <NumSpi>
```

Betydelse

G4:	Aktivera fördröjningstid
	ensam i blocket: ja
F<Time>:	Under adressen F anges fördröjningstiden <Time> i sekunder.
S<NumSpi>:	Under adressen S anges fördröjningstiden i spindelvarv <NumSpi> relaterade till den aktuella huvudspindeln.
S<n>=NumSpi:	Under adressen S anges fördröjningstiden i spindelvarv <NumSpi> relaterade till den med adresstillägget <n> adresserade spindeln.

Märk

De i fördröjningstidsblocket G4 för tidsuppgiften använda adresserna F och S påverkar inte matningarna F . . . och spindelvarvtalen S . . . i programmet.

Randvillkor

Synkronaktioner

I ett program är två synkronaktioner så programmerade att det efterföljande blocket med fördröjningstid blir till aktionsblock, i vilket synkronaktionerna utförs. Den ena synkronaktionen är en modal synkronaktion. Den andra synkronaktionen är en blockvis synkronaktion. Ska den blockvisa synkronaktionen påverka den modala synkronaktionen t.ex. genom UNLOCK frige för bearbetning, måste som verksam fördröjningstid **minst två interpolatortakter** t.ex. G4 F<Interpolatortakt * 2> stå till förfogande.

Den verksam fördröjningstiden är beroende av inställningen i maskindatum MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK, Bit 4 = <Wert>

Värde	Betydelse
0	Den verksam fördröjningstiden är samma som den programmerade fördröjningstiden
1	Den verksam fördröjningstiden är samma som den programmerade fördröjningstiden avrundad till närmast större mångfald av interpolatortakten (MD10071 \$MN_IPO_CYCLE_TIME)

Programexempel:

- MD10071 \$MN_IPO_CYCLE_TIME == 8 ms
- MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK, Bit 4 = 1

Programkod	Kommentar
N10 WHEN TRUE DO LOCK(1)	; Blockvis SynAct: LOCK för ; modal SynAct. ID=1
N20 G4 F2	; Aktionsblock för SynAct från N10
N30 WHEN TRUE DO UNLOCK(1)	; Blockvis SynAct: UNLOCK ; för modal SynAct. ID=1
N40 ID=1 WHENEVER TRUE DO \$R0=1 RDISABLE	; Modal SynAct ID=1 ; R-parameter R0=1 ; Sätta inläsningsspärr
N50 G4 F0.012	; Aktionsblock för SynAct från N40 och N50 se under avsnitt "Beskrivning"
N60 G4 F10	

Beskrivning

Det önskade beteendet är att den blockvisa synkronaktionen från N30 upphäver den aktiva spärren (LOCK) för den modala synkronaktionen med ID=1 från N40 och därigenom R-parametern skrivs i N50 och inläsningsspärren blir verksam. Men detta beteende uppnås endast när den verksamma fördröjningstiden är minst två interpolatortakter lång.

Den verksamma fördröjningstiden resulterar ur den programmerade fördröjningstiden, interpolatortakten och inställningen i MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK, bit 4. För att den verksamma fördröjningstiden är minst två interpolatortakter lång, måste följande fördröjningstid programmeras:

- Bit 4 == 0: Programmerad fördröjningstid $\geq 2 \cdot$ Interpolatortakt
- Bit 4 == 1: Programmerad fördröjningstid $\geq 1,5 \cdot$ Interpolatortakt

Är den verksamma fördröjningstiden mindre än två interpolatortakter, utförs skrivandet av R-parametern och inläsningsspärren först i block N60.

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 G1 F200 Z-5 S300 M3	; Matning F, spindelvarvtal S
N20 G4 F3	; Fördröjningstid: 3s
N30 X40 Y10	
N40 G4 S30	; Fördröja 30 varv för spindeln, (motsvarar vid S = 300 varv/min och 100%, varvtalsoverride: t = 0,1 min).
N50 X...	; I N10 programmerad matning och spindelvarvtal verkar fortfarande.

3.14.8 Internt fördekoderingsstopp

Funktion

Vid åtkomst till maskinens tillståndsdata (\$A...) skapar styrningen internt fördekoderingsstopp. Det efterföljande blocket utförs först när alla tidigare förberedda och sparade block har genomarbetats fullständigt. Det föregående blocket stoppas i precisionsstopp (som G9).

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N40 POSA[X]=100	
N50 IF \$AA_IM[X]==R100 GOTOF MARKE1	; Åtkomst till maskinens tillståndsdata (\$A...), styrningen skapar internt fördekoderingsstopp.
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 MARKE1:	
...	

3.15 Övriga informationer

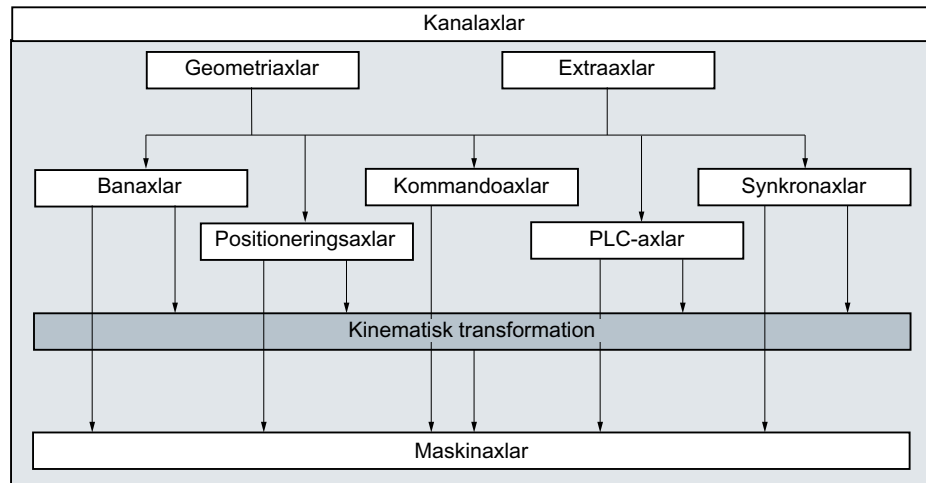
3.15.1 Axlar

Axeltyper

Inom ramen för programmeringen skiljer man mellan följande axeltyper:

- Huvudaxlar / geometriaxlar
- Extraaxlar
- Huvudspindel, masterspindel
- Maskinaxlar
- Kanalaxlar
- Banaxlar
- Positioneringsaxlar
- Synkronaxlar
- Kommandoaxlar
- PLC-axlar / konkurrerande positioneringsaxlar

- Link-axlar
- Lead-linkaxlar



3.15.1.1 Huvudaxlar/geometriaxlar

Huvudaxlarna bestämmer ett rätvinkligt, högervridande koordinatsystem. I detta koordinatsystem programmeras verktygsrörelser.

I NC-tekniken betecknas huvudaxlarna som geometriaxlarna. Detta begrepp används också i denna programmeringshandledning.

Omkopplingsbara geometriaxlar

Med funktionen "Omkopplingsbara geometriaxlar" (se Funktionshandbok Arbetsförberedelse) låter sig det via maskindatum konfigurerade geometriaxelförbandet förändras utifrån detaljprogrammet. Därvid kan en som synkron extraaxel definierad kanalaxel ersätta en valfri geometriaxel.

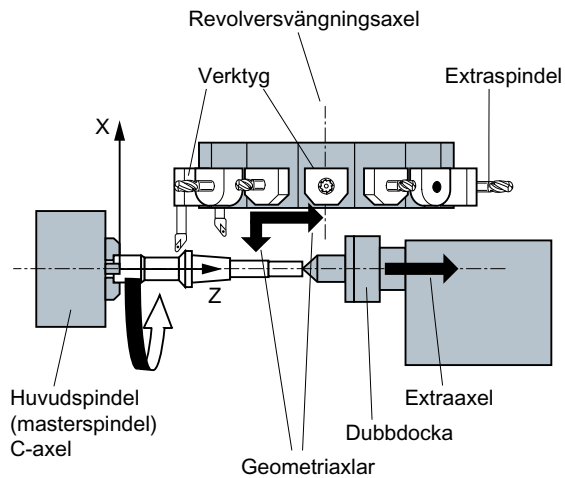
Axelbeteckning

Namn/beteckning för en geometriaxel kan fastläggas via följande maskindatum:

MD20060 \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB (geometriaxelnamn i kanalen)

Standardbeteckning för svarvar:

1. Geometriaxel: X
2. Geometriaxel: Z



Standardbeteckning för fräsar:

1. Geometriaxel: X
2. Geometriaxel: Y
3. Geometriaxel: Z

Ytterligare informationer

Maximalt tre geometriaxlar används för programmeringen av frames och arbetsstycksgeometrin (kontur).

Beteckningarna för geometri- och kanalaxlar får vara lika såvida en avbildning är möjlig.

Geometri- och kanalaxelnamn kan vara lika i alla kanaler. Så kan ett program genomarbetas i varje godtycklig kanal.

3.15.1.2 Extraaxlar

I motsats till geometriaxlarna är för extraaxlarna inget geometriskt sammanhang definierat mellan axlarna.

Typiska extraaxlar är:

- Verktygsrevolveraxlar
- Vridborsaxlar
- Vridhuvudaxlar
- Laddaraxlar

Axelbeteckning

Vid en svarvmaskin med revolvermagasin t.ex.:

- Revolverposition U
- Dubbdocka V

Programmeringsexempel

Programkod	Kommentar
N10 G1 X100 Y20 Z30 A40 F300	; Banaxelrörelser.
N20 POS[U]=10POS[X]=20 FA[U]=200 FA[X]=350	; Positioneraxelrörelser.
N30 G1 X500 Y80 POS[U]=150FA[U]=300 F550	; Ban- och positioneringsaxel.
N40 G74 X1=0 Z1=0	; Uppsöka referenspunkt.

3.15.1.3 Huvudspindel, masterspindel

Vilken spindel som är huvudspindel bestäms av maskinkinematiken. Denna spindel deklarerar som regel per maskindatum som masterspindel.

Denna tillodning kan ändras genom programkommandot SETMS (<Spindelnummer>). Med SETMS utan angivande av spindelnumret kan kopplas tillbaka på den i maskindatum fastlagda masterspindeln.

För masterspindeln gäller speciella funktioner som t.ex. gängskärning.

Spindelbeteckning

S eller SO

3.15.1.4 Maskinaxlar

Maskinaxlar är de axlar som befinner sig fysiskt på maskinen.

Den programmerade rörelsen för en ban- eller extraaxel kan genom en i kanalen aktiv transformation (TRANSMIT, TRACYL eller TRAORI) verka på flera maskinaxlar.

Maskinaxlar anropas endast i speciella fall direkt i programmet (t. ex. vid referenspunkt- eller fastpunktkörning).

Axelbeteckning

Namn/beteckning för en maskinaxel kan fastläggas via följande NC-spec. maskindatum:

MD10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB (Maskinaxelnamn)

Standardinställning: X1, Y1, Z1, A1, B1, C1, U1, V1

Maskinaxlarna har dessutom fasta axelbeteckningar, som alltid kan användas oberoende av i maskindatum inställda namn:

AX1, AX2, ..., AX<n>

3.15.1.5 Kanalaxlar

Som kanalaxlar betecknas alla geometri-, extra- och maskinaxlar, som är tillordnade en kanal.

Axelbeteckning

Det kanalspecifika namnet/beteckningen för en geometriaxel- och extraaxel kan fastläggas via följande maskindatum:

MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB (kanalaxelnamn)

Standardinställning: X, Y, Z, A, B, C, U, V

Tillordningen, på vilken maskinaxel en geometri- eller extraaxel i kanalen avbildas, fastläggs i följande maskindatum:

MD20070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED (använda maskinaxlar)

3.15.1.6 Banaxlar

Banaxlar beskriver bansträckan och därmed verktygsrörelsen i rymden.

Den programmerade matningen verkar längs denna bana. De axlar som deltar i denna bana når sin position samtidigt. Som regel är det geometriaxlarna.

Vilka axlar som är banaxlar och därmed hastighetsbestämmande fastläggs dock med förinställningar.

I NC-programmet kan banaxlar angivas med `FGROUP`.

Mer informationer till `FGROUP` se "Matning (G93, G94, G95, F, `FGROUP`, FL, `FGREF`) (Sida 104)".

3.15.1.7 Positioneringsaxlar

Positioneringsaxlar interpoleras separat dvs. varje positioneringsaxel har en egen axelinterpolator och en egen matning. Positioneringsaxlar interpolerar inte med banaxlar.

Positioneringsaxlar förflyttas från NC-programmet eller av PLC. Om en axel ska förflyttas samtidigt av NC-programmet och PLC visas ett felmeddelande.

Typiska positioneringsaxlar är:

- Laddare för tilltransport av arbetsstycken
- Laddare för fråntransport av arbetsstycken
- Verktygsmagasin/revolver

Typer

Det ska skiljas mellan positioneringsaxlar med synkronisering till blockslut eller över flera block.

POS-axlar

Blockbytet görs vid blockslut när alla i detta block programmerade ban- och positioneringsaxlar har uppnått sin programmerade ändpunkt.

POSA-axlar

Rörelserna för dessa positioneringsaxlar kan förlöpa över flera block.

POSP-axlar

Rörelsen för dessa positioneringsaxlar för uppsökning av ändpositionen sker i delstycken.

Märk

Positioneringsaxlar blir till synkronaxlar när de förflyttas utan den speciella identifikationen POS/POSA.

En banstyrningsdrift (G64) för banaxlar är möjlig endast när positioneringsaxlarna (POS) har uppnått sin ändposition före banaxlarna.

Banaxlar som programmeras med POS/POSA tas för detta block ur banaxelförbandet.

Mer informationer till POS, POSA och POSP se "Förflytta positioneringsaxlar (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC) (Sida 113)".

3.15.1.8 Synkronaxlar

Synkronaxlar går synkront till bansträckan från startpositionen till den programmerade ändpositionen.

Den under F programmerade matningen gäller för alla i blocket programmerade banaxlar, dock inte för synkronaxlar. Synkronaxlar behöver för sin väg samma tid som banaxlarna.

En synkronaxel kan till exempel vara en roterande axel som förflyttas synkront till baniterpoleringen.

3.15.1.9 Kommandoaxlar

Kommandoaxlar startas från synkronaktioner på grund av en händelse (kommandon). De kan positioneras, startas och stoppas fullständigt asynkront till detaljprogrammet. En axel kan inte flyttas samtidigt från detaljprogrammet och från synkronaktioner.

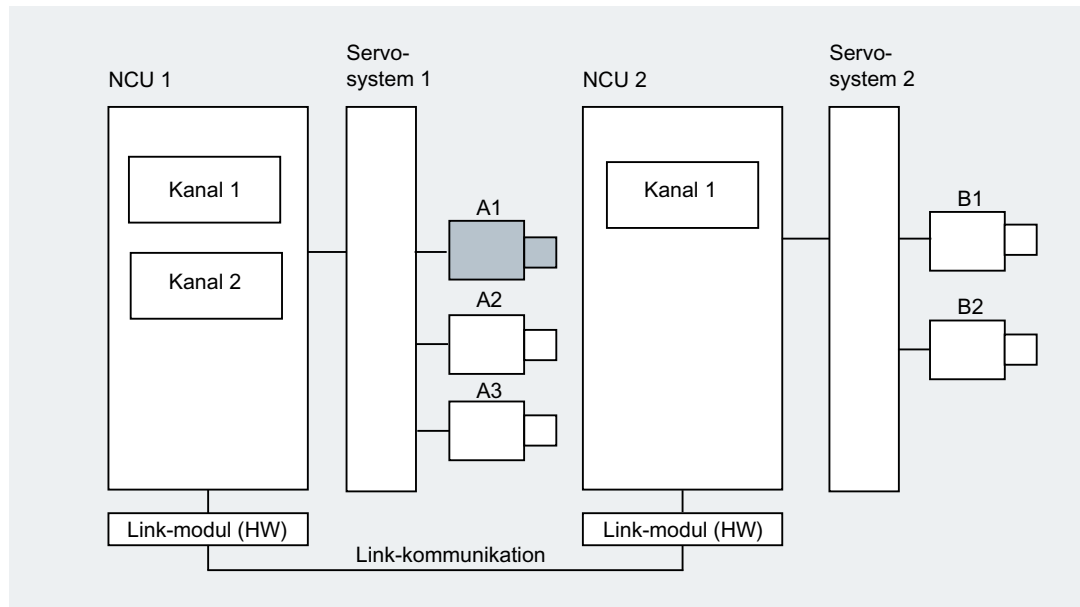
Kommandoaxlar interpoleras separat dvs. varje kommandoaxel har en egen axelinterpolator och en egen matning.

3.15.1.10 PLC-axlar

PLC-axlar förflyttas av PLC via speciella funktionskomponenter i grundprogrammet och kan förflytta sig asynkront till alla övriga axlar. Förflyttningsrörelserna går lösta från ban- och synkronrörelser.

3.15.1.11 Linkaxlar

Link-axlar är axlar som är fysiskt anslutna till en annan NCU och är underkastade dennas lägesreglering. Link-axlar kan dynamiskt tillordnas kanaler från en **annan** NCU. Link-axlar är som betraktelsesätt för en bestämd NCU ej lokala axlar.



Den dynamiska ändringen av tillordningen till en NCU tjänar konceptet för **axelcontainern**. Axelbyte med GET och RELEASE från detaljprogrammet är **inte** tillgängligt för link-axlar.

Ytterligare informationer

Förutsättningar

- De deltagande NCUs NCU1 och NCU2 måste vara förbundna via link-modulen med snabb link-kommunikation.
- Axeln måste vara motsvarande konfigurerad av maskindata.
- Optionen "Link-axel" måste finnas.

Beskrivning

Lägesregleringen sker på den NCU på vilken axeln är fysiskt förbunden med servon. Där befinner sig också det tillhörande axel-VDI-gränssnittet. Lägesbörvärdena skapas för link-axlar på en annan NCU och kommuniceras via NCU-link.

Link-kommunikationen måste sörja för samspelet mellan interpolatorerna med lägesregleraren resp. PLC-interface. De av interpolatorerna beräknade börvärdena måste transporteras till lägesregleringskretsen på hemorts-NCU resp. ärvärdena måste åter transporteras tillbaka.

Axelcontainer

En axelcontainer är en ringminnes-datastruktur i vilken tillordningen av lokala axlar och/eller link-axlar till kanaler görs. Posterna i ringminnet är **cykliskt förskjutningsbara**.

Link-axelkonfigurationen tillåter i den logiska maskinaxelbilden förutom den direkta hänvisningen till lokala axlar eller link-axlar hänvisningen till axelcontainer. En sådan hänvisning består av:

- Container-nummer **och**
- slot (ringminnesplats inom den motsvarande containern)

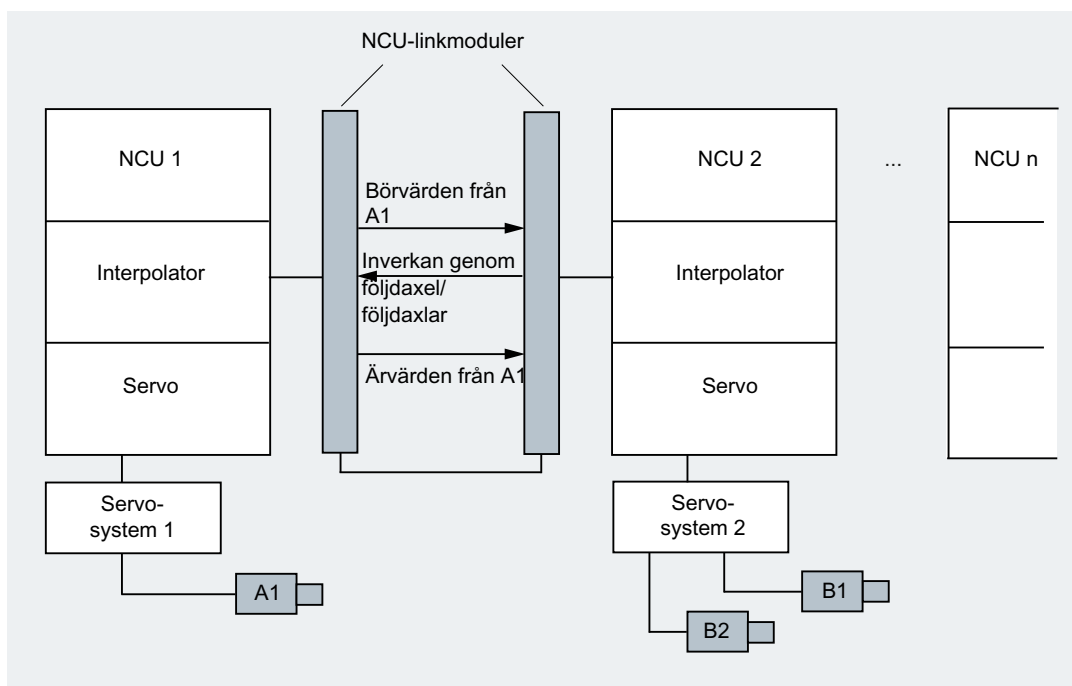
Som post i en ringminnesplats står:

- en lokal axel **eller**
- en link-axel

Axelcontainerposter innehåller lokala maskinaxlar eller link-axlar ur betraktelsesätt för en enskild NCU. Posterna i den logiska maskinaxelbilden (MD10002 \$MN_AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB) till en enskild NCU är fasta.

3.15.1.12 Lead-linkaxlar

En lead-linkaxel är en axel som interpoleras av en NCU och som används av en eller flera andra NCUs som masteraxel för styrningen av följdaxlar.



Ett axialt lägesreglerar-larm fördelas vidare till alla ytterligare NCUs som via en lead-linkaxel har en relation till den ifrågakommande axeln.

De av lead-linkaxeln beroende NCUs kan använda följande kopplingar till lead-linkaxeln:

- Ledvärde (bör-, är-ledvärde, simulerat ledvärde)
- Medsläpning
- Tangentiell medföljning

- Elektronisk växel (ELG)
- Synkronspindel

Programmering

Led-NCU:

Endast den NCU som är fysikaliskt tillordnad till ledvärdesaxeln kan programmera förflyttningsrörelser för denna axel. Programmeringen måste därutöver inte ta hänsyn till några speciella egenheter.

NCUs till följdaxlarna:

Programmeringen på följdaxlarnas NCU får inte innehålla några förflyttningskommandos för lead-linkaxeln (ledvärdesaxel). Brott mot denna regel utlöser ett larm.

Lead-linkaxeln aktiveras via kanalaxelbeteckningen på vanligt sätt. Lead-linkaxelns tillstånd blir tillgängliga genom utvalda systemvariabler.

Ytterligare informationer

Förutsättningar

- De deltagande NCUs NCU1 till NCU<n> (<n> max. 8) måste vara förbundna via linkmodulen med snabb link-kommunikation.

Litteratur:

Apparathandbok Projektering NCU

- Axeln måste vara motsvarande konfigurerad av maskindata.
- Optionen "Link-axel" måste finnas.
- För alla deltagande NCUs måste samma interpolatortakt vara konfigurerad.

Inskränkningar

- En masteraxel som lead-linkaxel kan inte vara linkaxel dvs. förflyttas av andra NCUs än sin hemorts-NCU.
- En masteraxel som lead-linkaxel kan inte vara containeraxel dvs. växelvis aktiveras av olika NCUs.
- En lead-linkaxel kan inte vara programmerad styraxel i ett Gantry-förband.
- Kopplingar med lead-linkaxlar kan inte kopplas med flera steg efter varandra (kaskadering).
- Axelbyte är möjligt endast inom hemorts-NCU till lead-linkaxeln.

Systemvariabler

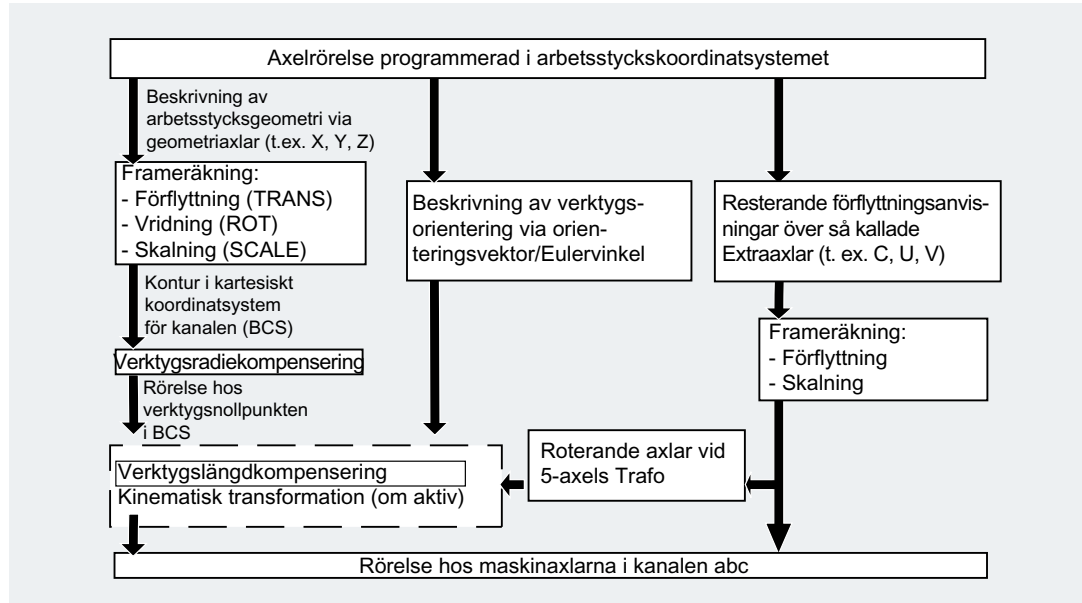
Följande systemvariabler kan användas med kanalbeteckningen för lead-linkaxeln:

Systemvariabel	Betydelse
\$AA_LEAD_SP	Simulerad ledvärde - position
\$AA_LEAD_SV	Simulerad ledvärde - hastighet

Aktualiseras dessa systemvariabler genom NCU till styraxeln, så överförs de nya värdena också till de NCUs, som vill förflytta följdaxlarna beroende av denna styraxel.

Från körkommando till maskinrörelse

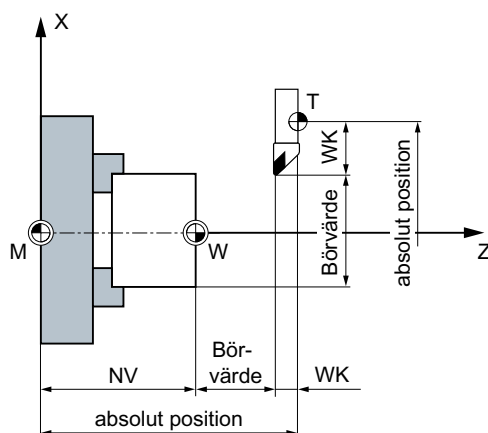
Den följande bilden ska förtydliga sammanhanget mellan de programmerade axelrörelserna (körkommandona) och de därur resulterande maskinrörelserna:



Vägberäkning

Vägberäkningen fastställer den vägsträcka som ska köras i ett block under hänsynstagande till alla förflyttningar och korrigeringar.

Allmänt gäller:

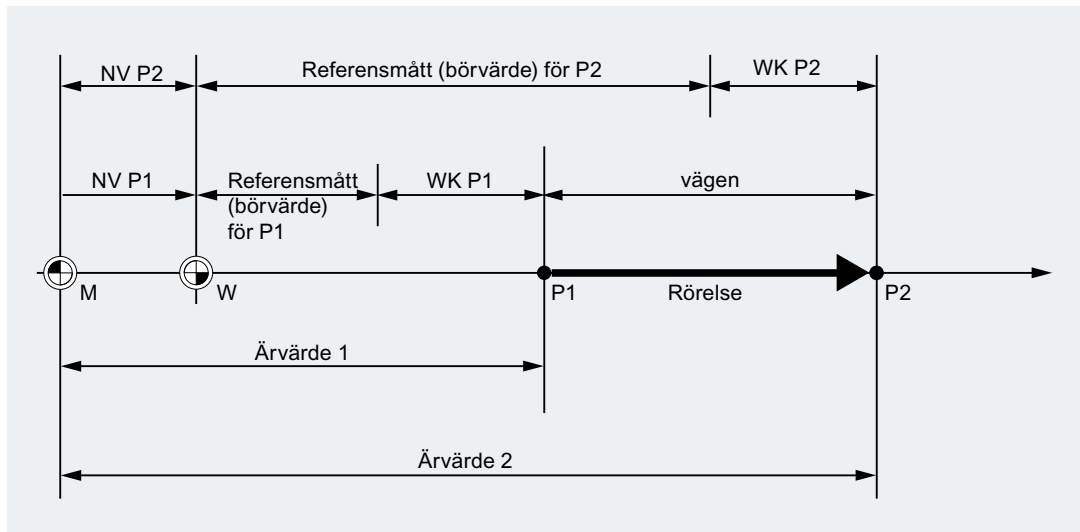
$$\text{Väg} = \text{börvärde} - \text{ärvvärde} + \text{nollpunktsförflyttning (NV)} + \text{verktygskompensering (WK)}$$


Programmeras i ett nytt programblock en ny nollpunktsförflyttning och en ny verktygskompensering så gäller:

- vid inmatning av referensmått:

$$\text{Väg} = (\text{referensmått P2} - \text{referensmått P1}) + (\text{NV P2} - \text{NV P1}) + (\text{WK P2} - \text{WK P1}).$$
- vid inmatning av kedjemått:

$$\text{Väg} = \text{kedjemått} + (\text{NV P2} - \text{NV P1}) + (\text{WK P2} - \text{WK P1}).$$



3.15.4 Adresser

Fasta adresser

Dessa adresser är fast inrättade, dvs. adresstecknen kan inte ändras.

En lista finns i tabellen "Fasta adresser (Sida 1214)".

Inställbara adresser

Dessa adresser kan via maskindatum tillordnas ett annat namn av maskintillverkaren.

Märk

Inställbara adresser måste vara entydiga inom styrningen, dvs. samma adressnamn får inte användas för olika adrestyper (axelvärden och slutpunkter, verktygsorientering, interpoleringsparametrar, ...).

En lista finns i tabellen "Inställbara adresser (Sida 1219)".

Modala / blockvis verksamma adresser

Modalt verksamma adresser behåller med det programmerade värdet så länge sin giltighet (i alla följdblock) tills ett nytt värde programmeras under samma adress.

Blockvis verksamma adresser gäller endast i det block i vilket de programmerades.

Exempel:

Programkod	Kommentar
N10 G01 F500 X10	
N20 X10	; Matning F från N10 verkar så länge tills en ny matas in.

Adresser med axialt tillägg

Vid adresser med axialt tillägg står ett axelnamn inom hakparenteser efter adressen som fastlägger tillordningen till axlar.

Exempel:

Programkod	Kommentar
FA[U]=400	; Axelspecifik matning för axel U.

Se även tabellen "Fasta adresser (Sida 1214)".

Utvidgat skrivsätt för adresser

Det utvidgade skrivsättet för adresser erbjuder möjligheten att inordna ett större antal axlar och spindlar i en systematik.

En utvidgad adress består av ett numeriskt tillägg och ett med "="-tecken tillordnat aritmetiskt uttryck. Det numeriska tillägget är ett- eller tvåsiffrigt och alltid positivt.

Det utvidgade skrivsättet för adresser är tillåtet endast för följande enkla adresser:

Adress	Betydelse
X, Y, Z, ...	Axeladresser
I, J, K	Interpoleringsparameter
S	Spindelvarvtal
SPOS, SPOSA	Spindelposition
M	Extrafunktioner
H	Hjälpfunktioner
T	Verktygsnummer
F	Matning

Exempel:

Programkod	Kommentar
X7	; inget "=" erforderligt; 7 är värdet; men tecknet "=" är också här möjligt
X4=20	; Axel X4; "=" är erforderligt

3.15 Övriga informationer

Programkod	Kommentar
CR=7.3	; 2 bokstäver ; "=" är erforderligt
S1=470	; Varvtal för 1. Spindel: 470 varv/min
M3=5	; Spindelstopp för 3. Spindel

Vid adresserna M, H, S samt vid SPOS och SPOSA kan det numeriska tillägget ersättas av en variabel. Variabelbeteckningen står därvid inom hakparenteser.

Exempel:

Programkod	Kommentar
S[SPINU]=470	; Varvtal för den spindel vars nummer finns lagrat i variablen SPINU.
M[SPINU]=3	; Högergång för den spindel vars nummer finns lagrat i variablen SPINU.
T[SPINU]=7	; Förval av verktyget för den spindel vars nummer finns lagrat i variablen SPINU.

3.15.5 Namn

Kommandona enligt DIN 66025 kompletteras av NC-högnivåspråket bland annat med namngivna objekt.

Benämnda objekt kan t.ex. vara:

- Systemvariabler
- Användardefinierade variabler
- Axlar / spindlar
- Underprogram
- Nyckelord
- Hoppmärken
- Makros

Märk

Beteckningar måste vara entydiga. Samma beteckning får **inte** användas för olika objekt.

Namnregler

Ett namn kan väljas fritt under respekterande av följande regler:

- Tillåtna tecken:
 - Bokstäver: A ... Z, a ... z
 - Siffror: 0 ... 9
 - Nedsänkta streck: _
- De första båda tecknen bör vara bokstäver eller nedsänkta streck.
- Maximal längd:
 - Programnamn (Sida 44): 24 tecken
 - Axelnamn: 8 tecken
 - Variabelnamn: 31 tecken

Märk

Reserverade nyckelord får inte användas som beteckning.

Cykler

För att undvika namnkonflikter rekommenderas att beakta följande bestämmelser vid tilldelning av namn för användar-cykler:

Teckenföljd	reserverat för namn på:
• CYCLE • CUST_ • GROUP_ • _ • S_ • E_ • F_	SIEMENS-cykler
• CCS_	SIEMENS-compile-cykler
• CC_	Användar-compile-cykler

Användar-cykler

För namn på användar-cykler rekommenderas att börja dessa med "U_".

Variabler

Informationer för tilldelning av namn på variabler finns i följande kapitel:

- Systemdata (Sida 382)
- Definition av användarvariabler (DEF) (Sida 389)

3.15.6 Konstanter

Konstant (allm.)

En konstant är ett dataelement vars värde inte ändrar sig vid utförandet av ett program, t. ex. en värdetilldelning till en adress.

Decimal-konstant

Siffervärdet för en decimalkonstant framställs med decimalsystemet.

INTEGER-konstant

En INTEGER-konstant är ett heltaligt värde, dvs. en sifferföljd utan decimalkomma med eller utan förtecken.

Exempel:

X10	Tillordning av värdet +10 till adressen X
X-35	Tillordning av värdet -35 till adressen X
X0	Tillordning av värdet 0 till adressen X Observera: X0 kan inte ersättas av X.

REAL-konstant

En REAL-konstant är en sifferföljd med decimalkomma med eller utan förtecken samt med eller utan exponent.

Exempel:

X10.25	Tillordning av värdet +10,25 till adressen X
X-10.25	Tillordning av värdet -10,25 till adressen X
X0.25	Tillordning av värdet +0,25 till adressen X
X.25	Tillordning av värdet +0,25 till adressen X, utan inledande "0"
X=-.1EX-3	Tillordning av värdet $-0.1 \cdot 10^{-3}$ till adressen X

Märk

Skrivs för en adress med tillåten inmatning av decimalpunkt fler positioner efter decimalpunkten än som är förutsett för denna adress så avrundas till det förutsedda antal positioner.

Hexadecimal-konstant

Möjliga är också konstanter, som interpreteras hexadecimalt, dvs. med basen 16. Därvid gäller bokstäverna A till F som hexadecimala siffror med de decimala värdena från 10 till 15.

Hexadecimala konstanter placeras mellan apostroftecken och börjar med bokstaven "H", följt av det hexadecimalt skrivna värdet. Skiljetecken mellan bokstäverna och siffrorna är tillåtet.

Exempel:

Programkod	Kommentar
\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK='H7F'	; Genom tillordning av hexadecimalkonstanten sätts i maskindatum bit 0-7.

Märk

Det maximala antalet tecken är begränsat av värdeområdet för den heltaliga datatypen.

Binär-konstant

Konstanter som tolkas binära är också möjliga. Därvid används endast siffrorna "0" och "1".

Binära konstanter placeras mellan apostroftecken och börjar med bokstaven "B", följt av det binära skrivna värdet. Skiljetecken mellan siffrorna är tillåtet.

Exempel:

Programkod	Kommentar
\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC='B10000001'	; Genom tillordning av binärkonstanten sätts i maskindatum bit 0 och bit 7.

Märk

Det maximala antalet tecken är begränsat av värdeområdet för den heltaliga datatypen.

3.15.7 Operator och räknefunktioner

Operatorer

Räkneoperatorer

Systemvariabel av typ REAL eller INT kan genom följande operatorer förbindas med varandra:

Operator	Betydelse
+	Addition
-	Subtraktion
*	Multiplikation
/	- Division i synkronaktioner: $\text{INT} / \text{INT} \Rightarrow \text{INT}$ - Division i synkronaktioner med REAL-resultat genom användning av funktionen <code>ITOR()</code>: $\text{ITOR}(\text{INT}) / \text{ITOR}(\text{INT}) \Rightarrow \text{REAL}$ - Division in NC-program: $\text{INT} / \text{INT} \Rightarrow \text{REAL}$

Operator	Betydelse
DIV	Integer-division: $\text{INT} / \text{INT} \Rightarrow \text{INT}$
MOD	Modulo-division (endast för typ INT) levererar rest från en INT-division Exempel: $3 \text{ MOD } 4 = 3$

Märk

Endast variabler av samma typ kan förbindas.

Jämförelseoperatorer

Operator	Betydelse
==	lika med
>	skilt från
<	mindre än
>	större än
<=	mindre än eller lika med
>=	större än eller lika med

Booles operatorer

Operator	Betydelse
NOT	INTE
AND	OCH
OR	ELLER
XOR	Exklusivt-ELLER

Bitvis logiska operatorer

Operator	Betydelse
B_OR	bitvis ELLER
B_AND	bitvis OCH
B_XOR	bitvis exklusivt ELLER
B_NOT	bitvis negering

Prioritet för operatorerna

Operatorerna har vid genomarbetning i synkronaktion följande prioriteter (högsta prioritet: 1):

Prio.	Operatorer	Betydelse
1	NOT, B_NOT	Negation, bitvis negation
2	*, /, DIV, MOD	Multiplikation, division
3	+, -	Addition, subtraktion
4	B_AND	bitvis OCH
5	B_XOR	bitvis exklusivt ELLER
6	B_OR	bitvis ELLER

Prio.	Operatorer	Betydelse
7	AND	OCH
8	XOR	exklusivt ELLER
9	OR	ELLER
10	<<	Länkning av strings, resultattyp STRING
11	==, <>, <, >, >=, <=	Jämförelseoperatorer

Märk

Rekommenderas eftertryckligt, att vid användning av flera operatorer i ett uttryck, entydigt prioritera de enskilda operatorerna genom att sätta parenteser "(...)".

Exempel på ett villkor med ett uttryck med flera operatorer:

Programkod

```
... WHEN ($AA_IM[X] > WERT) AND ($AA_IM[Y] > WERT1) DO ...
```

Räknefunktioner

Operator	Betydelse
SIN()	Sinus
COS()	Cosinus
TAN()	Tangens
ASIN()	Arcussinus
ACOS()	Arcuscosinus
ATAN2(,)	Arcustangens2
SQRT()	Kvadratrot
ABS()	Belopp
POT()	2:a potens (kvadrat)
TRUNC()	Heltalig del Noggrannhet vid jämförelsekommando inställbar med TRUNC
ROUND()	Avrunda till ett helt tal
LN()	Naturlig logaritm
EXP()	Exponentialfunktion

Indicering

Index för en systemvariabel av typ "Fält från ..." kan å andra sidan vara en systemvariabel. Indexet utvärderas därvid också i huvudkörningen i interpolatortakt.

Exempel

Programkod

```
... WHEN ... DO $AC_PARAM[ $AC_MARKER[1] ] = 3
```

Inskränkningar

- Ett kapslingsdjup för indiceringen med ytterligare systemvariabler är inte tillåtet.
- Indexet får inte bildas via förkörningsvariabler. Det följande exemplet är därmed **inte** tillåtet, eftersom \$P_EP är en förkörningsvariabel:
`$AC_PARAM[ 1 ] = $P_EP[ $AC_MARKER[ 0 ] ]`

Se även

Räknefunktioner (Sida 431)

Operationer (Sida 431)

Arbetsförberedelse

4.1 Flexibel NC-programmering

4.1.1 Variabler

Genom användning av variabler från områdena systemdata och användardata speciellt i förbindelse med räknefunktioner och kontrollstrukturer kan NC-program och cykler gestaltas flexibelt.



VARNING

Material- och personskador genom förändrade variabler

Vid användning av variabler i NC-programmet ska det tas hänsyn till att maskinoperatörer eller obehöriga kan förändra variablerna och därigenom påverka programförloppet vid motsvarande åtkomsträtt. Material- och personskador kan bli följden.

- För att undvika negativ påverkan på programförloppet genom förändring av variabler, ska lämpliga datakontroller ("Input validation") planeras i NC-programmet.

- **Systemdata**
I systemdata ligger de i systemet fördefinierade variablerna. Dessa variabler har en definierad betydelse. De används i första hand av systemsoftware. Dessa variabler i NC-program och cykler kan läsas och skrivas av användaren. Exempel: Maskindata, settingdata, systemvariabler.
Fastän betydelsen för ett systemdatum är fast föreskriven, kan egenskaperna i viss omfattning ändras av användaren genom redefinition.
Se "Redefinition av systemdata, användardata och NC-språkkommandon (REDEF) (Sida 394)"
- **Användardata**
I användardata ligger de av användaren definierade variablerna, vars betydelse bestämts enbart av användaren. De utvärderas inte av systemet.
Användardata är uppdelade i:
 - **Fördefinierade användarvariabler**
Fördefinierade användarvariabler är variabler som redan är definierade i systemet och vars antal parametreras via maskindata. Egenskaperna för dessa variabler kan anpassas av användaren.
Se "Redefinition av systemdata, användardata och NC-språkkommandon (REDEF) (Sida 394)".
 - **Användardefinierade variabler**
Användardefinierade variabler är variabler som definieras av användaren och som läggs till av systemet vid körtiden. Dess antal, datatyp, synlighet och alla andra egenskaper fastläggs uteslutande av användaren.
Se "Definition av användarvariabler (DEF) (Sida 389)"

4.1.1.1 Systemdata

Systemdata innehåller de i systemet fördefinierade variabler som i NC-program och cykler möjliggör åtkomst till den aktuella parametreringen av styrningen, samt till maskin-, styrnings- och processtillstånd.

Förlöpsvariabler

Förlöpsvariabler är systemdata som läses och skrivs i samband med förlöpningen dvs. vid tidpunkten för interpreteringen av det block i vilket systemvariabeln är programmerad. Förlöpsvariabel utlöser inget fördekoderingsstopp.

Huvudloppsvariabler

Huvudloppsvariabler är systemdata som läses och skrivs i samband med huvudloppet dvs. vid tidpunkten för utförandet av det block i vilket variabeln är programmerad. Huvudloppsvariabler är:

- Variabel som kan programmeras i synkronaktioner (läsa/skriva)
- Variabel som kan programmeras i NC-programmet och utlöser fördekoderingsstopp (läsa/skriva)
- Variabel som kan programmeras i NC-programmet och vars värde fastställs under förkörningen, men skrivs först under huvudloppet (huvudlopp-synkront: endast skriva)

Prefix-systematik

För speciell märkning av systemdata placeras i normalfall före namnet ett prefix som är sammansatt av \$-tecknet följt av en eller två bokstäver och ett nedsänkt streck:

\$ + 1:a bokstav	Betydelse: Datatyp
Förberäkningsdata (Systemdata som läses / skrives under förkörningen)	
\$M	Maskindata ¹⁾
\$S	Settingdata, skyddsområden ¹⁾
\$T	Verktygförvaltningsdata
\$P	Programmerade värden
\$C	Cyklervariabler till ISO-Hüllcykler
\$O	Optionsdata
R	R-parameter (räkneparameter) ²⁾
Huvudkörningsdata (Systemdata som läses / skrives under huvudloppet)	
\$\$M	Maskindata ¹⁾
\$\$S	Settingdata ¹⁾
\$A	Aktuella huvudkörningsdata
\$V	Lägesregulator-data

\$ + 1:a bokstav	Betydelse: Datatyp
\$R	R-parameter (räkneparameter) ²⁾
¹⁾ Om maskin- och settingdata behandlas som för- eller huvudkörningsvariabler beror på om de skrivs med ett eller två \$-tecken. Skrivsättet kan väljas fritt användningsspecifikt. ²⁾ Vid användningen av en R-parameter i detaljprogram / cykel som förkörningsvariabel skrivs inget prefix, t.ex. R10. Vid användningen i en synkronaktion som huvudloppsvariabel skrivs \$-tecken som prefix, t.ex. \$R10.	

2:a bokstaven	Betydelse: Synlighet
N	NC-global variabel (NC)
C	Kanalspecifik variabel (Channel)
A	Axelspecifik variabel (Axis)

Randvillkor

Undantag i prefix-systematiken

Följande systemvariabler avviker från den ovan nämnda prefix-systematiken:

- \$TC_...: Den 2:a bokstaven C hänvisar här inte på kanalspecifika utan på verktygshållar-specifika systemvariabler (TC = Tool Carrier)
- \$P_...: Kanalspecifika systemvariabler

Användning av maskin- och settingdata i synkronaktioner

Vid användningen av maskin- och settingdata i synkronaktioner kan med prefixet bestämmas om maskin- eller settingdata läses/skrivs förlöps- eller huvudloppssynkront.

Förblir datumet oförändrat under bearbetningen kan läsas förlöppssynkront. Prefixet för maskin- eller settingdatum skrivs för detta med ett \$-tecken:

```
ID=1 WHENEVER $AA_IM[z] < $SA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z]-6 DO $AA_OVR[X]=0
```

Förändras datum under bearbetningen måste läsas / skrivas huvudloppssynkront. Prefixet för maskin- eller settingdatum skrivs för detta med två \$-tecken:

```
ID=1 WHENEVER $AA_IM[z] < $$SA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z]-6 DO $AA_OVR[X]=0
```

Märk

Skrivning av maskin- och settingdata

Vid skrivning av ett maskin- eller settingdata ska ges akt på att det aktiva åtkomststeget vid utförandet av detaljprogrammet / cykeln tillåter skrivåtkomst och att verkan hos datum är "IMMEDIATE".

Se även

Variabler (Sida 381)

4.1.1.2 Fördefinierade användarvariabler: Kanalspecifika räkneparametrar (R)

Kanalspecifika räkneparametrar eller R-parametrar är fördefinierade användarvariabler med beteckningen R, definierade som fält av datatyp REAL. Av historiska orsaker är för R-parametrar förutom skrivsättet med fältindex, t.ex. R[10] också skrivsättet utan fältindex, t.ex. R10 tillåtet.

Vid användning i synkronaktioner måste bokstaven \$ placeras före t.ex. \$R10.

Syntax

Vid användning som förlöpsvariabel:

R<n>

R[<Ausdruck>]

Vid användning som huvudloppsvariabel:

\$R<n>

\$R[<Ausdruck>]

Betydelse

R:	Beteckning vid användning som förkörningsvariabel t.ex. i detaljprogram	
\$R:	Beteckning vid användning som huvudkörningsvariabel, t. ex. i synkronaktioner	
	Typ:	REAL
	Värdeområde:	Vid ej exponentiellt skrivsätt: $\pm (0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$ Observera: Maximalt 8 decimaler
		Vid exponentiellt skrivsätt: $\pm (1 \cdot 10^{-300} \dots 1 \cdot 10^{+300})$ Observera: - Skrivsätt: <Mantisse>EX<Exponent> t.ex. 8.2EX-3 - Maximalt 10 tecken inklusive förtecken och decimalpunkt är tillåtna.
<n>:	Nummer för R-parametern	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	0 - MAX_INDEX Observera MAX_INDEX resulterar ur det parameterade antalet R-parametrar: $MAX_INDEX = (MD28050 \$MN_MM_NUM_R_PARAM) - 1$
<Ausdruck>:	Fältindex Som fältindex kan ett valfritt uttryck anges så länge som resultatet av uttrycket kan omvandlas till datatypen INT (INT, REAL, BOOL, CHAR)	

Exempel

Tillordningar av R-parametrar och användning av R-parametrar i matematiska funktioner:

Programkod	Kommentar
R0=3.5678	; Tillordning i förlöpningen
R[1]=-37.3	; Tillordning i förlöpningen
R3=-7	; Tillordning i förlöpningen
\$R4=-0.1EX-5	; Tillordning i huvudloppet: $R4 = -0.1 * 10^{-5}$
\$R[6]=1.874EX8	; Tillordning i huvudloppet: $R6 = 1.874 * 10^8$
R7=SIN(25.3)	; Tillordning i förlöpningen
R[R2]=R10	; Indirekt adressering via R-parametrar
R[(R1+R2)*R3]=5	; Indirekt adressering via matematiska uttryck
X=(R1+R2)	; Förflyttar axel X till den position som resulterar ur summan av R1 och R2
Z=SQRT(R1*R1+R2*R2)	; Förflyttar axel Z till positionen kvadratroten ur $(R1^2 + R2^2)$

Se även

Variabler (Sida 381)

4.1.1.3 Fördefinierade användarvariabler: Globala räkneparametrar (RG)

Funktion

Förutom de kanalspecifika R-parametrarna står också globala R-parametrar användaren till förfogande. De existerar en gång inom styrningen och kan läsas/skrivas från alla kanaler.

Globala R-parametrar används t.ex. får att få informationer från en kanal till den nästa. Ett annat exempel är globala inställningar, som ska utvärderas för alla kanaler, som t. ex. utkragningen av råämnet ur spindeln.

4.1 Flexibel NC-programmering

Läsning och skrivning av de globala R-parametrarna sker via användargränssnittet eller i NC-programmet under förkörningen. En användning i synkronaktioner eller teknologicykler är inte möjlig.

Märk

Vid läsning och skrivning av globala R-parametrar sker **ingen** synkronisering mellan kanalerna.

Eftersom läsningen och skrivningen sker under förkörningen, är den tidpunkt vid vilken ett skrivet värde blir verksamt från en kanal till en annan, inte definierad.

Exempel:

I kanal1 löper en slinga med en global R-parameter som slingräknare. Kanal 2 skriver ett värde i denna globala R-parameter, som leder till ett slingavbrott i kanal 1. Alla fram till denna tidpunkt i kanal 1 under förkörningen interpreterade slingor blir dock utförda. Wie viele Schleifen das sind ist nicht definiert und hängt unter anderem von der Auslastung des Kanals ab.

En synkronisering mellan kanalerna måste användaren praktiskt, t. ex. med WAIT-märken, själv realisera!

Syntax**Skriva i NC-programmet**

RG[<n>]=<Wert>

RG[<Ausdruck>]=<Wert>

Läsa i NC-programmet

R...=RG[<n>]

R...=RG[<Ausdruck>]

Betydelse

RG:	Defaultnamn för NC-adressen för globala R-parametrar Observera: Namnet för NC-adressen är inställbar via MD15800 \$MN_R_PARAM_NCK_NAME	
<n>:	Nummer för den globala R-parametern	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	0 ... MAX_INDEX Observera MAX_INDEX resulterar ur det parametrerade antalet globala R-parametrar: MAX_INDEX = (MD18156 \$MN_MM_NUM_R_PARAM_NCK) - 1
<Ausdruck>:	Som fältindex kan ett valfritt uttryck anges så länge som resultatet av uttrycket kan omvandlas till datatypen INT (INT, REAL, BOOL, CHAR)	

<Wert>:	Värde för den globala R-parametern	
	Typ:	REAL
	Värdeområde:	Vid ej exponentiellt skrivsätt: $\pm (0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$ Observera: Maximalt 8 decimaler tillåtna Vid exponentiellt skrivsätt: $\pm (1 \cdot 10^{-300} \dots 1 \cdot 10^{+300})$ Observera: - Skrivsätt: <Mantissa>EX<exponent> t.ex. 8.2EX-3 - Maximalt 10 tecken inklusive förtecken och decimalpunkt är tillåtna.

4.1.1.4 Fördefinierade användarvariabler: Link-variabler

Via link-variabler kan inom ramen för funktionen "NCU-Link" data bytas ur cykliskt mellan NCUs, som är förbundna i ett nätverk med varandra. De möjliggör därvid en dataformat-specifik åtkomst till link-variabelminnet. Link-variabelminnet fastläggs anläggningsspecifikt av användaren / maskintillverkaren både vad gäller storlek och även datastrukturen.

Link-variabler är systemglobala användarvariabler som vid projekterad link-kommunikation kan läsas och skrivas i detaljprogram och cykler av alla NCUs i link-förbandet. I motsats till globala användarvariabler (GUD) kan link-variabler också användas i synkronaktioner.

Vid anläggningar utan aktiv NCU-link, kan link-variabler styrningslokalt vid sidan av de globala användarvariablerna (GUD), användas som extra globala användarvariabler.

Syntax

```
$A_DLB [<Index>]
$A_DLW [<Index>]
$A_DLD [<Index>]
$A_DLR [<Index>]
```

Betydelse

\$A_DLB:	Link-variabel för dataformatet BYTE (1 byte)	
	Datotyp:	UINT
	Värdeområde:	0 ... 255
\$A_DLW:	Link-variabel för dataformatet WORD (2 bytes)	
	Datotyp:	INT
	Värdeområde:	-32768 ... 32767
\$A_DLD:	Link-variabel för dataformatet DWORD (4 bytes)	
	Datotyp:	INT
	Värdeområde:	-2147483648 ... 2147483647

4.1 Flexibel NC-programmering

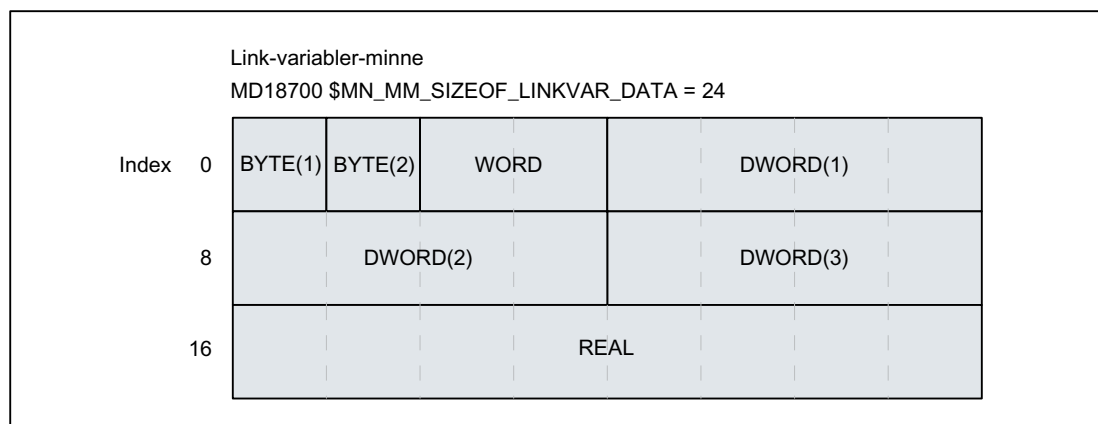
\$A_DLR:	Link-variabel för dataformatet REAL (8 bytes)	
	Datotyp:	REAL
	Värdeområde:	$\pm(2,2 \cdot 10^{-308} \dots 1,8 \cdot 10^{+308})$
<Index>:	Adressindex i byte, räknat från början av link-variabelminnet	
	Datotyp:	INT
	Värdeområde:	0 - MAX_INDEX Observera - MAX_INDEX resulterar ur den parameterade storleken på link-variabelminnet: $\text{MAX_INDEX} = (\text{MD18700 } \\$\text{MN_MM_SIZEOF_LINKVAR_DATA}) - 1$ - Det får endast programmeras index så att de i link-variabelminnet adresserade bytes ligger på en dataformatgräns $\Rightarrow$ $\text{Index} = n * \text{bytes}$, mit $n = 0, 1, 2, \dots$ $\\$A_DLB[i]: i = 0, 1, 2, \dots$ $\\$A_DLW[i]: i = 0, 2, 4, \dots$ $\\$A_DLD[i]: i = 0, 4, 8, \dots$ $\\$A_DLR[i]: i = 0, 8, 16, \dots$

Exempel

I automatiseringsanläggningen finns 2 NCUs (NCU1 och NCU2). Till NCU1 är maskinaxel AX2 ansluten som förflyttas som link-axel av NCU2.

NCU1 skriver cykliskt strömvärdet ($\$A_CURR$) för axel AX2 i link-variabelminnet. NCU2 läser cykliskt det per link-kommunikation överförda strömvärdet och visar vid överskridande av gränsvärdet larm 61000.

Datastrukturen i link-variabelminnet visas i följande bild. Strömvärdet överförs via REAL-värdet.



NCU1

NCU1 skriver i en statisk synkronaktion cykliskt i IPO-takt strömvärdet för axel AX2 via link-variabeln \$A_DLR[16] i link-variabelminnet.

Programkod

```
N111 IDS=1 WHENEVER TRUE DO $A_DLR[16]=$VA_CURR[AX2]
```

NCU2

NCU2 läser i en statisk synkronaktion cykliskt i IPO-takt strömvärdet för axel AX2 via link-variabeln \$A_DLR[16] från link-variabelminnet. Är strömvärdet större än 23.0 A, visas larm 61000.

Programkod

```
N222 IDS=1 WHEN $A_DLR[16] > 23.0 DO SETAL(61000)
```

4.1.1.5 Definition av användarvariabler (DEF)

Med kommandot DEF kan användarspecifika variabler eller användarvariabler (User Data), definieras och beläggas med värden.

I enlighet med giltighetsområdet dvs. det område i vilket variabeln är synlig finns det följande kategorier av användarvariabler:

- Lokala användarvariabler (LUD)
Lokala användarvariabler (LUD) är variabler som är definierade i ett NC-program som vid tidpunkten för genomarbetningen inte är huvudprogram. De läggs till vid anrop av NC-programmet och raderas med programslut-reset resp. den nästa styrningsstarten. Till LUD finns åtkomst endast inom det NC-program i vilket de är definierade.
- Programglobala användarvariabler (PUD)
Programglobala användarvariabler (PUD) är variabler som är definierade i ett som huvudprogram använt NC-program. De läggs till vid anrop av NC-programmet och raderas med programslut-reset resp. den nästa styrningsstarten. Till PUD finns åtkomst i huvudprogrammet och i alla underprogram.

Märk**Disponibilitet för programglobala användarvariabler (PUD)**

I huvudprogrammet definierade programglobala användarvariabler (PUD) är också disponibla i underprogrammen endast när följande maskindatum är inställt:

```
MD11120 $MN_LUD_EXTENDED_SCOPE = 1
```

Med MD11120 = 0 är de i huvudprogrammet definierade programglobala användarvariablerna endast disponibla i huvudprogrammet.

- Globala användarvariabler (GUD)
Globala användarvariabler (GUD) är NC- resp. kanal-globala variabler som är definierade i en datakomponent (SGUD, MGUD, UGUD, GUD4 ... GUD9) och bibehålls också efter programslut-reset resp. den nästa styrningsstarten. Till GUD finns åtkomst i alla NC-program.

4.1 Flexibel NC-programmering

Användarvariabler måste vara definierade före sin användning (läsa / skriva). Följande regler ska därvid iakttas:

- GUD måste definieras i en definitionsfil, t. ex. _N_DEF_DIR/_N_UGUD_DEF.
- PUD och LUD måste definieras i definitionsfilen i ett program.
- Datadefinitionen måste göras i ett eget block.
- Per datadefinition får endast en datatyp användas.
- Per datadefinition kan flera variabler av samma datatyp definieras.

Syntax

LUD och PUD

```
DEF <Typ> <Phys_Einheit> <Grenzwerte> <Name>[<Wert_1>, <Wert_2>,
<Wert_3>]=<Init_Wert>
```

GUD

```
DEF <Bereich> <VL_Stop> <Zugriffsrechte> <Datenklasse> <Typ>
<Phys_Einheit> <Grenzwerte> <Name>[<Wert_1>, <Wert_2>,
<Wert_3>]=<Init_Wert>
```

Betydelse

DEF:	Kommando för definition av användarvariabler GUD, PUD, LUD	
<Bereich>:	Giltighetsområde endast relevant för GUD:	
	NC:	NC-global användarvariabel
	CHAN:	Kanal-global användarvariabel
<VL_Stop>:	Fördekoderingsstopp endast relevant för GUD (option)	
	SYNR:	Fördekoderingsstopp vid läsning
	SYNW:	Fördekoderingsstopp vid skrivning
	SYNRW:	Fördekoderingsstopp vid läsning/skrivning
<Zugriffsrechte>:	Skyddsnivå för läsning / skrivning av GUD via NC-program eller BTSS (option)	
	APRP <Schutzstufe>:	Läsa: NC-program
	APWP <Schutzstufe>:	Skriva: NC-program
	APRB <Schutzstufe>:	Läsa: BTSS
	APWP <Schutzstufe>:	Skriva: BTSS
	<Schutzstufe>:	Värdeområde: 0 ... 7
	Se "Attribut: Åtkomsträtter (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) (Sida 404)"	
<Datenklasse>:	Dataklassstillordning (endast SINUMERIK 828D!)	
	DCM:	Dataklass M (= Manufacturer)
	DCI:	Dataklass I (= Individual)
	DCU:	Dataklass U (= User)

<Typ>:	Datatyp:	
	INT:	Heltaligt värde med förtecken
	REAL:	Real-tal (LONG REAL efter IEEE)
	BOOL:	Sanningsvärde TRUE (1) / FALSE (0)
	CHAR:	ASCII-tecken
	STRING [<MaxLänge>]:	Teckenföljd definierad längd
	AXIS:	Axel-/spindelbeteckning
	FRAME:	Geometrisk uppgifter för en statisk koordinattransformation
Se "Datatyper (Sida 414)"		
<Phys_Einheit>:	Fysikalisk enhet (option)	
	PHU <Einheit>:	Fysikalisk enhet
	Se "Attribut: Fysikalisk enhet (PHU) (Sida 402)"	
<Grenzwerte>:	Undre / övre gränsvärde (option)	
	LLI <Grenzwert>:	Undre gränsvärde (lower limit)
	ULI <Grenzwert>:	Övre gränsvärde (upper limit)
	Se "Attribut: Gränsvärden (LLI, ULI) (Sida 400)"	
<Namn>:	Namn för variabler	
	Observera	
	- Maximalt 31 tecken - De båda första tecknen måste vara en bokstav och/eller ett nedsänkt streck. "\$"-tecknet är reserverat för systemvariabler och får inte användas.	
[<Wert_1>,<Wert_2>,<Wert_3>]:	Angivande av fältstorlekar för 1- till max. 3-dimensionala fältvariabler (option)	
	För initiering av fältvariabler se "Definition och initiering av fältvariabler (DEF, SET, REP) (Sida 409)"	
<Init_Wert>:	Initieringsvärde (option)	
	se "Attribut: Initieringsvärde (Sida 398)"	
	För initiering av fältvariabler se "Definition och initiering av fältvariabler (DEF, SET, REP) (Sida 409)"	

Exempel

Exempel 1: Definitioner av användarvariabler i datakomponenten för maskintillverkaren

Programkod	Kommentar
%_N_MGUD_DEF	; GUD-komponent: Maskintillverkare
\$PATH=/_N_DEF_DIR	
DEF CHAN REAL PHU 24 LLI 0 ULI 10 STROM_1, STROM_2	
; Beskrivning	
; Definition av två GUD: STROM_1, STROM_2	
; Giltighetsområde: Kanalomfattande	
; Datatyp: REAL	

4.1 Flexibel NC-programmering

Programkod	Kommentar
<pre> ; VL-stopp: ej programmerat => defaultvärde = inget VL-stopp ; Fys. enhet: 24 = [A] ; Gränsvärden Low = 0.0, High = 10.0 ; Åtkomsträtter: ej programmerade => defaultvärde = 7 = nyckelbrytarläge 0 ; Initieringsvärde ej programmerat => defaultvärde = 0.0 DEF NCK REAL PHU 13 LLI 10 APWP 3 APRP 3 APWB 0 APRB 2 ZEIT_1=12, ZEIT_2=45 ; Beskrivning ; Definition av två GUD: ZEIT_1, ZEIT_2 ; Giltighetsområde: NC-täckande ; Datatyp: REAL ; VL-stopp: ej programmerat => defaultvärde = inget VL-stopp ; Fys. enhet: 13 = [s] ; Gränsvärden Low = 10.0, High = ej programmerat => övre definitionsområdesgräns ; Åtkomsträtter: ; NC-program: Skriva/läsa = 3 = användare ; BTSS: Skriva = 0 = Siemens, läsa = 3 = användare ; Initieringsvärde ZEIT_1 = 12.0, ZEIT_2 = 45.0 DEF NCK APWP 3 APRP 3 APWB 0 APRB 3 STRING[5] GUD5_NAME = "COUNTER" ; Beskrivning ; Definition av en GUD: GUD5_NAME ; Giltighetsområde: NC-täckande ; Datatyp: STRING, max. 5 tecken ; VL-stopp: ej programmerat => defaultvärde = inget VL-stopp ; Fys. enhet: ej programmerad => defaultvärde = 0 = ingen fys. enhet ; Gränsvärden ej programmerade => definitionsområdesgränser: Low = 0, High = 255 ; Åtkomsträtter: ; NC-program: Skriva/läsa = 3 = användare ; BTSS: Skriva = 0 = Siemens, läsa = 3 = användare ; Initieringsvärde "COUNTER" M30 </pre>	

Exempel 2: Program-globala och -lokala användarvariabler (PUD / LUD)

Programkod	Kommentar
PROC MAIN	; Huvudprogram
DEF INT VAR1	; PUD-definition
...	
SUB2	; Underprogramanrop
...	
M30	

Programkod	Kommentar
PROC SUB2	; Underprogram SUB2
DEF INT VAR2	; LUD-DEFINITION
...	
IF (VAR1==1)	; Läsa PUD
VAR1=VAR1+1	; Läsa och skriva PUD
VAR2=1	; Skriva LUD
ENDIF	
SUB3	; Underprogramanrop
...	
M17	

Programkod	Kommentar
PROC SUB3	; Underprogram SUB3
...	
IF (VAR1==1)	; Läsa PUD
VAR1=VAR1+1	; Läsa och skriva PUD
VAR2=1	; Fel: LUD från SUB2 inte känd
ENDIF	
...	
M17	

Exempel 3: Definition och användning av användarvariabler av datatyp AXIS

Programkod	Kommentar
DEF AXIS ABSZISSE	; 1:a geometriaxeln
DEF AXIS SPINDLE	; Spindel
...	
IF ISAXIS(1) == FALSE GOTO WEITER	
ABSZISSE = \$P_AXN1	
WEITER:	
...	
SPINDLE=(S1)	; 1:a spindeln
OVRA[SPINDLE]=80	; Spindeloverride = 80%
SPINDLE=(S3)	; 3:e spindeln

Randvillkor

Globala användarvariabler (GUD)

Inom ramen för definitionen av globala användarvariabler (GUD) ska det tas hänsyn till följande maskindata:

Nr	Beteckning: \$MN_	Betydelse
11140	GUD_AREA_SAVE_TAB	Extra säkring för GUD-komponent
18118 ¹⁾	MM_NUM_GUD_MODULES	Antal GUD-filer i det aktiva filsystemet
18120 ¹⁾	MM_NUM_GUD_NAMES_NCK	Antal globala GUD-namn
18130 ¹⁾	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	Antal kanalspec. GUD-namn
18150 ¹⁾	MM_GUD_VALUES_MEM	Minnesplats för globala GUD-värden
18660 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_REAL	Antal projekterbara GUD datatyp REAL
18661 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_INT	Antal projekterbara GUD datatyp INT
18662 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_BOOL	Antal projekterbara GUD datatyp BOOL
18663 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_AXIS	Antal projekterbara GUD datatyp AXIS
18664 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_CHAR	Antal projekterbara GUD datatyp CHAR
18665 ¹⁾	MM_NUM_SYNACT_GUD_STRING	Antal projekterbara GUD datatyp STRING

¹⁾ MD vid SINUMERIK 828D endast läsbar!

Kanalövergripande användning av en NC-global användarvariabel av datatyp AXIS

En NC-global användarvariabel av datatyp `AXIS`, som vid definitionen i datakomponenten initierades med en axelbeteckning, kan användas i olika kanaler till NC endast när axeln har samma kanalaxelnummer i dessa kanaler.

Är detta inte fallet måste variabeln laddas vid NC-programmets början eller användas som i följande exempel funktionen `AXNAME(...)` (se "Axelfunktioner (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL) (Sida 862)").

Programkod	Kommentar
DEF NCK STRING[5] ACHSE="X"	; Definition i datakomponent
...	
N100 AX[AXNAME(ACHSE)]=111 G00	; Användning i NC-program

4.1.1.6 Redefinition av systemdata, användardata och NC-språkkommandon (REDEF)

Med kommandot `REDEF` kan attributen till systemdata, användardata och NC-språkkommandon ändras. Grundförutvättning för en redefinitionär att den tidsmässigt utförs efter den motsvarande definitionen.

Vid en redefinition kan inte flera attribut ändras samtidigt. För varje attribut som ska ändras måste en egen `REDEF`-anvisning programmeras.

Programmeras flera konkurrerande attributändringar blir alltid den sista ändringen aktiv.

Återställa attributvärden

De med **REDEF** ändrade attributen för åtkomsträtter och initieringstidpunkt kan återställas genom förnyad programmering av **REDEF**, följt av namnet på variablen eller NC-språkkommandot till ditt defaultvärde:

- Åtkomsträtter: Skyddsnivå 7
- Initieringstidpunkt: ingen initiering resp. bibehållande av det aktuella värdet

Redefinierbara attribut

Se "Översikt över definierbara och redefinierbara attribut (Sida 408)".

Lokala användarvariabler (PUD / LUD)

För lokala användarvariabler (PUD / LUD) får inga redefinitioner göras.

Syntax

```
REDEF <Name> <VL_Stop>
REDEF <Name> <Phys_Einheit>
REDEF <Name> <Grenzwerte>
REDEF <Name> <Zugriffsrechte>
REDEF <Name> <Init_Zeitpunkt>
REDEF <Name> <Init_Zeitpunkt> <Init_Wert>
REDEF <Name> <Datenklasse>
REDEF <Name>
```

Betydelse

REDEF:	Kommando för redefinition av ett bestämt attribut resp. till återställande av attributen "Åtkomsträtter" och/eller "Initieringstidpunkt" till systemvariabler, användarvariabler och NC-språkkommandon	
<Namn>:	Namn på en redan definierad variabel eller ett NC-språkkommando	
<VL-Stopp>:	Fördekoderingsstopp	
	SYNR:	Fördekoderingsstopp vid läsning
	SYNW:	Fördekoderingsstopp vid skrivning
	SYNRW:	Fördekoderingsstopp vid läsning/skrivning

4.1 Flexibel NC-programmering

<Phys_Einheit>:	Fysikalisk enhet	
	PHU <Einheit>:	Fysikalisk enhet
	Se "Attribut: Fysikalisk enhet (PHU) (Sida 402)".	
	Observera Inte redefinierbar för: - Systemvariabler - Globala användardata (GUD) för datatyperna: BOOL, AXIS, STRING, FRAME	
<Grenzwerte>:	Undre / övre gränsvärde	
	LLI <Grenzwert>:	Undre gränsvärde (lower limit)
	ULI <Grenzwert>:	Övre gränsvärde (upper limit)
	Se "Attribut: Gränsvärden (LLI, ULI) (Sida 400)". Observera Inte redefinierbar för: - Systemvariabler - Globala användardata (GUD) för datatyperna: BOOL, AXIS, STRING, FRAME	
<Zugriffsrechte>:	Åtkomsträtter för läsning / skrivning via detaljprogram eller BTSS	
	APX <Schutzstufe>:	Utföra: NC-språkelement
	APRP <Schutzstufe>:	Läsa: Detaljprogram
	APWP <Schutzstufe>:	Skriva: Detaljprogram
	APRB <Schutzstufe>:	Läsa: BTSS
	APWP <Schutzstufe>:	Skriva: BTSS
	<Schutzstufe>:	Värdeområde: 0 ... 7
	Se "Attribut: Åtkomsträtter (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) (Sida 404)".	
<Init_Zeitpunkt>:	Tidpunkt till vilken variabeln reinitieras	
	INIPO:	Power On
	INIRE:	Huvudprogramslut, NC-Reset eller Power On
	INICF:	NEWCONF eller huvudprogramslut, NC-Reset eller Power On
	PRLOC:	Huvudprogramslut, NC-Reset efter lokal ändring eller Power On
	Se "Attribut: Initieringsvärde (Sida 398)".	
<Init_Wert>:	Initieringsvärde Vid redefinition av initieringsvärdet måste alltid också en initieringstidpunkt (se <Init_Zeitpunkt>) anges. Se "Attribut: Initieringsvärde (Sida 398)". För initiering av fältvariabler se "Definition och initiering av fältvariabler (DEF, SET, REP) (Sida 409)" Observera Inte redefinierbar för systemvariabler, förutom settingdata.	

<Datenklasse>:	Dataklasstillordning (endast SINUMERIK 828D!)	
	DCM:	Dataklass M (= Manufacturer)
	DCI:	Dataklass I (= Individual)
	DCU:	Dataklass U (= User)

Exempel

Redefinitionen av systemvariabeln \$TC_DPCx i datakomponenten för maskintillverkare

Programkod
%_N_MGUD_DEF ; GUD-komponent: Maskintillverkare
N100 REDEF \$TC_DPC1 APWB 2 APWP 3
N200 REDEF \$TC_DPC2 PHU 21
N300 REDEF \$TC_DPC3 LLI 0 ULI 200
N400 REDEF \$TC_DPC4 INIPO (100, 101, 102, 103)
N800 REDEF \$TC_DPC1
N900 REDEF \$TC_DPC4
M30

till Åtkomsträtt skriva: BTSS = skyddsnivå 2, detaljprogram = skyddsnivå 3

N100:

till Fysikalisk enhet [%]

N200:

till undre gränsvärde = 0, övre gränsvärde = 200

N300:

till Fältvariabeln initieras vid PowerOn med de fyra värdena.

N400:

till Återställande av attributvärdena "Åtkomsträtter" och/eller "Initieringstidpunkt"

N800 /

N900

Märk

Användning av ACCESS-filer

Vid användning av ACCESS-filer måste redefinitionen av åtkomsträtterna till _N_MGUD_DEF förflyttas till _N_MACCESS_DEF.

Randvillkor

Granularitet

En redefinition hänför sig alltid till hela med sitt namn entydigt betecknade variabeln. Det är inte möjligt att tillordna t. ex. vid fältvariabler olika attributvärden för enskilda fältelement.

4.1.1.7 Attribut: Initieringsvärde

Definition (DEF) av användarvariabler

Vid definitionen kan ett initieringsvärde föreskrivas för följande användarvariabler:

- Globala användarvariabler (GUD)
- Programglobala användarvariabler (PUD)
- Lokala användarvariabler (LUD)

Redefinition (REDEF) av system- och användarvariabler

Vid redefinitionen kan ett initieringsvärde föreskrivas för följande variabler:

- Systemdata
 - Settingdata
- Användardata
 - R-parametrar
 - Synkronaktionsvariabel (\$AC_MARKER, \$AC_PARAM, \$AC_TIMER)
 - Synkronaktions-GUD (SYG_xy[], med x=R, I, B, A, C, S och y=S, M, U, 4, ..., 9)
 - EPS-parametrar
 - Verktygsdata-OEM
 - Magasindata-OEM
 - Globala användarvariabler (GUD)

Reinitieringstidpunkt

Vid redefinitionen kan tidpunkt anges vid vilken variablen reinitieras dvs. åter ska ställas in på initieringsvärdet:

- INIPO (Power On)
Variabeln reinitieras vid Power On.
- INIRE (Reset)
Variabeln reinitieras vid NC-Reset, BAG-Reset, detaljprogramslut (M02 / M30) eller Power On.
- INICF (NEWCONF)
Variabeln reinitieras vid funktionen "Sätta maskindata verksamt" via HMI, detaljprogramkommando NEWCONF eller NC-Reset, BAG-Reset, detaljprogramslut (M02 / M30) eller Power On.
- PRLOC (programlokal ändring)
Variabeln reinitieras vid NC-Reset, BAG-Reset eller detaljprogramslut (M02 / M30) endast när den har förändrats inom ramen för det aktuella detaljprogrammet.
Attributet PRLOC får endast användas i sammanhang med programmerbara settingdata (se följande tabell).

Tabell 4-1 Programmerbara settingdata

Nummer	Beteckning	G-kommando ¹⁾
42000	\$SC_THREAD_START_ANGLE	SF
42010	\$SC_THREAD_RAMP_DISP	DITS / DITE
42400	\$SA_PUNCH_DWELLTIME	PDELAYON
42800	\$SA_SPIND_ASSIGN_TAB	SETMS
43210	\$SA_SPIND_MIN_VELO_G25	G25
43220	\$SA_SPIND_MAX_VELO_G26	G26
43230	\$SA_SPIND_MAX_VELO_LIMS	LIMS
43300	\$SA_ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE	FPRAON
43420	\$SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS	G26
43430	\$SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS	G25
43510	\$SA_FIXED_STOP_TORQUE	FXST
43520	\$SA_FIXED_STOP_WINDOW	FXSW
43700	\$SA_OSCILL_REVERSE_POS1	OSP1
43710	\$SA_OSCILL_REVERSE_POS2	OSP2
43720	\$SA_OSCILL_DWELL_TIME1	OST1
43730	\$SA_OSCILL_DWELL_TIME2	OST2
43740	\$SA_OSCILL_VELO	FA
43750	\$SA_OSCILL_NUM_SPARK_CYCLES	OSNSC
43760	\$SA_OSCILL_END_POS	OSE
43770	\$SA_OSCILL_CTRL_MASK	OSCTRL
43780	\$SA_OSCILL_IS_ACTIVE	OS
43790	\$SA_OSCILL_START_POS	OSB
1) med detta G-kommando aktiveras settingdatum		

Randvillkor

Initieringsvärde: Globala användarvariabler (GUD)

- För global användarvariabel (GUD) med giltighetsområdet NC, kan som initieringstidpunkt endast **INIPO** (Power On) föreskrivas.
- För globala användarvariabler (GUD) med giltighetsområdet CHAN kan som initieringstidpunkt förutom **INIPO** (Power On) också **INIRE** (Reset) eller **INICF** (NEWCONF) föreskrivas.
- Vid globala användarvariabler (GUD) med giltighetsområdet CHAN och initieringstidpunkt **INIRE** (Reset) eller **INICF** (NEWCONF), initieras vid NC-Reset, BAG-Reset och "Sätta maskindata verksamt" variablerna på nytt endast i de kanaler i vilka de nämnda händelserna utlöstes.

Initieringsvärde: Datatyp FRAME

För variabler av datatyp **FRAME** får inget initieringsvärde anges. Variabler av datatyp **FRAME** initieras implicit alltid med defaultramen.

Initieringsvärde: Datatyp CHAR

För variabler av datatyp `CHAR` kan i stället för ASCII-Codes (0...255) också det motsvarande ASCII-tecknet inom anföringstecken programmeras, t.ex. "A"

Initieringsvärde: Datatyp STRING

Vid variabler av datatyp `STRING` måste teckenföljden sättas inom anföringstecken t.ex.: ...="MASCHINE_1"

Initieringsvärde: Datatyp AXIS

För variabler av datatyp `AXIS` måste vid utvidgat skrivsätt för adresser axelbeteckningarna sättas inom parentes, t.ex.: ...=(X3)

Initieringsvärde: Systemvariabel

För systemvariabel kan genom redefinition inga användarspecifika initieringsvärden föreskrivas. Initieringsvärdena för systemvariablerna är fast föreskrivna av systemet. Genom redefinition kan dock tidpunkten (`INIRE`, `INICF`) vid vilken systemvariabeln reinitieras ändras.

Implicit initieringsvärde: Datatyp AXIS

För variabler av datatyp `AXIS` används följande implicita initieringsvärde:

- Systemdata "första geometriaxel"
- Synkronaktions-GUD (beteckning: SYG_A*), PUD, LUD:
Axelbeteckning från maskindatum: MD20082 \$MC_AXCONF_CHANAX_DEFAULT_NAME

Implicit initieringsvärde: Verktygs- och magasindata

För verktygs- och magasindata kan initieringsvärden föreskrivas via följande maskindatum: MD17520 \$MN_TOOL_DEFAULT_DATA_MASK

Märk**Synkronisering**

För synkroniseringen av händelser som utlöser en reinitiering av en global variabel med läsningen av denna variabel på annat ställe ligger ansvaret uteslutande hos användaren / maskintillverkaren.

Se även

Variabler (Sida 381)

4.1.1.8 Attribut: Gränsvärden (LLI, ULI)

Ett övre och undre gränsvärde för definitionsområdet kan föreskrivas endast för följande datatyper:

- INT
- REAL
- CHAR

Definition (DEF) av användarvariabler: Gränsvärden och implicita initieringsvärden

Definieras vid definitionen av en användarvariabel av en av de ovan nämnda datatyperna inget explicit initieringsvärde ställs variabeln på det implicita initieringsvärdet för datatypen:

- INT: 0
- REAL: 0.0
- CHAR: 0

Ligger det implicita initieringsvärdet utanför det genom de programmerade gränsvärdena fastlagda definitionsområdet initieras variabeln med det gränsvärde som ligger närmast det implicita initieringsvärdet:

- implicit initieringsvärde < undre gränsvärde (LLI) $\Rightarrow$
initieringsvärde = undre gränsvärde
- implicit initieringsvärde > övre gränsvärde (ULI) $\Rightarrow$
initieringsvärde = övre gränsvärde

Exempel:

Programkod	Kommentar
DEF REAL GUD1	; undre gränsvärde = definitionsområdesgräns ; övre gränsvärde = definitionsområdesgräns ; inget initieringsvärde programmerat ; $\Rightarrow$ implicit initieringsvärde = 0.0
DEF REAL LLI 5.0 GUD2	; undre gränsvärde = 5.0 ; övre gränsvärde = definitionsområdesgräns ; $\Rightarrow$ initieringsvärde = 5.0
DEF REAL ULI -5 GUD3	; undre gränsvärde = definitionsområdesgräns ; övre gränsvärde = -5.0 ; $\Rightarrow$ initieringsvärde = -5.0

Redefinition (REDEF) av användarvariabler: Gränsvärden och aktuella ärvärden

Ändras vid redefinitionen av gränsvärdena en användarvariabel så att det aktuella ärvärdet ligger utanför det nya definitionsområdet kommer ett larm och gränsvärdena övertas inte.

Märk**Redefinition (REDEF) av användarvariabler**

Vid redefinitionen av gränsvärdena för en användarvariabel ska ges akt på en konsistent ändring av följande värden:

- Gränsvärden
- Ärvärde
- Initieringsvärde vid redefinieringen och vid den automatiska reinitieringen på grund av INIPO, INIRE eller INICF

Se även

Variabler (Sida 381)

4.1.1.9 Attribut: Fysikalisk enhet (PHU)

En fysikalisk enhet kan endast föreskrivas för variabler av följande datatyper:

- INT
- REAL

Programmerbara fysikaliska enheter (PHU)

Uppgiften för den fysikaliska enheten görs som tal med fast komma: PHU <Einheit>

Följande fysikaliska enheter kan programmeras:

<Einheit>	Betydelse	Fysikalisk enhet
0	Ingen fysikalisk enhet	-
1	Linjär- eller vinkel-position ¹⁾²⁾	[mm], [inch], [grader]
2	Linjär-position ²⁾	[mm], [inch]
3	Vinkel-position	[grader]
4	Linjär- eller vinkel-hastighet ¹⁾²⁾	[mm/min], [inch/min], [varv/min]
5	Linjär-hastighet ²⁾	[mm/min]
6	Vinkel-hastighet	[varv/min]
7	Linjär- eller vinkel-acceleration ¹⁾²⁾	[m/s ²], [inch/s ²], [varv/s ²]
8	Linjär-acceleration ²⁾	[m/s ²], [inch/s ²]
9	Vinkel-acceleration	[varv/s ²]
10	Linjär- eller vinkel-jerk ¹⁾²⁾	[m/s ³], [inch/s ³], [varv/s ³]
11	Linjär-jerk ²⁾	[m/s ³], [inch/s ³]
12	Vinkel-jerk	[varv/s ³]
13	Tid	[s]
14	Lägesreglerare-förstärkning	[16.667/s]
15	Varvmatning ²⁾	[mm/varv], [inch/varv]
16	Temperaturkompensation ¹⁾²⁾	[mm], [inch]
18	Kraft	[N]
19	Massa	[kg]
20	Tröghetsmoment ³⁾	[kgm ²]
21	Procent	[%]
22	Frekvens	[Hz]
23	Spänning	[V]
24	Ström	[A]
25	Temperatur	[°C]
26	Vinkel	[grader]
27	KV	[1000/min]
28	Linjär- eller vinkel-position ³⁾	[mm], [inch], [grader]
29	Skärhastighet ²⁾	[m/min], [feet/min]
30	Periferihastighet ²⁾	[m/s], [feet/s]
31	Motstånd	[Ohm]
32	Induktivitet	[mH]

<Einheit>	Betydelse	Fysikalisk enhet
33	Vridmoment ³⁾	[Nm]
34	Vridmomentkonstant ³⁾	[Nm/A]
35	Strömregulatorförstärkning	[V/A]
36	Varvtalsregulatorförstärkning ³⁾	[Nm/(rad*s)]
37	Varvtal	[varv/min]
42	Effekt	[kW]
43	Ström, svag	[μ A]
46	Vridmoment, litet ³⁾	[μ Nm]
48	Promille	-
49	-	[Hz/s]
65	Flöde	[l/min]
66	Tryck	[bar]
67	Volym ³⁾	[cm ³]
68	Sträckförstärkning ³⁾	[mm/(V*min)]
69	Sträckförstärkning kraftregulator	[N/V]
155	Gängstigning ³⁾	[mm/varv], [inch/varv]
156	Gängstigningsändring ³⁾	[mm/varv / varv], [inch/varv / varv]

1) Den fysikaliska enheten är beroende av axeltypen: Linjär eller roterande axel

2) Måttsystem-omkoppling

G70/G71 (inch/metrisk)

Efter en omkoppling av grundsystemet (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC) med G70/G71 följer vid skriv/läsåtkomst på längdbehäftade system- och användarvariabler **ingen** omräkning av värdena (ärvärde, defaultvärde och grändvärden)

G700/G710 (inch/metrisk)

Efter en omkoppling av grundsystemet (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC) med G700/G710 följer vid skriv/läsåtkomst på längdbehäftade system- och användarvariabler **en** omräkning av värdena (ärvärde, defaultvärde och grändvärden)

3) Variabeln räknas **inte** automatiskt om till det aktuella måttsystemet för NC (inch/metrisk). Omräkningen är uteslutande användarens / maskintillverkarens ansvar.

Märk

Planspill genom formatomräkning

Det interna utmatningsformatet för alla användarvariabler (GUD / PUD / LUD) med längdbehäftade fysikaliska enheter är metriskt. En excessiv användning av sådana variabler i huvudloppet för NCK, t. ex. i synkronaktioner, kan vid en omkoppling av måttsystem leda till ett räknetidsspill i interpolatorplanet, larm 4240.

Märk

Kompatibilitet för enheter

Vid användning av variabler (tillordning, jämförelse, beräkning etc.) görs ingen kontroll av kompatibilitet för de deltagande enheterna. En eventuellt erforderlig omräkning är uteslutande användarens / maskintillverkarens ansvar.

Se även

Variabler (Sida 381)

4.1.1.10 Attribut: Åtkomsträtter (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB)

Beteckning

Beteckningen för åtkomstattributet AP... är sammansatt av:

1. A: **A**ccess
2. P: **P**rotection
3. R / W: **R**ead / **W**rite
4. P / B: **P**rogram / **B**TSS

Åtkomsträtter / skyddsnivåer

Åtkomsträtterna motsvarar följande skyddsnivåer som ska anges vid programmeringen:

Åtkomsträtt	Skyddsnivå
Lösenord system	0
Lösenord maskintillverkare	1
Lösenord service	2
Lösenord användare	3
Nyckelbrytare läge 3	4
Nyckelbrytare läge 2	5
Nyckelbrytare läge 1	6
Nyckelbrytare läge 0	7

Definition (DEF) av användardata

Åtkomsträtter (APR... / APW...) kan definieras för följande data:

- Globala användardata (GUD)

Redefinition (REDEF) av system- och användardata

Åtkomsträtter (APR... / APW...) kan redefinieras för följande data:

- Systemdata
 - Maskindata

Märk

Redefinition av läsrättigheterna för maskindata

Skyddsnivån för läsning av maskindata kan endast sättas gemensamt med nyckelordet APR för detaljprogram och BTSS.

Nyckelorden APRP och APRB stöds inte vid redefinitionen av läsrättigheterna och leder till meddelande av larm 12490 "Åtkomsträtt APRP/APRB <Schutzstufe> ställdes inte in".

- Settingdata
- Systemvariabel
- Processdata
- Magasindata
- Verktygsdata
- Användardata
 - R-parametrar
 - Synkronaktionsvariabel (\$AC_MARKER, \$AC_PARAM, \$AC_TIMER)
 - Synkronaktions-GUD (SYG_xy[], med x=R, I, B, A, C, S och y=S, M, U, 4, ..., 9)
 - EPS-parametrar
 - Verktygsdata-OEM
 - Magasindata-OEM
 - Globala användarvariabler (GUD)

Märk

Vid redefinitionen kan åtkomsträtten för en variabel frigivas mellan den lägsta skyddsnivån 7 och den egna skyddsnivån t. ex. 1 (maskintillverkare).

Redefinition (REDEF) av NC-språkkommandon

Åtkomst- resp. verkställanderätten (APX) kan redefinieras för följande NC-språkkommandon:

- G-kommandon / vägvillkor (Sida 167)
- Fördefinierade funktioner (Sida 1267)
- Fördefinierade underprogramanrop
- Anvisning DO vid synkronaktioner
- Programbeteckning för cykler
Cykeln måste finnas lagrad i en cykelkatalog och innehålla en PROC-anvisning.

Åtkomsträtter beträffande NC-program och cykler (APRP, APWP)

De olika åtkomsträtterna har följande inverkan på åtkomsten från ett NC-program resp. cykel:

- APRP 0 / APWP 0
 - Vid genomarbetning av NC-programmet måste lösenordet för systemet vara inställt
 - Cykeln måste vara lagrad i katalogen `_N_CST_DIR` (system)
 - För katalogen `_N_CST_DIR` måste verkställanderätten för systemet vara inställd i `MD11160 $MN_ACCESS_EXEC_CST`
- APRP 1 / APWP 1 resp. APRP 2 / APWP 2
 - Vid genomarbetning av NC-programmet måste lösenordet för maskintillverkaren resp. servicen vara inställt
 - Cykeln måste vara lagrad i katalogen `_N_CMA_DIR` (maskintillverkare) eller `_N_CST_DIR`
 - För katalogerna `_N_CMA_DIR` resp. `_N_CST_DIR` måste verkställanderätten vara inställd på minst maskintillverkaren i maskindata `MD11161 $MN_ACCESS_EXEC_CMA` resp. `MD11160 $MN_ACCESS_EXEC_CST`
- APRP 3 / APWP 3
 - Vid genomarbetning av NC-programmet måste lösenordet för användaren vara inställt
 - Cykeln måste vara lagrad i katalogen `_N_CUS_DIR` (användare), `_N_CMA_DIR` eller `_N_CST_DIR`
 - För katalogerna `_N_CUS_DIR`, `_N_CMA_DIR` resp. `_N_CST_DIR` måste verkställanderätten vara inställd på minst användaren i maskindata `MD11162 $MN_ACCESS_EXEC_CUS`, `MD11161 $MN_ACCESS_EXEC_CMA` resp. `MD11160 $MN_ACCESS_EXEC_CST`
- APRP 4...7 / APWP 4...7
 - Vid genomarbetning av NC-programmet måste nyckelbrytarläge 3 ... 0 vara inställt
 - Cykeln måste vara lagrad i katalogen `_N_CUS_DIR`, `_N_CMA_DIR` eller `_N_CST_DIR`
 - För katalogerna `_N_CUS_DIR`, `_N_CMA_DIR` resp. `_N_CST_DIR` måste verkställanderätten vara inställd på minst det motsvarande nyckelbrytarläget i maskindata `MD11162 $MN_ACCESS_EXEC_CUS`, `MD11161 $MN_ACCESS_EXEC_CMA` resp. `MD11160 $MN_ACCESS_EXEC_CST`

Åtkomsträtter beträffande BTSS (APRB, APWB)

Åtkomsträtterna (APRB, APWB) begränsar åtkomsten till system- och användarvariabler via BTSS för alla systemkomponenter (HMI, PLC, extern dator, EPS-tjänster, etc.) på samma sätt.

Märk**HMI-lokala åtkomsträtter**

Vid ändringar av åtkomsträtter till systemdata måste ges akt på att dessa görs konsistent till de via HMI-mekanismer fastlagda åtkomsträtterna.

Åtkomstattribut APR / APW

Av kompatibilitetsskäl avbildas attributen APR och APW implicit på attributen APRP / APRB och APWP / APWB:

- $APR\ x \Rightarrow APRP\ x\ APRB\ x$
- $APW\ y \Rightarrow APWP\ y\ APWB\ y$

Åtkomsträtter via ACCESS-filer

Vid användningen av ACCESS-filer för tilldelningen av åtkomsträtter får redefinitioner av åtkomsträtter för systemdata, användardata och NC-språkkommandon uteslutande göras i ACCESS-filer. Globala användardata (GUD) utgör ett undantag. För dessa måste en redefinition av åtkomsträtter fortfarande göras i de motsvarande definitionsfilerna *_DEF.

För ett genomgående åtkomstskydd måste maskindata anpassas konsistent för verkställanderätterna och åtkomstskyddet av de tillhörande katalogerna.

Därur resulterar följande principiella tillvägagångssätt:

1. Upprättande av de nödvändiga definitionsfilerna:
 - `_N_DEF_DIR/_N_SACCESS_DEF`
 - `_N_DEF_DIR/_N_MACCESS_DEF`
 - `_N_DEF_DIR/_N_UACCESS_DEF`
2. Parametrering av skrivrätten för definitionsfilerna på det för redefinitionen nödvändiga värdet:
 - `MD11170 $MN_ACCESS_WRITE_SACCESS = <Schutzstufe>`
 - `MD11171 $MN_ACCESS_WRITE_MACCESS = <Schutzstufe>`
 - `MD11172 $MN_ACCESS_WRITE_UACCESS = <Schutzstufe>`
3. För åtkomst till skyddade element från cyklerna måste verkställande- och skrivrätter anpassas till cykelkatalogerna `_N_CST_DIR`, `_N_CMA_DIR` och `_N_CST_DIR`:
Verkställanderätter
 - `MD11160 $MN_ACCESS_EXEC_CST = <Schutzstufe>`
 - `MD11161 $MN_ACCESS_EXEC_CMA = <Schutzstufe>`
 - `MD11162 $MN_ACCESS_EXEC_CUS = <Schutzstufe>`
 Skrivrättigheter
 - `MD11165 $MN_ACCESS_WRITE_CST = <Schutzstufe>`
 - `MD11166 $MN_ACCESS_WRITE_CMA = <Schutzstufe>`
 - `MD11167 MN_ACCESS_WRITE_CUS = <Schutzstufe>`
 Verkställanderätten måste minst ställas in på samma skyddsnivå som den högsta skyddsnivån för det använda elementet.
Skrivrätten måste minst ställas in på samma skyddsnivå som verkställanderätten.
4. Skrivrätterna till de HMI-lokala cykelkatalogerna måste ställas in på samma skyddsnivå som den för de NC-lokala cykelkatalogerna.

Underprogramanrop i ACCESS-filer

För den ytterligare struktureringen av åtkomstskyddet kan också underprogram (identifikation SPF eller MPF) anropas i ACCESS-filerna. Underprogrammen ärver därvid verkställanderätterna från den ACCESS-fil som anropar.

Märk

I ACCESS-filerna kan endast åtkomsträtterna redefinieras. Alla andra attribut måste fortfarande programmeras resp. redefinieras i de motsvarande definitionsfilerna.

Se även

Variabler (Sida 381)

4.1.1.11 Översikt över definierbara och redefinierbara attribut

De följande tabellerna visar för vilka datatyper vilka attribut kan definieras (DEF) och/eller redefinieras (REDEF).

Systemdata

Datatype	Init.värde	Gränsvärden	Fys. enhet	Åtkomsträtter	Dataklass (endast 828D)
Maskindata	---	---	---	REDEF	REDEF
Settingdata	REDEF	---	---	REDEF	---
FRAME-data	---	---	---	REDEF	---
Processdata	---	---	---	REDEF	---
Stigning kulmutterskruv felkomp. (EEC)	---	---	---	REDEF	---
Överhängskompensation (CEC)	---	---	---	REDEF	---
Kvadrantfelkompensation (QEC)	---	---	---	REDEF	---
Magasindata	---	---	---	REDEF	---
Verktogsdata	---	---	---	REDEF	---
Skyddsområden	---	---	---	REDEF	---
Orienterbara verktygsbärare	---	---	---	REDEF	---
Kinematiska följder	---	---	---	REDEF	---
3D-skyddsområden	---	---	---	REDEF	---
Arbetsfältsbegränsning	---	---	---	REDEF	---

Användardata

Datatype	Init.värde	Gränsvärden	Fys. enhet	Åtkomsträtter	Dataklass
R-parametrar	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF	---
Synkronaktionsvariabel (\$AC_...)	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF	---

Datotyp	Init.värde	Gränsvärden	Fys. enhet	Åtkomsträtter	Dataklass
Synkronaktions-GUD (SYG_...)	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF	---
EPS-parametrar	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF	---
Verktysdata-OEM	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF	---
Magasindata-OEM	REDEF	REDEF	REDEF	REDEF	---
Globala användarvariabler (GUD)	DEF / REDEF	DEF	DEF	DEF / REDEF	DEF / REDEF
Lokala användarvariabler (PUD / LUD)	DEF	DEF	DEF	---	---

Se även

Variabler (Sida 381)

4.1.1.12 Definition och initiering av fältvariabler (DEF, SET, REP)

En användarvariabel kan definieras som 1- till maximalt 3-dimensionellt fält (array):

- 1-dimensionellt: DEF <Datentyp> <Variablenname> [<n>]
- 2-dimensionellt: DEF <Datentyp> <Variablenname> [<n>, <m>]
- 3-dimensionellt: DEF <Datentyp> <Variablenname> [<n>, <m>, <o>]

Märk

Användarvariabel av datatyp STRING kan definieras maximalt som 2-dimensionellt fält.

Datatyper

Användarvariabel kan definieras som fält för följande datatyper: BOOL, CHAR, INT, REAL, STRING, AXIS, FRAME

Värdetillordning till fältelement

Värdetillordning till fältelement kan göras vid följande tidpunkter:

- vid fältdefinitionen (initieringsvärden)
- under programförloppet

Värdetillordning därvid göras via:

- explicit angivande av ett fältelement
- explicit angivande av ett fältelement som startelement och angivande av en värdelista (SET)
- explicit angivande av ett fältelement som startelement och angivande av ett värde och frekvensen för dess upprepande (REP)

Märk

Användarvariabler av datatyp FRAME kan inte tillordnas några initieringsvärden.

Syntax (DEF)

```
DEF <Datentyp> <Variablenname> [<n>, <m>, <o>]
DEF STRING [<Stringlängde>] <Variablenname> [<n>, <m>]
```

Syntax (DEF...=SET...)

Användning av en värdelista:

- vid definitionen:

```
DEF <Datentyp> <Variablenname>[<n>,<m>,<o>] =
SET(<Wert1>,<Wert2>,...)
likabetydande med:
DEF <Datentyp> <Variablenname>[<n>,<m>,<o>] =
(<Wert1>,<Wert2>,...)
```

Märk

Vid initieringen via en värdelista är angivande av SET optional.

- vid en värdetillordning:

```
<Variablenname>[<n>,<m>,<o>] = SET(<WERT1>,<Wert2>,...)
```

Syntax (DEF...=REP...)

Användning av ett värde med upprepning

- vid definitionen:

```
DEF <Datentyp> <Variablenname>[<n>,<m>,<o>] = REP(<Wert>)
DEF <Datentyp> <Variablenname>[<n>,<m>,<o>] =
REP(<Wert>,<Anzahl_Feldelemente>)
```
- vid en värdetillordning:

```
<Variablenname>[<n>,<m>,<o>] = REP(<Wert>)
<Variablenname>[<n>,<m>,<o>] = REP(<Wert>,<Anzahl_Feldelemente>)
```

Betydelse

DEF:	Kommando för definition av variabler		
<Datentyp>:	Datatyp för variabler		
	Värdeområde: • vid systemvariabler: BOOL, CHAR, INT, REAL, STRING, AXIS • vid GUD- eller LUD-variabler: BOOL, CHAR, INT, REAL, STRING, AXIS, FRAME		
<Stringlängde>:	Maximalt antal tecken vid datatyp STRING		
<Variablenname>:	Variabelnamn		
[<n>, <m>, <o>]:	Fältstorlekar resp. fältindex		
<n>:	Fältstorlek resp. fältindex för 1:a dimensionen		
	Typ:	INT (vid systemvariabler också AXIS)	
	Värdeområde:	Max. fältstorlek 65535 Fältindex: $0 \leq n \leq 65534$	
<m>:	Fältstorlek resp. fältindex för 2:a dimensionen		
	Typ:	INT (vid systemvariabler också AXIS)	
	Värdeområde:	Max. fältstorlek 65535 Fältindex: $0 \leq m \leq 65534$	

<o>:	Fältstorlek resp. fältindex för 3:e dimensionen		
	Typ:	INT (vid systemvariabler också AXIS)	
	Värdeområde:	Max. fältstorlek 65535 Fältindex: $0 \leq o \leq 65534$	
SET:	Värdetillordning via den angivna värdelistan		
(<Wert1>,<Wert2>,...):	Värdelista		
REP:	Värdetillordning via det angivna <Wert>		
<Wert>:	Värde vid vilket fältelementen ska beskrivas vid initieringen med REP.		
<Anzahl_Feldelemente>:	Antal fältelement som ska beskrivas med det angivna <Wert>. För de resterande fältelementen gäller oberoende av tidpunkten: - Initiering vid fältdefinitionen: → De resterande fältelementen beskrivs med noll - Tillordning under programkörningen: → De aktuella värdena för fältelementen förblir oförändrade. Är parametern inte programmerad beskriva alla fältelementen med <Wert>. Är parametern lika med noll gäller beroende av tidpunkten: - Initiering vid fältdefinitionen: → Alla element förbeläggs med noll - Tillordning under programkörningen: → De aktuella värdena för fältelementen förblir oförändrade.		

Fältindex

Den implicita ordningsföljden för fältelementen t.ex. vid en värdetillordning via SET eller REP sker genom upprepning av fältindex från höger till vänster.

Exempel: Initiering av ett 3-dimensionellt fält med 24 fältelement:

```

DEF INT FELD[2,3,4] = REP(1,24)
  FELD[0,0,0] = 1      1:a fältelement
  FELD[0,0,1] = 1      2:a fältelement
  FELD[0,0,2] = 1      3:e fältelement
  FELD[0,0,3] = 1      4:e fältelement
  ...
  FELD[0,1,0] = 1      5:e fältelement
  FELD[0,1,1] = 1      6:e fältelement
  ...
  FELD[0,2,3] = 1      12:e fältelement
  FELD[1,0,0] = 1      13:e fältelement
  FELD[1,0,1] = 1      14:e fältelement
  ...
  FELD[1,2,3] = 1      24:e fältelement

```

4.1 Flexibel NC-programmering

motsvarande:

```
FOR n=0 TO 1
  FOR m=0 TO 2
    FOR o=0 TO 3
      FELD[n,m,o] = 1
    ENDFOR
  ENDFOR
ENDFOR
```

Exempel: Initiering av kompletta variabelfält

Aktuell beläggning se bild.

Programkod

```
N10 DEF REAL FELD1[10,3]=SET(0,0,0,10,11,12,20,20,20,30,30,30,40,40,40,)
N20 FELD1[0,0]=REP(100)
N30 FELD1[5,0]=REP(-100)
N40 FELD1[0,0]=SET(0,1,2,-10,-11,-12,-20,-20,-20,-30, , , -40,-40,-50,-60,-70)
N50 FELD1[8,1]=SET(8.1,8.2,9.0,9.1,9.2)
```

Fältindex

2

[1,2]	N10: Initiering vid definition			N20/N30: Initiering med identiskt värde			N40/N50: Initiering med olika värden		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
0	0	0	0	100	100	100	0	1	2
1	10	11	12	100	100	100	-10	-11	-12
2	20	20	20	100	100	100	-20	-20	-20
3	30	30	30	100	100	100	-30	0	0
4	40	40	40	100	100	100	0	-40	-40
5	0	0	0	-100	-100	-100	-50	-60	-70
6	0	0	0	-100	-100	-100	-100	-100	-100
7	0	0	0	-100	-100	-100	-100	-100	-100
8	0	0	0	-100	-100	-100	-100	8.1	8.2
9	0	0	0	-100	-100	-100	9.0	9.1	9.2
	Fältelementen [5,0] till [9,2] initierades med defaultvärdet (0.0).						Fältelementen [3,1] till [4,0] initierades med defaultvärdet (0.0). Fältelementen [6,0] till [8,0] förändrades inte.		

1

Se även

Definition och initiering av fältvariabler (DEF, SET, REP) (Sida 409)

Variabler (Sida 381)

Ytterligare informationer (SET)**Initiering vid definitionen**

- Det initieras, med början vid det 1:a fältelementet, så många fältelement med värdena från värdelistan som det finns element programmerade i värdelistan.
- Fältelement utan explicit angivna värden i värdelistan (luckor i värdelistan) beläggs med 0.
- Vid variabler av datatyp AXIS är luckor i värdelistan inte tillåtna.
- Innehåller värdelistan fler värden än det finns fältelement definierade indikeras ett larm.

Värdetillordning under programkörningen

Vid värdetillordningen under programkörningen gäller de ovan vid definitionen beskrivna reglerna. Dessutom finns det följande möjligheter:

- Som element i värdelistan är också uttryck tillåtna.
- Värdetillordningen börjar vid det programmerade fältindexet. Härigenom låter sig delfält målinriktat beläggas med värden.

Exempel:

Programkod	Kommentar
DEF INT FELD[5,5]	; Fältdefinition
FELD[0,0]=SET(1,2,3,4,5)	; Värdetillordning till de första 5 fältelementen [0,0] - [0,4]
FELD[0,0]=SET(1,2, , ,5)	; Värdetillordning med lucka till de första 5 fältelementen [0,0] - [0,4], fältelement [0,2] och [0,3] = 0
FELD[2,3]=SET(VARIABLE,4*5.6)	; Värdetillordning med variabel och uttryck från fältindex [2,3]: [2,3] = VARIABLE [2,4] = 4 * 5.6 = 22.4

Ytterligare informationer (REP)**Initiering vid definitionen**

- Alla eller det optional angivna antalet fältelement initieras med det angivna värdet (konstant).
- Variabler av datatyp FRAME kan inte initieras.

Exempel:

Programkod	Kommentar
DEF REAL varName[10]=REP(3.5,4)	; Initiera fältdefinition och fältelement [0] till [3] med värdet 3,5

Värdetillordning under programkörningen

Vid värdetillordningen under programkörningen gäller de ovan vid definitionen beskrivna reglerna. Dessutom finns det följande möjligheter:

- Som element i värdelistan är också uttryck tillåtna.
- Värdetillordningen börjar vid det programmerade fältindexet. Härigenom låter sig delfält målinriktat beläggas med värden.

Exempel:

Programkod	Kommentar
DEF REAL varName[10]	; Fältdefinition
varName[5]=REP(4.5,3)	; Fältelement [5] till [7] = 4,5
R10=REP(2.4,3)	; R-parametrar R10 till R12 = 2,4
DEF FRAME FRM[10]	; Fältdefinition
FRM[5]=REP(CTrans(X,5))	; Fältelement [5] till [9] = CTRANS(X,5)

Se även

Definition och initiering av fältvariabler (DEF, SET, REP) (Sida 409)

4.1.1.13 Datatyper

Följande datatyper står i NC till förfogande:

Datatype	Betydelse	Värdeområde
INT	Heltaligt värde med förtecken	-2147483648 ... +2147483647
REAL	Real-tal (LONG REAL efter IEEE)	$\pm(\sim 2,2 \cdot 10^{-308} \dots \sim 1,8 \cdot 10^{+308})$
BOOL	Sanningsvärde TRUE (1) och FALSE (0)	1, 0
CHAR	ASCII-tecken	ASCII-Code 0 ... 255
STRING	Teckenföljd definierad längd	Maximalt 200 tecken (inga specialtecken)
AXIS	Axel-/spindelbeteckning	Kanalaxelbeteckning
FRAME	Geometriska uppgifter för en statisk koordinatstransformation (förflyttning, rotation, skaländring, spegling)	---

Implicita datatypomvandlingar

Följande datatypomvandlingar är möjliga och blir vid tillordningar och överlämnande av parametrar implicit gjorda:

från ↓/ till →	REAL	INT	BOOL
REAL	x	o	&
INT	x	x	&

från ↓ / till →	REAL	INT	BOOL
BOOL	x	x	x
x: utan begränsningar möjligt o: Dataförlust genom överskridande av värdeområdet möjligt ⇒ larm; Avrundning: Värde efter komma ≥ 0,5 ⇒ avrunda uppåt, värde efter komma < 0,5 ⇒ avrunda &: Värde ≠ 0 ⇒ TRUE, värde == 0 ⇒ FALSE			

Se även

Variabler (Sida 381)

4.1.1.14 Minimum, maximum och område med variabler (MINVAL, MAXVAL, BOUND)

Med kommandona **MINVAL** och **MAXVAL** kan värdena för två variabler jämföras med varandra. Som resultat skickas det mindre värdet (vid **MINVAL**) resp. det större värdet (vid **MAXVAL**) tillbaka.

Med kommandot **BOUND** kan kontrolleras om värdet för en kontrollvariabel ligger inom det definierade värdeområdet.

Syntax

```
<Kleinerer Wert>=MINVAL(<Variable1>,<Variable2>)
<Größerer Wert>=MAXVAL(<Variable1>,<Variable2>)
<Rückgabewert>=<BOUND>(<Minimum>,<Maximum>,<Prüfvariable>)
```

Betydelse

MINVAL:	Fastställer det mindre värdet av två variabler (<Variable1> , <Variable2>)
<Kleinerer Wert>:	Resultatvariabel för kommandot MINVAL Ställs in på det mindre variabelvärdet.
MAXVAL:	Fastställer det större värdet av två variabler (<Variable1> , <Variable2>)
<Größerer Wert>:	Resultatvariabel för kommandot MAXVAL Ställs in på det större variabelvärdet.
BOUND:	Kontrollerar om en variabel (<Prüfvariable>) ligger inom ett definierat värdeområdet.
<Minimum>:	Variabel som definierar minimivärdet i värdeområdet
<Maximum>:	Variabel som definierar maximivärdet i värdeområdet
<Rückgabewert>:	Resultatvariabel för kommandot BOUND Om värdet för kontrollvariabeln ligger inom det definierade värdeområdet då ställs resultatvariabeln in på värdet för kontrollvariabeln. Om värdet för kontrollvariabeln är större än maximivärdet då ställs resultatvariabeln in på maximivärdet för definitionsområdet. Om värdet för kontrollvariabeln är mindre än minimivärdet då ställs resultatvariabeln in på minimivärdet för definitionsområdet.

Märk

MINVAL, MAXVAL och BOUND kan också programmeras i synkronaktioner.

Märk**Beteende vid likhet**

Vid likhet levereras vid MINVAL/MAXVAL detta samma värde. Vid BOUND lämnas värdet för den variabel som ska kontrolleras tillbaka.

Exempel

Programkod	Kommentar
DEF REAL rVar1=10.5, rVar2=33.7, rVar3, rVar4, rVar5, rValMin, rValMax, rRetVar	
rValMin=MINVAL(rVar1,rVar2)	; rValMin ställs in på värdet 10.5.
rValMax=MAXVAL(rVar1,rVar2)	; rValMax ställs in på värdet 33.7.
rVar3=19.7	
rRetVar=BOUND(rVar1,rVar2,rVar3)	; rVar3 ligger inom gränserna, rRetVar ställs in på 19.7.
rVar3=1.8	
rRetVar=BOUND(rVar1,rVar2,rVar3)	; rVar3 ligger utanför minimigränsen, rRetVar ställs in på 10.5.
rVar3=45.2	
rRetVar=BOUND(rVar1,rVar2,rVar3)	; rVar3 ligger ovanför maximigränsen, rRetVar ställs in på 33.7.

4.1.1.15 Kontrollera om en variabel finns (ISVAR)

Med den fördefinierade funktionen ISVAR kan kontrolleras, om en system-/användarvariabel (t. ex. maskindatum, settingdatum, systemvariabel, allmän variabel som GUD) är känd i NC.

Variabel

Den variabel som ska avfrågas uppbyggd på följande sätt:

Dimensionslös variabel:	<Variable>
Endimensionell variabel utan fältindex:	<Variable>[]
Endimensionell variabel med fältindex n:	<Variable>[<n>]
Tvådimensionell variabel utan fältindex:	<Variable>[,]
Tvådimensionell variabel med fältindex n och m:	<Variable>[<n>,<m>]

Syntax

<Ergebnis>=ISVAR(<Variable>[<n>,<m>])

Betydelse

<Ergebnis>:	Returvärde		
	Datotyp:	BOOL	
	Värdeområde:	1	Variabel finns
		0	Variabel okänd
ISVAR:	Kontrollerar om den angivna system-/användarvariabeln är känd i NC.		
<Variable>:	Namn för system- /användarvariabler		
	Datotyp:	STRING	
<n>:	Fältindex för den första dimensionen (option)		
	Datotyp:	INT	
<m>:	Fältindex för den andra dimensionen (option)		
	Datotyp:	INT	

I enlighet med överföringsparametern utförs följande kontroller:

- Är namnet känt
- Är variablen ett fält
- Är det ett en- eller tvådimensionellt fält
- Är respektive fältindex i det tillåtna området

När alla kontroller är positiva, returneras TRUE (1).

Är en kontroll negativ eller har ett syntaxfel uppstått, returneras FALSE (0).

Exempel

Programkod	Kommentar
DEF INT VAR1 DEF BOOL IS_VAR=FALSE N10 IS_VAR=ISVAR("VAR1")	; IS_VAR är i detta fall TRUE.
Programkod	Kommentar
DEF REAL VARARRAY[10,10] DEF BOOL IS_VAR=FALSE N10 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY[,]") N20 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY") N30 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY[8,11]") N40 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY[8,8]") N50 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY[,8]") N60 IS_VAR=ISVAR("VARARRAY[8,]")	; IS_VAR är i detta fall TRUE, är ett tvådimensionellt fält. ; IS_VAR är TRUE, variabel existerar. ; IS_VAR är FALSE, fältindex är inte tillåtet. ; IS_VAR ist FALSE, "]" saknas (syntaxfel). ; IS_VAR är TRUE, fältindex är tillåtet. ; IS_VAR är TRUE, fältindex är tillåtet.
Programkod	Kommentar
DEF BOOL IS_VAR=FALSE	

4.1 Flexibel NC-programmering

Programkod	Kommentar
N100 IS_VAR=ISVAR("\$MC_GCODE_RESET_VALUES[1]")	; Överföringsparameter är ett maskindatum, IS_VAR är TRUE.

Programkod	Kommentar
DEF BOOL IS_VAR=FALSE	
N10 IS_VAR=ISVAR("\$P_EP")	; IS_VAR är i detta fall TRUE.
N20 IS_VAR=ISVAR("\$P_EP[X]")	; IS_VAR är i detta fall TRUE.

4.1.1.16 Läsa attributvärden/datatyp (GETVARPHU, GETVARAP, GETVARLIM, GETVARDIM, GETVARDFT, GETVARTYP)

Med de fördefinierade funktionerna GETVARPHU, GETVARAP, GETVARLIM, GETVARDIM och GETVARDFT kan attributvärdena för system-/användarvariabler läsas, med GETVARTYP datatypen för en system-/användarvariabel.

Läsa fysikalisk enhet

Syntax:

<Ergebnis>=GETVARPHU (<Name>)

Betydelse:

<Ergebnis>:	Siffervärde för den fysikaliska enheten		
	Datatyp:	INT	
	Värdeområde:	se tabell i "Attribut: Fysikalisk enhet (PHU) (Sida 402)"	
		I händelse av fel:	
		- 2	Det angivna variabelnamnet är inte tillordnad någon systemparameter eller användarvariabel.
GETVARPHU:	Läsa den fysikaliska enheten för en system- /användarvariabel		
<Name>:	Namn för system- /användarvariabel		
	Datatyp:	STRING	

Exempel:

NC innehåller följande GUD-variabel:

```
DEF CHAN REAL PHU 42 LLI 0 ULI 10000 electric
```

Programkod	Kommentar
DEF INT result=0	
result=GETVARPHU("electric")	; Fastställer den fysikaliska enheten för GUD-variabeln.
IF (result < 0) GOTO error	

Som resultat returneras värdet 42. Detta motsvarar den fysikaliska enheten [kW].

Märk

Med GETVARPHU låter sig t. ex. kontrolleras om vid en variabeltillordning a = b båda variablerna har de väntade fysikaliska enheterna.

Läsa åtkomsträtt**Syntax:**

<Ergebnis>=GETVARAP (<Name>, <Zugriff>)

Betydelse:

<Ergebnis>:	Skyddsnivå för den angivna <Zugriff>		
	Datatyp:	INT	
	Värdeområde:	0 ... 7	Se "Attribut: Åtkomsträtter (APR, APW, APRP, APWP, APRB, APWB) (Sida 404)".
		I händelse av fel:	
		- 1	kan inte skrivas (endast vid åtkomsttyperna "WP" och "WB" relevant)
		- 2	Det angivna variabelnamnet är inte tillordnad någon systemparameter eller användarvariabel.
- 3	felaktigt värde för parameter <Zugriff>		
GETVARAP:	Läsa åtkomsrätten för en system- /användarvariabel		
<Name>:	Namn för system- /användarvariabel		
	Datatyp:	STRING	
<Zugriff>:	Typ av åtkomst		
	Datatyp:	STRING	
	Värdeområde:	"RP"	Läsa via detaljprogram
		"WP"	Skriva via detaljprogram
		"RB"	Läsa via BTSS
		"WB"	Skriva via BTSS

Exempel:

Programkod	Kommentar
DEF INT result=0	
result=GETVARAP("\$TC_MAP8", "WB")	; Fastställer åtkomstskyddet för systemparametern "Magasinposition" beträffande skriva via BTSS.
IF (result < 0) GOTO error	

Som resultat returneras värdet 7. Detta motsvarar nyckelbrytarläge 0 (= inget åtkomstskydd).

Märk

Med GETVARAP kan t. ex. ett kontrollprogram realiseras som kontrollerar den av applikationen väntade åtkomsträtten.

Läsa gränsvärden**Syntax:**

```
<Status>=GETVARLIM(<Name>,<Grenzwert>,<Ergebnis>)
```

Betydelse:

<Status>:	Funktionsstatus			
	Datatyp:	INT		
	Värdeområde:	1	o. k.	
		-1	inget gränsvärde definierat (vid variabler av typ AXIS, STRING, FRAME)	
		-2	Det angivna variabelnamnet är inte tillordnad någon system-parameter eller användarvariabel.	
-3		felaktigt värde för parameter <Grenzwert>		
GETVARLIM:	Läsa det undre/övre gränsvärdet för en system- /användarvariabel			
<Name>:	Namn för system- /användarvariabel			
	Datatyp:	STRING		
<Grenzwert>:	Anger vilket gränsvärde som ska läsas ut			
	Datatyp:	CHAR		
	Värdeområde:	"L"	undre gränsvärde	
		"U"	övre gränsvärde	
<Ergebnis>:	Retur av gränsvärdet			
	Datatyp:	VAR REAL		

Exempel:

Programkod	Kommentar
DEF INT state=0	
DEF REAL result=0	
state=GETVARLIM("\$MA_MAX_AX_VELO","L",result)	; Fastställ det undre gränsvärdet för MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO.
IF (result < 0) GOTO error	

Läsa dimensionsvärde**Syntax:**

```
<Ergebnis>=GETVARDIM(<Name>,<Index>)
```


Betydelse:

<Ergebnis>:	Storlek på genom parametern <Index> angiven dimension			
	Datatyp:	INT		
GETVARDIM:	Läs storleken på den 1:a, 2:a eller 3:e dimensionen för fältet i en system- /användarvariabel			
<Name>:	Namn för system- /användarvariabel			
	Datatyp:	STRING		
<Index>:	Fältindex			
	Datatyp:	INT		
	Värdeområde:	1 ... 3		
		1	Index för 1:a Dimension för fältet	
		2	Index för 2:a Dimension för fältet	
		3	Index för 3:e Dimension för fältet	

Exempel:

Programkod	Kommentar
N5 DEF REAL myReal[5,4]	
N10 R1=GETVARDIM("myReal",1)	; Fastställ storleken på 1:a dimensionen för fältet.
	; Resat: R1 = 5
N15 R2=GETVARDIM("myReal",2)	; Fastställ storleken på 2:a dimensionen för fältet.
	; Resat: R2 = 4

Läsa standardvärde**Syntax:**

<Status>=GETVARDFT(<Name>,<Ergebnis>[,<Index_1>,<Index_2>,<Index_3>])

Betydelse:

<Status>:	Funktionsstatus		
	Datatyp:	INT	
	Värdeområde:	1	o. k.
		-1	Inget standardvärde tillgängligt (t.ex. eftersom datatyp-definitionen för resultatvariablerna inte passar till datatypen för system-/användarvariablerna)
		-2	Det angivna variabelnamnet är inte tillordnad någon system-parameter eller användarvariabel.
		-3	felaktigt värde för parameter <Index_1>, dimension mindre än ett (⇒ inget fält, utan skalär variabel)
		-4	felaktigt värde för parameter <Index_2>
		-5	felaktigt värde för parameter <Index_3>
GETVARDFT:	Läsa standardvärdet för en system- /användarvariabel		

4.1 Flexibel NC-programmering

<Name>:	Namn för system- /användarvariabel	
	Datatyp:	STRING
<Ergebnis>:	Retur av standardvärdet	
	Datatyp:	VAR REAL (vid läsning av standardvärdet för variabler av typerna INT, REAL, BOOL, AXIS)
		VAR STRING (vid läsning av standardvärdet för variablerna av typerna STRING och CHAR)
		VAR FRAME (vid läsning av standardvärdet för variabler av typen FRAME)
<Index_1>:	Index för 1:a dimensionen för fältet (option)	
	Datatyp:	INT
	Ej programmerat betyder = 0	
<Index_2>:	Index för 2:a dimensionen för fältet (option)	
	Datatyp:	INT
	Ej programmerat betyder = 0	
<Index_3>:	Index för 3:e dimensionen för fältet (option)	
	Datatyp:	INT
	Ej programmerat betyder = 0	

Exempel:

Programkod	Kommentar
DEF INT state=0	
DEF REAL resultR=0	; Variabel för upptagande av standardvärdena av typerna INT, REAL, BOOL, AXIS.
DEF FRAME resultF=0	; Variabel för upptagande av standardvärdena av typen FRAME
IF (GETVARTYP("\$MA_MAX_AX_VELO") <> 4) GOTO error	
state=GETVARDFT("\$MA_MAX_AX_VELO",resultR, AXTOINT(X))	; Fastställer standardvärdet för "X"-axeln.
IF (resultR < 0) GOTO error	
IF (GETVARTYP("\$TC_TP8") <> 3) GOTO error	
state=GETVARDFT("\$TC_TP8", resultR)	
IF (GETVARTYP("\$P_UBFR") <> 7) GOTO error	
state=GETVARDFT("\$P_UBFR", resultF)	

Läsa datatyp

Syntax:

<Ergebnis>=GETVARTYP (<Name>)

Betydelse:

<Ergebnis>:	Datatyp för den angivna system- /användarvariabeln		
	Datatyp:	INT	
	Värdeområde:	1	= BOOL
		2	= CHAR
		3	= INT
		4	= REAL
		5	= STRING
		6	= AXIS
		7	= FRAME
		I händelse av fel:	
< 0	Det angivna variabelnamnet är inte tillordnad någon system-parameter eller användarvariabel.		
GETVARTYP:	Läsa datatypen för en system- /användarvariabel		
<Name>:	Namn för system- /användarvariabel		
	Datatyp:	STRING	

Exempel:

Programkod	Kommentar
DEF INT result=0	
DEF STRING name="R"	
result=GETVARTYP(name)	; Fastställer typen för R-parametern.
IF (result < 0) GOTOF error	

Som resultat returneras värdet 4. Detta motsvarar datatypen REAL.

4.1.1.17 Möjliga typkonverteringar

Det konstanta siffervärdet, variabeln eller det uttryck som tillordnas en variabel måste vara kompatibelt med typen för denna variabel. Är detta uppfyllt så omvandlas automatiskt vid tillordningen av typen.

Möjliga typkonverteringar

	till	REAL	INT	BOOL	CHAR	STRING	AXIS	FRAME
från								
REAL		ja	ja*	ja ¹⁾	ja*	–	–	–
INT		ja	ja	ja ¹⁾	ja ²⁾	–	–	–
BOOL		ja	ja	ja	ja	ja	–	–
CHAR		ja	ja	ja ¹⁾	ja	ja	–	–
STRING		–	–	ja ⁴⁾	ja ³⁾	ja	–	–
AXIS		–	–	–	–	–	ja	–
FRAME		–	–	–	–	–	–	ja

4.1 Flexibel NC-programmering

Förklaringar

- * Vid typomvandling från REAL till INT avrundas uppåt vid brutet värde ≥ 0.5 , annars avrundas nedåt (jfr. funktion ROUND)
- 1) Värde $\neq 0$ motsvarar TRUE, värde $= 0$ motsvarar FALSE
- 2) När värdet ligger inom det tillåtna talområdet
- 3) När bara 1 tecken
- 4) Stringlängd 0 $\Rightarrow$ FALSE, annars TRUE

Märk

Är vid konverteringen ett värde större än måområdet kommer ett felmeddelande.

Uppträder i ett uttryck blandade typer så genomförs en typanpassning. Typomvandlingar är möjliga också i synkronaktioner se kapitel "Rörelsesynkronaktioner, Implicit typomvandling".

4.1.2 Indirekt programmering

4.1.2.1 Indirekt programmering av adresser

Vid den indirekta programmeringen av adresser (Sida 1213) ersätts den utvidgade adressen ($\langle \text{Index} \rangle$) av en variabel lämplig typ.

Märk

Den indirekta programmeringen av adresser är inte möjlig vid:

- N (blocknummer)
 - L (underprogram)
 - Inställbara adresser
(t.ex. $X[1]$ i stället för $X1$ är inte tillåtet)
-

Syntax

$\langle \text{ADRESSE} \rangle [\langle \text{Index} \rangle]$

Betydelse

$\langle \text{ADRESSE} \rangle [\dots] :$	Fast adress med utvidgning (index)
$\langle \text{Index} \rangle :$	Variabel t.ex. för spindelnummer, axel, ...

Exempel

Exempel 1: Indirekt programmering av ett spindelnummer

Direkt programmering:

Programkod	Kommentar
S1=300	; Varvtal 300 varv/min för spindeln med nummer 1.

Indirekt programmering:

Programkod	Kommentar
DEF INT SPINU=1	; Definition av variablerna av typ INT och värdetillordning.
S[SPINU]=300	; Varvtal 300 varv/min för den spindel vars nummer är lagrat i variabeln SPINU (i detta exempel spindeln med nummer 1).

Exempel 2: Indirekt programmering av en axel

Direkt programmering:

Programkod	Kommentar
FA[U]=300	; Matning 300 för axeln "U".

Indirekt programmering:

Programkod	Kommentar
DEF AXIS AXVAR2=U	; Definition av en variabel typ AXIS och värdetillordning.
FA[AXVAR2]=300	; Matning 300 för den axel vars adressnamn är lagrat i variabeln med namnet AXVAR2.

Exempel 3: Indirekt programmering av en axel

Direkt programmering:

Programkod	Kommentar
\$AA_MM[X]	; Läs mätprobe-mätvärde (MKS) för axeln "X".

Indirekt programmering:

Programkod	Kommentar
DEF AXIS AXVAR3=X	; Definition av en variabel typ AXIS och värdetillordning.
\$AA_MM[AXVAR3]	; Läs mätprobe-mätvärde (MKS) för den axel vars namn är lagrat i variabeln AXVAR3.

Exempel 4: Indirekt programmering av en axel

Direkt programmering:

Programkod
X1=100 X2=200

4.1 Flexibel NC-programmering

Indirekt programmering:

Programkod	Kommentar
DEF AXIS AXVAR1 AXVAR2	; Definition av två variabler av typ AXIS.
AXVAR1=(X1) AXVAR2=(X2)	; Tillordning av axelnamn.
AX[AXVAR1]=100 AX[AXVAR2]=200	; Förflyttning av de axlar vars adressnamn är lagrade i variablerna med namnen AXVAR1 och AXVAR2.

Exempel 5: Indirekt programmering av en axel

Direkt programmering:

Programkod
G2 X100 I20

Indirekt programmering:

Programkod	Kommentar
DEF AXIS AXVAR1=X	; Definition av en variabel typ AXIS och värdetillordning.
G2 X100 IP[AXVAR1]=20	; Indirekt programmering av mittpunktsuppgift för den axel vars adressnamn är lagrat i variabeln med namnet AXVAR1

Exempel 6: Indirekt programmering av fältelement

Direkt programmering:

Programkod	Kommentar
DEF INT FELD1[4,5]	; Definition av fält 1.

Indirekt programmering:

Programkod	Kommentar
DEFINE DIM1 AS 4	; Vid fältdimensioner måste fältstorlekar anges som fasta värden.
DEFINE DIM2 AS 5	
DEF INT FELD[DIM1,DIM2]	
FELD[DIM1-1,DIM2-1]=5	

Exempel 7: Indirekt underprogramanrop

Programkod	Kommentar
CALL "L" << R10	; Anrop av det program vars namn står i R10 (stringlänkning).

4.1.2.2 Indirekt programmering av G-kommandon

Den indirekta programmeringen av G-kommandon (Sida 1224) möjliggör en effektiv cykelprogrammering.

Syntax

`G[<Gruppe>]=<Nummer>`

Betydelse

<code>G[...]:</code>	G-kommando med utvidgning (index)	
<code><Gruppe>:</code>	Index-parametrar: G-grupp	
	Typ:	INT
<code><Nummer>:</code>	Variabel för G-kommando-numret	
	Typ:	INT eller REAL

Märk

Som regel kan endast icke syntaxbestämmande G-kommandon programmeras indirekt.

Av de syntaxbestämmande G-kommandona är endast de från G-grupp 1 möjliga.

De syntaxbestämmande G-kommandona från G-grupperna 2, 3 och 4 är inte möjliga.

Märk

I den indirekta G-kommando-programmeringen är inga aritmetik-funktioner tillåtna. En nödvändig beräkning av G-kommando-numret måste göras i en egen detaljprogramrad före den indirekta G-kommando-programmeringen.

Exempel

Exempel 1: Inställbar nollpunktsförflyttning (G-grupp 8)

Programkod	Kommentar
N1010 DEF INT INT_VAR	
N1020 INT_VAR=2	
...	
N1090 G[8]=INT_VAR G1 X0 Y0	; G54
N1100 INT_VAR=INT_VAR+1	; G-kommando-beräkning
N1110 G[8]=INT_VAR G1 X0 Y0	; G55

Exempel 2: Planval (G-grupp 6)

Programkod	Kommentar
N2010 R10=\$P_GG[6]	; Läs aktivt G-kommando i G-grupp 6
...	
N2090 G[6]=R10	

4.1.2.3 Indirekt programmering av positionsattribut (GP)

Positionsattribut, som t.ex. den inkrementella eller absoluta programmeringen av axelpositionen, kan i förbindelse med nyckelordet GP programmeras indirekt som variabler.

Tillämpning

Den indirekta programmeringen av positionsattribut finner användning i **ersättningscykler**, eftersom här följande fördel gentemot programmeringen av positionsattribut som nyckelord (t.ex. IC, AC, ...) består:

Genom den indirekta programmeringen som variabler behövs **ingen** CASE-anvisning, som förgrenar sig över alla möjliga positionsattribut.

Syntax

```
<POSITIONIERBEFEHL> [<Achse/Spindel>]=  
GP (<Position>, <Positionsattribut>)  
<Achse/Spindel>=GP (<Position>, <Positionsattribut>)
```

Betydelse

<POSITIONIERBEFEHL> []:	Följande positioneringskommandon kan programmeras tillsammans med nyckelordet GP: POS, POSA, SPOS, SPOSA Dessutom möjliga: • alla i kanalen förefintliga axel-/spindelbeteckningar: <Achse/Spindel> • Variabel axel-/spindelbeteckning AX
<Achse/Spindel>:	Axel/spindel som ska positioneras
GP():	Nyckelord för positionering
<Position>:	Parameter 1 Axel-/spindelposition som konstant eller variabel
<Positionsattribut>:	Parameter 2 Positionsattribut (t.ex. positionsinkörningsmode) som variabel (t.ex. B. \$P_SUB_SPOSMODE) eller som nyckelord (IC, AC, ...)

De av variablerna levererade värdena har följande betydelse:

Värde	Betydelse	Tillåten vid:
0	Ingen ändring av positionsattributet	
1	AC	POS, POSA, SPOS, SPOSA, AX, axeladress
2	IC	POS, POSA, SPOS, SPOSA, AX, axeladress
3	DC	POS, POSA, SPOS, SPOSA, AX, axeladress
4	ACP	POS, POSA, SPOS, SPOSA, AX, axeladress
5	ACN	POS, POSA, SPOS, SPOSA, AX, axeladress
6	OC	-
7	PC	-
8	DAC	POS, POSA, AX, axeladress
9	DIC	POS, POSA, AX, axeladress
10	RAC	POS, POSA, AX, axeladress
11	RIC	POS, POSA, AX, axeladress
12	CAC	POS, POSA

Värde	Betydelse	Tillåten vid:
13	CIC	POS, POSA
14	CDC	POS, POSA
15	CACP	POS, POSA
16	CACN	POS, POSA

Exempel

Vid en aktiv synkronspindelkoppling mellan styrspindeln S1 och följdspindeln S2 anropas med SPOS-kommandot i huvudprogrammet följande ersättningsscykel för positioneringen av spindeln.

Positioneringen görs via anvisningen i N2230:

```
SPOS[1]=GP($P_SUB_SPOSIT,$P_SUB_SPOSMODE)
```

```
SPOS[2]=GP($P_SUB_SPOSIT,$P_SUB_SPOSMODE)
```

Den position som ska uppsökas läsas ur systemvariabeln \$P_SUB_SPOSIT, positionsinkörningsmode ur systemvariabeln \$P_SUB_SPOSMODE.

Programkod	Kommentar
N1000 PROC LANG_SUB DISPLOF SBLOF	
...	
N2100 IF(\$P_SUB_AXFCT==2)	
N2110	; Ersättning av SPOS / SPOSA / M19-kommandot vid aktiv synkronspindelkoppling
N2185 DELAYFSTON	; Början av Stopp-Delay-område
N2190 COUPOF(S2,S1)	; Inaktiver synkronspindelkoppling
N2200	; Positionera styr- och följdspindel
N2210 IF(\$P_SUB_SPOS==TRUE) OR (\$P_SUB_SPOSA==TRUE)	
N2220	; Positionera spindel med SPOS:
N2230 SPOS[1]=GP(\$P_SUB_SPOSIT,\$P_SUB_SPOSMODE)	
SPOS[2]=GP(\$P_SUB_SPOSIT,\$P_SUB_SPOSMODE)	
N2250 ELSE	
N2260	; Positionera spindel med M19:
N2270 M1=19 M2=19	; Positionera styr- och följdspindel
N2280 ENDIF	
N2285 DELAYFSTOF	; Slut på Stopp-Delay-område
N2290 COUPON(S2,S1)	; Aktivera synkronspindelkoppling
N2410 ELSE	
N2420	; Avfrågning om ytterligare ersättningar
...	
N3300 ENDIF	
...	
N9999 RET	

Randvillkor

I synkronaktioner är den indirekta programmeringen av positionsattribut inte möjlig.

4.1.2.4 Indirekt programmering av detaljprogramrader (EXECSTRING)

Med detaljprogramkommandot EXECSTRING är det möjligt att utföra en tidigare skapad String-variabel som detaljprogramrad.

Syntax

EXECSTRING programmeras i en egen detaljprogramrad:
EXECSTRING(<String-Variable>)

Betydelse

EXECSTRING:	Kommando för utförande av en String-variabel som detaljprogramrad
<String-Variable>:	Variabel av typ STRING som innehåller de detaljprogramrader som egentligen ska utföras

Märk

Med EXECSTRING kan med undantag av kontrollstrukturer (Sida 466) alla detaljprogramkonstruktioner avföras som kan programmeras **i programdelen till ett detaljprogram**. Uteslutna är därmed PROC- och DEF-anvisningar samt generellt användningen i INI- och DEF-filer.

Exempel

Programkod	Kommentar
N100 DEF STRING[100] MY_BLOCK	; Definition av String-variabeln för upptagande av de detaljprogramrader som ska utföras.
N110 DEF STRING[10] MFCT1="M7"	
...	
N200 EXECSTRING(MFCT1 << "M4711")	; Utföra detaljprogramrad "M7 M4711".
...	
N300 R10=1	
N310 MY_BLOCK="M3"	
N320 IF(R10)	
N330 MY_BLOCK = MY_BLOCK << MFCT1	
N340 ENDIF	
N350 EXECSTRING(MY_BLOCK)	; Utföra detaljprogramrad "M3 M7".

4.1.3 Operationer

4.1.3.1 Räknefunktioner

Operator / räknefunktion	Betydelse
+	Addition
-	Subtraktion
*	Multiplikation
/ ¹⁾	Division ¹⁾
DIV ¹⁾	Heltals-division ¹⁾
MOD ¹⁾	Modulo-division (levererar resten från heltals-divisionen) ¹⁾
:	Länkingsoperator (för FRAME-variabler)
SIN ()	Sinus
COS ()	Cosinus
TAN ()	Tangens
ASIN ()	Arcussinus
ACOS ()	Arcuscosinus
ATAN2 (,) ¹⁾	Arcustangens2 ¹⁾
SQRT ()	Kvadratrots
ABS ()	Belopp
POT ()	2:a potens (kvadrat)
TRUNC ()	Heltalig del Noggrannhet vid jämförelsekommando inställbar med TRUNC (se "Noggrannhetskorrigerings vid jämförelsefel (TRUNC) (Sida 435)")
ROUND ()	Avrundning till ett helt tal
LN ()	Naturlig logaritm
EXP ()	Exponentialfunktion
MINVAL ()	Minsta värdet av två variabler (se "Minimum, maximum och område med variabler (MINVAL, MAXVAL, BOUND) (Sida 415)")
MAXVAL ()	Största värdet av två variabler (se "Minimum, maximum och område med variabler (MINVAL, MAXVAL, BOUND) (Sida 415)")
BOUND ()	Variabelvärde som ligger i det definierade värdeområdet (se "Minimum, maximum och område med variabler (MINVAL, MAXVAL, BOUND) (Sida 415)")
CTrans ()	Förflyttning
CROT ()	Rotation
CSCALE ()	Skalförändring
CMIRROR ()	Spegling
1) Se avsnitt "Exempel"	

Programmering

Vid räknefunktionerna gäller det vanliga matematiska skrivsättet. Prioriteter vid genomarbetningen sätts med runda parenteser. För de trigonometriska och deras inversa funktioner gäller graduppgift (höger vinkel = 90°).

Exempel

Division: /

(Typ REAL) = Typ INT eller Typ REAL / (Typ INT eller Typ REAL);

Exempel: $3 / 4 = 0.75$

Heltals-division: DIV

(Typ INT) = (Typ INT eller REAL) / (Typ INT eller REAL);

Exempel: $7 \text{ DIV } 4.1 = 1$

Modulo-division (levererar resten från heltals-divisionen): MOD

(Typ REAL) = (Typ INT eller REAL) MOD (Typ INT eller REAL);

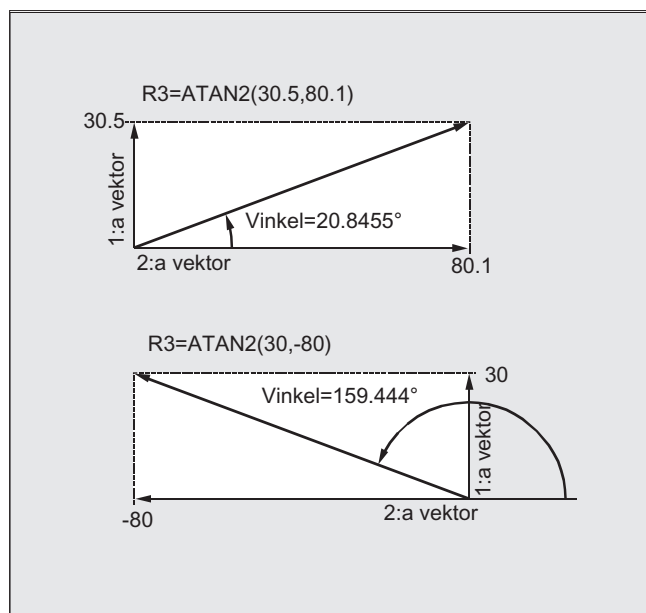
Exempel: $7 \text{ MOD } 4.1 = 2.9$

Arcustangens2: ATAN2

Räknefunktionen ATAN2 beräknar ur två mot varandra vinkelrätt stående vektorer vinkeln för summavektorn.

Resultatet ligger inom området för fyra kvadranter ($-180^\circ < 0 < +180^\circ$).

Bas för vinkelreferensen är alltid det 2:a värdet i positiv riktning.



Programmeringsexempel

Programkod	Kommentar
R1=R1+1	; Nytt R1 = gammalt R1 + 1
R1=R2+R3 R4=R5-R6 R7=R8*R9	
R10=R11/R12 R13=SIN(25.3)	
R14=R1*R2+R3	; Punkträkning går före streckräkning.
R14=(R1+R2)*R3	; Uttryck inom parentes beräknas först.
R15=SQRT(POT(R1)+POT(R2))	; Inre parenteser löses upp först:
	R15 = kvadratroten((R1^2 + R2^2))
RESFRAME=FRAME1:FRAME2	; FRAME-förbindelse med länkningsoperator
FRAME3=CTRANS(...):CROT(...)	Värdetillordning till en Frame-komponent

4.1.3.2 Jämförelse- och logiska operationer

Jämförelseoperationer kan t.ex. användas till formulering av ett hoppvillkor. Jämförbara är därvid också komplexa uttryck.

Jämförelseoperationerna är användbara för variabler av typ `CHAR`, `INT`, `REAL` och `BOOL`. Vid typen `CHAR` jämförs kodvärdet.

Vid typerna `STRING`, `AXIS` och `FRAME` är möjliga: `==` und `<>`, som också kan användas i synkronaktioner för operationer av typ `STRING`.

Resultatet av jämförande operationer är alltid av typ `BOOL`.

Logiska operatörer tjänar till sammanfogande av sanningsvärden.

De logiska operationerna är användbara endast på variabler av typ `BOOL`. Via intern typkonvertering är de användbara också på datatyperna `CHAR`, `INT`, och `REAL`.

Vid de logiska (boolska) operationerna gäller för datatyperna `BOOL`, `CHAR`, `INT` och `REAL`:

- 0 motsvarar: `FALSE`
- skilt från 0 motsvarar: `TRUE`

Bitvis logiska operatörer

Med variablerna av typ `CHAR` och `INT` kan också bitvis logiska operationer göras. Eventuellt följer automatiskt en typkonvertering.

Programmering

Jämförelseoperator	Betydelse
<code>==</code>	lika med
<code><></code>	skilt från
<code>></code>	större än
<code><</code>	mindre än
<code>>=</code>	större än eller lika med
<code><=</code>	mindre än eller lika med

Logisk operator	Betydelse
AND	OCH
OR	ELLER
NOT	Negation
XOR	Exklusivt-ELLER

Bitvis logisk operatorer	Betydelse
B_AND	bitvis OCH
B_OR	bitvis ELLER
B_NOT	bitvis negation
B_XOR	bitvis exklusivt-ELLER

Märk

I aritmetiska uttryck kan genomarbetsningsföljden för alla operatorer fastläggas genom runda parenteser och därmed avvika från de normala prioritetsreglerna.

Märk

Mellanslag måste skrivas mellan BOOLSKA operander och operatorer.

Märk

Operatören B_NOT hänför sig till endast en operand. Denna står efter operatören.

Exempel**Exempel 1: Jämförelseoperatorer**

```
IF R10>=100 GOTOF ZIEL
```

eller

```
R11=R10>=100  
IF R11 GOTOF ZIEL
```

Resultatet av jämförelsen $R10 \geq 100$ sparas först intermediärt i R11.

Exempel 2: Logiska operatorer

```
IF (R10<50) AND ($AA_IM[X]>=17.5) GOTOF ZIEL
```

eller

```
IF NOT R10 GOTOB START
```

NOT hänför sig till endast en operand.

Exempel 3: Bitvis logiska operatorer

```
IF $MC_RESET_MODE_MASK B_AND 'B10000' GOTOF ACT_PLANE
```

4.1.3.3 Prioritet för operationerna

Varje operator är tillordnad en prioritet. Vid utvärderingen av ett uttryck behandlas alltid först operatorerna med den högsta prioriteten. Vid operatorer med samma rang sker utvärderingen från vänster till höger.

I aritmetiska uttryck kan genomarbetningsföljden för alla operatorer fastläggas genom runda parenteser och därmed avvika från de normala prioritetsreglerna.

Ordningsföljde för operatorerna

Från den högsta till den lägsta prioriteten

1.	NOT, B_NOT	Negation, bitvis negation
2.	*, /, DIV, MOD	Multiplikation, division
3.	+, -	Addition, subtraktion
4.	B_AND	bitvis OCH
5.	B_XOR	bitvis exklusivt ELLER
6.	B_OR	bitvis ELLER
7.	AND	OCH
8.	XOR	exklusivt ELLER
9.	OR	ELLER
10.	<<	Länkning av strings, resultattyp STRING
11.	==, <>, >, <, >=, <=	Jämförelseoperatorer

Märk

Länkingsoperator ":" för frames får inte förekomma med andra operatorer i ett uttryck. En prioritetsbedömning för denna operator är därför inte erforderlig.

Exempel If-anvisning

```
If (otto==10) and (anna==20) gotof end
```

4.1.3.4 Noggrannhetskorrigerig vid jämförelsefel (TRUNC)

TRUNC-kommandot skär av den med en noggrannhetsfaktor multiplicerade operanden.

Inställbar noggrannhet vid jämförelsekommandon

Detaljprogramdata av typ REAL framställs internt i IEEE-format med 64 bit. På grund av denna framställningsform kan decimaltal avbildas inexakt, vilket vid en jämförelse med idealt beräknade värden kan leda till oväntade resultat.

Relativ likhet

Så att inte de genom framställningsformen uppkomna inexakta resultaten förfalskar programflödet, kontrolleras vid jämförelsekommandona inte med avseende på absolut likhet utan med avseende på relativ likhet.

Syntax

Noggrannhetskorrigerig vid jämförelsefel

TRUNC (R1*1000)

Betydelse

TRUNC:	Avskärning av siffror efter komma
--------	-----------------------------------

Beaktad relativ likhet för 10^{-12} vid

- Likhet: (==)
- Olikhet: (<>)
- Större än - lika med: (>=)
- Mindre än - lika med: (<=)
- Större än/mindre än: (><) med absolut likhet
- Större än: (>)
- Mindre än: (<)

Kompatibilitet

Av kompatibilitetsskäl kan kontrollen med avseende på relativ likhet vid (>) och (<) inaktiveras genom att ställa in maskindatum MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK Bit0 = 1.

Märk

Jämförelser med data av typ REAL är av nämnda orsaker generellt behäftade med viss bristande noggrannhet. Vid ej acceptabla avvikelser måste bytas till INTEGER-räkning genom att operanden multipliceras med en noggrannhetsfaktor och därefter skärs av med TRUNC.

Synkronaktioner

Det beskrivna beteende för jämförelsekommandon gäller också för synkronaktioner.

Exempel

Exempel 1: Noggrannhetsgranskningar

Programkod	Kommentar
N40 R1=61.01 R2=61.02 R3=0.01	; tillordning av begynnelsevärden
N41 IF ABS(R2-R1) > R3 GOTOF FEHLER	; Hopp skulle hittills utföras
N42 M30	; Programslut
N43 FEHLER: SETAL(66000)	
R1=61.01 R2=61.02 R3=0.01	; tillordning av begynnelsevärden
R11=TRUNC(R1*1000) R12=TRUNC(R2*1000)	; Noggrannhetskorrigerig
R13=TRUNC(R3*1000)	

Programkod	Kommentar
IF ABS(R12-R11) > R13 GOTOF FEHLER	; Hopp kommer inte längre att utföras
M30	; Programslut
FEHLER: SETAL(66000)	

Exempel 2: Bilda kvot av båda operanderna och utvärdera

Programkod	Kommentar
R1=61.01 R2=61.02 R3=0.01	; tillordning av begynnelsevärden
IF ABS((R2-R1)/R3)-1 > 10EX-5 GOTOF FEHLER	; Hopp utförs inte
M30	; Programslut
FEHLER: SETAL(66000)	

4.1.3.5 Avrundning uppåt (ROUNDUP)

Med funktionen "ROUNDUP" kan inmatningsvärden av typ REAL (brutna tal med decimalpunkt) avrundas uppåt till nästa större hela tal.

Syntax

ROUNDUP(<Wert>)

Betydelse

ROUNDUP:	Kommando för avrundning uppåt av ett inmatningsvärde
<Wert>:	Inmatningsvärde av typ REAL

Märk

Inmatningsvärden av typ INTEGER (ett heltal) skickas tillbaka oförändrade.

Exempel**Exempel 1: Olika inmatningsvärden och deras avrundningsresultat**

Exempel	Avrundningsresultat
ROUNDUP(3.1)	4.0
ROUNDUP(3.6)	4.0
ROUNDUP(-3.1)	-3.0
ROUNDUP(-3.6)	-3.0
ROUNDUP(3.0)	3.0
ROUNDUP(3)	3.0

Exempel 2: ROUNDUP i NC-programmet**Programkod**

```

N10 X=ROUNDUP(3.5) Y=ROUNDUP(R2+2)
N15 R2=ROUNDUP($AA_IM[Y])
N20 WHEN X=100 DO Y=ROUNDUP($AA_IM[X])
...

```

4.1.4 Stringoperationer**Stringoperationer**

Förutom de klassiska operationerna "Tillordning" och "Jämförelse" är följande stringoperationer möjliga:

- Typkonvertering enligt STRING (AXSTRING) (Sida 439)
- Typkonvertering av STRING (NUMBER, ISNUMBER, AXNAME) (Sida 439)
- Länkning av strings (<<) (Sida 440)
- Omvandling i små/stora bokstäver (TOLOWER, TOUPPER) (Sida 441)
- Bestämma längd för en string (STRLEN) (Sida 442)
- Söka tecken/string i string (INDEX, RINDEX, MINDEX, MATCH) (Sida 443)
- Val av en delstring (SUBSTR) (Sida 444)
- Läsning och skrivning av enskilda tecken (Sida 445)
- Formatera string (SPRINT) (Sida 446)

Specialbetydelse för 0-tecknet

0-tecknet interpreteras internt som slutidentifikation för en string. Ersätts ett tecken av 0-tecknet förkortas stringen därmed.

Exempel:

Programkod**Kommentar**

DEF STRING[20] STRG="Achse . steht"	
STRG[6]="X"	
MSG(STRG)	; Levererar meddelandet "Axel X står".
STRG[6]=0	
MSG(STRG)	; Levererar meddelandet "Axel".

4.1.4.1 Typkonvertering enligt STRING (AXSTRING)

Genom funktionen "Typkonvertering enligt STRING" låter sig variabler av olika typ användas som beståndsdel i ett meddelande (MSG).

Följer vid användning av operatoren << implicit för datatyperna INT, REAL, CHAR och BOOL (se " Länkning av strings (<<) (Sida 440) ").

Ett INT-värde omvandlas till den normalt läsbara formen. Vid REAL-värden anges upp till 10 siffror efter komma.

Med kommandot AXSTRING kan variabel av typ AXIS omvandlas till STRING.

Syntax

```
<STRING_ERG> = << <bel._Typ>
<STRING_ERG> = AXSTRING(<Achsbezeichner>)
```

Betydelse

<STRING_ERG>:	Variabel för resultatet av typkonverteringen	
	Typ:	STRING
<bel._Typ>:	Variabel-typer INT, REAL, CHAR, STRING och BOOL	
AXSTRING:	Kommandot AXSTRING levererar den angivna axelbeteckningen som string.	
<Achsbezeichner>:	Variabel för axelbeteckning	
	Typ:	AXIS

Märk

FRAME-variabler kan inte konverteras.

4.1.4.2 Typkonvertering av STRING (NUMBER, ISNUMBER, AXNAME)

Med kommandot NUMBER konverteras från STRING till REAL. Konverterbarheten kan kontrolleras med kommandot ISNUMBER.

Med kommandot AXNAME konverteras en string till datatypen AXIS.

Syntax

```
<REAL_ERG>=NUMBER("<String>")
<BOOL_ERG>=ISNUMBER("<String>")
<AXIS_ERG>=AXNAME("<String>")
```

Betydelse

NUMBER:	Kommandot NUMBER levererar det av <String> framställda talet tillbaka som REAL-värde.
<String>:	Variabel som ska konverteras från typ STRING

4.1 Flexibel NC-programmering

<REAL_ERG>:	Variabel för resultatet av typkonverteringen med NUMBER		
	Typ:	REAL	
ISNUMBER:	Med kommandot ISNUMBER kan kontrolleras om <String> kan omvandlas till ett giltigt tal.		
<BOOL_ERG>:	Variabel för resultatet av avfrågningen med ISNUMBER		
	Typ:	BOOL	
	Värde:	TRUE	ISNUMBER levererar värdet TRUE, när <String> enligt språkreglerna föreställer ett giltigt REAL-tal.
		FALSE	Levererar ISNUMBER värdet FALSE, utlöses vid anrop av NUMBER larm med samma <String>.
AXNAME:	Kommandot AXNAME omvandlar den angivna <String> till en axelbeteckning. Observera: Kan <String> inte tillordnas någon projekterad axelbeteckning utlöses ett larm.		
<AXIS_ERG>:	Variabel för resultatet av typkonverteringen med AXNAME		
	Typ:	AXIS	

Exempel

Programkod	Kommentar
DEF BOOL BOOL_ERG	
DEF REAL REAL_ERG	
DEF AXIS AXIS_ERG	
BOOL_ERG=ISNUMBER("1234.9876Ex-7")	; BOOL_ERG == TRUE
BOOL_ERG=ISNUMBER("1234XYZ")	; BOOL_ERG == FALSE
REAL_ERG=NUMBER("1234.9876Ex-7")	; REAL_ERG == 1234.9876Ex-7
AXIS_ERG=AXNAME("X")	; AXIS_ERG == X

4.1.4.3 Länkning av strings (<<)

Funktionen "Länkning av strings" skaffar möjligheten att sätta samman en string av enskilda beståndsdelar.

Länkningen realiserar vid operatoren "<<". Denna operator har STRING som måltyp för alla kombinationerna av bastyperna CHAR, BOOL, INT, REAL och STRING. En eventuellt nödvändig konvertering görs enligt bestående regler.

Syntax

```
<bel._Typ> << <bel._Typ>
```

Betydelse

<bel._Typ>:	Variabel av typ CHAR, BOOL, INT, REAL eller STRING
<< :	Operator för länkningen av variabler (<bel._Typ>) till en sammansatt teckenföljd (typ STRING). Denna operator är också den enda så kallade "unitära" varianten som är tillgänglig. Så är det möjligt att utföra en explicit typomvandling till STRING (inte för FRAME och AXIS): << <bel._Typ>

Exempelvis låter sig så ett meddelande eller ett kommando sammansättas av textlistor och parametrar (som ett komponentnamn) infogas:

```
MSG (STRG_TAB [LOAD_IDX] <<BAUSTEIN_NAME)
```

Märk

Intermediära resultat vid stringlänkningen får inte överskrida den maximala stringlängden.

Märk

Typerna FRAME och AXIS kan inte användas tillsammans med operatoren "<<".

Exempel

Exempel 1: Länkning av strings

Programkod	Kommentar
DEF INT IDX=2	
DEF REAL VALUE=9.654	
DEF STRING[20] STRG="INDEX:2"	
IF STRG=="Index:"<<IDX GOTO NO_MSG	
MSG ("Index:"<<IDX<<"/Wert:"<<VALUE)	; Indikering: "Index:2/värde:9.654"
NO_MSG:	

Exempel 2: Explicit typkonvertering med <<

Programkod	Kommentar
DEF REAL VALUE=3.5	
<<VALUE	; Den angivna variabeln av typ REAL konverteras till typ STRING.

4.1.4.4

Omvandling i små/stora bokstäver (TOLOWER, TOUPPER)

Funktionen "Omvandling i små/stora bokstäver" tillåter att omvandla alla bokstäver i en teckenföljd till en enhetlig framställning.

4.1 Flexibel NC-programmering

Syntax

```
<STRING_ERG>=TOUPPER("<String>")
<STRING_ERG>=TOLOWER("<String>")
```

Betydelse

TOUPPER:	Med kommandot TOUPPER omvandlas alla bokstäver i en teckenföljd till stora bokstäver.	
TOLOWER:	Med kommandot TOLOWER omvandlas alla bokstäver i en teckenföljd till små bokstäver.	
<String>:	Teckenföljd som ska omvandlas	
	Typ:	STRING
<STRING_ERG>:	Variabel för resultatet av omvandlingen	
	Typ:	STRING

Exempel

Eftersom det också är möjligt att utlösa inmatningar vid användargränssnittet kan en enhetlig framställning med små eller stora bokstäver uppnås:

Programkod

```
DEF STRING [29] STRG
...
IF "LEARN.CNC"==TOUPPER(STRG) GOTOF LOAD_LEARN
```

4.1.4.5 Bestämma längd för en string (STRLEN)

Med kommandot STRLEN är det möjligt att bestämma längden på en teckenföljd.

Syntax

```
<INT_ERG>=STRLEN("<STRING>")
```

Betydelse

STRLEN:	Med kommandot STRLEN bestäms längden för den angivna teckenföljden. Det antal tecken matas tillbaka som - räknat från teckenföljdens början - inte är några 0-tecken.	
<String>:	Teckenföljd vars längd ska bestämmas	
	Typ:	STRING
<INT_ERG>:	Variabel för resultatet av bestämningen	
	Typ:	INT

Exempel

Funktionen i sammanhang med åtkomsten av enkeltecken gör det möjligt att bestämma teckenföljdens slut:

Programkod

```
IF (STRLEN(BAUSTEIN_NAME)>10) GOTO FFEHLER
```

4.1.4.6 Söka tecken/string i string (INDEX, RINDEX, MINDEX, MATCH)

Denna funktionalitet tillåter det att söka enskilda tecken resp. en string i en ytterligare string. Funktionsresultaten anger vid vilken position i stringen tecknet/ stringen hittades i den string som undersöks.

Syntax

INT_ERG=INDEX (STRING, CHAR) ; Resultattyp: INT

INT_ERG=RINDEX (STRING, CHAR) ; Resultattyp: INT

INT_ERG=MINDEX (STRING, STRING) ; Resultattyp: INT

INT_ERG=MATCH (STRING, STRING) ; Resultattyp: INT

Semantik

Sökfunktioner: De skickar tillbaka den position i stringen (första parameter) där sökningen var framgångsrik. Kan tecknet/stringen inte hittas ges värdet -1 tillbaka. Det första tecknet har därvid positionen 0.

Betydelse

INDEX:	söker det som andra parameter angivna tecknet (framifrån) i den första parametern.
RINDEX:	söker det som andra parameter angivna tecknet (bakifrån) i den första parametern.
MINDEX:	motsvarar funktionen INDEX såvida inte en lista med tecken (som string) överlämnas från vilka indexet i det första hittade tecknet matas tillbaka.
MATCH:	söker en string i en string.

Så låter sig strings delas upp enligt bestämda kriterier till exempel vid positioner med mellanslag eller skiljetecken för sökväg ("/").

Exempel

Uppdelning av en inmatning i sökvägs- och komponentnamn

Programkod	Kommentar
DEF INT PFADIDX, PROGIDX	
DEF STRING[26] EINGABE	
DEF INT LISTIDX	
EINGABE = "/_N_MPF_DIR/_N_EXECU-	
TE_MPF"	

4.1 Flexibel NC-programmering

Programkod	Kommentar
LISTIDX = MINDEX (EINGABE, "M,N,O,P") + 1	: Som värde i LISTIDX skickas 3 tillbaka; eftersom "N" är det första tecknet i parametern EINGABE, från urvalslisten framifrån.
PFADIDX = INDEX (EINGABE, "/") +1	; därmed gäller: PFADIDX = 1
PROGIDX = RINDEX (EINGABE, "/") +1	; därmed gäller: PROGIDX = 12
	; med hjälp av den i nästa avsnitt införda funktionen SUBSTR låter sig variabeln EINGABE delas upp i komponenterna ; "Sökväg"; och "Komponent":
VARIABLE = SUBSTR (EINGABE, PFADIDX, PROGIDX-PFADIDX-1)	; levererar då "_N_MPF_DIR"
VARIABLE = SUBSTR (EINGABE, PROGIDX)	; levererar då "_N_EXECUTE_MPF"

4.1.4.7 Val av en delstring (SUBSTR)

Med funktionen SUBSTRING kan valfria delar inom en string läsas.

Syntax

<STRING_ERG>=SUBSTR(<String>,<Index>,<Länge>)

<STRING_ERG>=SUBSTR(<String>,<Index>)

Betydelse

SUBSTR:	Funktionen levererar från <String> en delstring, utgående från <Index> med den angivna <Länge>. Är parametern <Länge> inte angiven, levererar funktionen en delstring utgående från <Index> fram till stringslut.
<Index>:	Begynnelseposition för delstringen inom stringen. Ligger begynnelsepositionen bakom stringslutet matas en tom string ("") tillbaka. Första tecken i stringen: Index = 0 Värdeområde: 0 ... (stringlängd -1)
<Länge>:	Längd för delstringen. Anges en för stor längd, matas endast delstringen till stringslut tillbaka. Värdeområde: 1 ... (stringlängd -1)

Exempel

Programkod	Kommentar
DEF STRING[29] ERG	
;	1
;	0123456789012345678
ERG = SUBSTR("QUITUNG: 10 bis 99", 10, 2)	; ERG == "10"
ERG = SUBSTR("QUITUNG: 10 bis 99", 10)	; ERG == "10 till 99"

4.1.4.8 Läsning och skrivning av enskilda tecken

Inom en string kan enskilda tecken läsas och skrivas.

Därvid ska följande randvillkor iakttas:

- endast möjligt vid användardefinierade variabler, inte vid systemvariabler
- enskilda tecken i en string överlämnas vid underprogramanrop endast "call by value"

Syntax

```
<Zeichen>=<String>[<Index>]
<Zeichen>=<String_Array>[<Array_Index>,<Index>]
<String>[<Index>]=<Zeichen>
<String_Array>[<Array_Index>,<Index>]=<Zeichen>
```

Betydelse

<String>:	Valfri string
<Zeichen>:	Variabel av typ CHAR
<Index>:	Position för tecknet inom stringen. Första tecken i stringen: Index = 0 Värdeområde: 0 ... (stringlängd -1)

Exempel

Exempel 1: Variabel meddelande

Programkod	Kommentar
; 0123456789	
DEF STRING[50] MELDUNG = "Achse n hat Position erreicht"	
MELDUNG[6] = "X"	
MSG(MELDUNG)	; "Axel X har uppnått position"

Exempel 2: Utvärdering av en systemvariabel

Programkod	Kommentar
DEF STRING[50] STRG	; Intermediärt minne för systemvariabel
...	
STRG = \$P_MMCA	; Ladda systemvariabel
IF STRG[0] == "E" GOTO ...	; Utvärdering av systemvariabeln

Exempel 3: Parameteröverföring "call by value" och "call by reference"

Programkod	Kommentar
; 0123456	
DEF STRING[50] STRG = "Achse X"	
DEF CHAR CHR	
...	

4.1 Flexibel NC-programmering

Programkod	Kommentar
EXTERN UP_VAL(ACHSE)	; Definition underprogram med "call by value" parameter
EXTERN UP_REF(VAR ACHSE)	; Definition underprogram med "call by ref." Parameter
...	
UP_VAL(STRG[6])	; Parameteröverföring "by value"
...	
CHR = STRG[6]	; Spara i intermediärt minne
UP_REF(CHR)	; Parameteröverföring "by reference"

4.1.4.9 Formatera string (SPRINT)

Med den fördefinierade funktionen SPRINT kan teckenföljder formateras och t.ex. förberedas för uppgiften på det externa instrumentet (se även "Process DataShare - Utmatning på en extern apparat/fil (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE) (Sida 982)").

Syntax

```
"<Ergebnis_String>"=SPRINT("<Format_String>",<Wert_1>,<Wert_2>,...,
<Wert_n>)
```

Betydelse

SPRINT:	Beteckning för en fördefinierad funktion, som levererar ett värde av typ STRING.
"<Format_String>":	Teckenföljd som innehåller fasta och variabla delar. De variabla delarna fastläggs med formatstyrningstecknet % och en efterföljande formatbeskrivning.
< Wert_1>,< Wert_2>,...,< Wert_n>:	Värde i form av en konstant eller NC-variabel, som infogas på det ställe på vilket det n:e formatstyrningstecknet % står, i enlighet med formatbeskrivningen i <Format_String>.
"<Ergebnis_String>":	Formaterad teckenföljd (maximalt 400 bytes)

Disponibla formatbeskrivningar

%B:	Omvandling till stringen "TRUE", när det värde som ska omvandlas: - är skilt från 0. - inte är någon tom string (vid stringvärden). Omvandling till stringen "FALSE", när det värde som ska omvandlas: - är lika med 0. - är en tom string. Exempel: <pre>N10 DEF BOOL BOOL_VAR=1 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF BOOL_VAR:%B", BOOL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF BOOL_VAR:TRUE".
%C:	Omvandling till ett ASCII-tecken. Exempel: <pre>N10 DEF CHAR CHAR_VAR="X" N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF CHAR_VAR:%C", CHAR_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF CHAR_VAR:X".
%D:	Omvandling till en string med ett heltaligt värde (INTEGER). Exempel: <pre>N10 DEF INT INT_VAR=123 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF INT_VAR:%D", INT_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF INT_VAR:123".
%<m>D:	Omvandling till en string med ett heltaligt värde (INTEGER). Stringen har en minsta längd på <m> tecken. Platser som saknas fylls med mellanslag från vänster kant. Exempel: <pre>N10 DEF INT INT_VAR=-123 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF INT_VAR:%6D", INT_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF INT_VAR:xx-123" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag).
%F:	Omvandling till en string med ett deimaltal med 6 positioner efter komma. Positionerna efter komma avrundas ev. eller fylls med 0. Exempel: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1.2341234EX+03 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%F", REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR: -1234.123400".

4.1 Flexibel NC-programmering

%<m>F:	Omvandling till en string med ett decimaltal med 6 positioner efter komma och en total längd på minst <m> tecken. Positionerna efter komma avrundas ev. eller fylls med 0. Tecken som saknas på den totala längden <m> fylls på med mellanslag från vänster kant. Exempel: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1.23412345678EX+03 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%15F",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR: xxx-1234.123457" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag).
%.<n>F:	Omvandling till en string med ett decimaltal med <n> positioner efter komma. Positionerna efter komma avrundas ev. eller fylls med 0. Exempel: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1.2345678EX+03 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%.3F",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR: -1234,568".
%<m>.<n>F:	Omvandling till en string med ett decimaltal med <n> positioner efter komma och en total längd på minst <m> tecken. Positionerna efter komma avrundas ev. eller fylls med 0. Tecken som saknas på den totala längden <m> fylls på med mellanslag från vänster kant. Exempel: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1.2341234567890EX+03 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%10.2F",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR:xx-1234,12" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag).
%E:	Omvandling till en string med ett decimaltal i exponential gestalt. Mantissan skrivs normalt med en position före decimalkomma och 6 positioner efter decimalkomma. Positionerna efter komma avrundas ev. eller fylls med 0. Exponenten börjar med nyckelordet "EX". Förtecknet följer ("+" eller "-") och ett två- eller tresiffrigt tal. Exempel: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1234.567890 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%E",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR: -1.234568EX+03".
%<m>E:	Omvandling till en string med ett decimaltal i exponential gestalt med en total längd på minst <m> tecken. Tecken som saknas fylls med mellanslag från vänster kant. Mantissan skrivs normalt med en position före decimalkomma och 6 positioner efter decimalkomma. Positionerna efter komma avrundas ev. eller fylls med 0. Exponenten börjar med nyckelordet "EX". Förtecknet följer ("+" eller "-") och ett två- eller tresiffrigt tal. Exempel: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1234,5 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%20E",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR:xxxxxx-1.234500EX+03" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag).

%.<n>E:	Omvandling till en string med ett deimaltal i exponential gestalt. Mantissan skrivs normalt med en position före decimalkomma och <n> positioner efter decimalkomma. Positionerna efter komma avrundas ev. eller fylls med 0. Exponenten börjar med nyckelordet "EX". Förtecknet följer "+" eller "-" och ett två- eller tresiffrigt tal. Exempel: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1234,5678 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%.2E",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR:-1.23EX+03".
%<m>.<n>E:	Omvandling till en string med ett decimaltal i exponential gestalt med en total längd på minst <m> tecken. Tecken som saknas fylls med mellanslag från vänster kant. Mantissan skrivs normalt med en position före decimalkomma och <n> positioner efter decimalkomma. Positionerna efter komma avrundas ev. eller fylls med 0. Exponenten börjar med nyckelordet "EX". Förtecknet följer "+" eller "-" och ett två- eller tresiffrigt tal. Exempel: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-1234,5678 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%12.2E",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR:xx-1.23EX+03" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag).
%G:	Omvandling till en string med ett decimaltal allt efter värdeområde i decimal eller exponential framställning: är det värde som ska framställas beloppsmässigt mindre än 1.0EX-04 eller större än/lika med 1.0EX+06 väljs exponential gestalt, annars decimalframställning. Maximalt sex signifikanta positioner visas, ev. avrundas. Exempel med decimalframställning: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX-04 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%G",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR: 0,000123457". Exempel med exponential framställning: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX+06 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%G",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR:1.23457EX+06".
%<m>G:	Omvandling till en string med ett decimaltal allt efter värdeområde i decimal eller exponential framställning (som %G). Stringen har en total längd på minst <m> tecken. Tecken som saknas fylls med mellanslag från vänster kant. Exempel med decimalframställning: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX-04 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%15G",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR:xxxx0.000123457" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag). Exempel med exponential framställning: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX+06 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%15G",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR:xxx1.23457EX+06" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag).

4.1 Flexibel NC-programmering

%.<n>G:	Omvandling till en string med ett decimaltal allt efter värdeområde i decimal eller exponential framställning. Maximalt <n> signifikanta positioner visas, ev. avrundas. Är det värde som ska framställas beloppsmässigt mindre än 1.0EX-04 eller större än/ lika med 1.0EX(+<n>) väljs exponential gestalt, annars decimalframställning. Exempel med decimalframställning: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX-04 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%.3G",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR: 0,000123". Exempel med exponential framställning: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX+03 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT = SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%.3G",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR:1.23EX+03".
%<m>.<n>G:	Omvandling till en string med ett decimaltal allt efter värdeområde i decimal eller exponential framställning (som %.<n>G). Stringen har en total längd på minst <m> tecken. Tecken som saknas fylls med mellanslag från vänster kant. Exempel med decimalframställning: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX-04 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%12.4G",REAL_VAR)</pre> Resultat: Stringvariabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR:xxx0.0001235" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag). Exempel med exponential framställning: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=1.234567890123456EX+04 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF REAL_VAR:%12.4G",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF REAL_VAR:xx1.235EX+06" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag).

%.<n>P:	Omvandling av ett REAL-värde till ett INTEGER-värde under hänsynstagande till <n> positioner efter komma. INTEGER-värdet matas ut som 32 bits binärtal. Kan det värde som ska omvandlas inte framställas med 32 bit avbryts bearbetningen med larm. Eftersom en med formatanvisningen %.<n>P skapad byte-följd också kan innehålla binära nollor, motsvarar den så skapade total-stringen inte längre konventionerna för NC-datatypen STRING. Den kan därför varken sparas i en variabel av typen STRING, eller bearbetas vidare med string-kommandona i NC-språket. Den enda möjliga användningen är parameteröverföringen till WRITE-kommandot med utmatning på ett passande externt instrument (se följande exempel). Så snart som <Format_String> innehåller en formatbeskrivning av typ %P, matas hela stringen, med undantag av det med %.<n>P genererade binäretal, ut enligt MD10750 \$MN_SPRINT_FORMAT_P_CODE i tecken-code ASCII, ISO (DIN6024) eller EIA (RS244). Programmeras ett tecken som inte kan omvandlas, avbryts bearbetningen med larm. Exempel: <pre> N10 DEF REAL REAL_VAR=123.45 N20 DEF INT ERROR N30 DEF STRING[20] EXT_DEVICE="/ext/dev/1" ... N100 EXTOPEN(ERROR,EXT_DEVICE) N110 IF ERROR <> 0 ... ; Fehlerhandling N200 WRITE(ERROR,EXT_DEVICE,SPRINT("INTEGER BINARY CODED:%.3P",REAL_VAR) N210 IF ERROR <> 0 ... ; Fehlerhandling </pre> Resultat: Stringen "INTEGER BINARY CODED: 'H0001E23A'" överförs till utmatningsinstrumentet /ext/dev/1. Det hexadecimala värdet 0x0001E23A motsvarar det decimala värdet 123450.
---------	---

4.1 Flexibel NC-programmering

%<m>.<n>P:	Omvandling av ett REAL-värde motsvarande inställningen i maskindatum MD10751 \$MN_SPRINT_FORMAT_P_DECIMAL till en string med: - ett heltal med <m> + <n> siffror eller - ett decimaltal med maximalt <m> positioner före komma och exakt <n> positioner efter komma. Som vid formatbeskrivningen %.<n>P sparas hela stringen i den av MD10750 \$MN_SPRINT_FORMAT_P_CODE fastlagda tecken-coden. Omvandling vid MD10751 = 0: REAL-värdet omvandlas till en string med ett heltal med <m> + <n> siffror. Ev. avrundas positioner efter komma till <n> positioner eller fylls på med 0. Positioner före komma som saknas fylls med mellanslag. Förtecknet minus läggs till från vänster, i stället för förtecknet plus sätts ett mellanslag. Exempel: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR=-123,45 N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("PUNCHED TAPE FORMAT:%5.3P",REAL_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "PUNCHED TAPE FORMAT:-xx123450" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag). Omvandling vid MD10751 = 1: REAL-värdet omvandlas till en string med ett decimaltal med maximalt <m> positioner före komma och exakt <n> positioner efter komma. Ev. kortas positionerna före komma och positionerna efter komma avrundas eller fylls ut med 0. Är <n> lika med 0 utgår också decimalkommat(-punkten). Exempel: <pre>N10 DEF REAL REAL_VAR1=-123.45 N20 DEF REAL REAL_VAR2=123.45 N30 DEF STRING[80] RESULT N40 RESULT=SPRINT("PUNCHED TAPE FORMAT:%5.3P VAR2:%2.0P", REAL_VAR1,REAL_VAR2)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "PUNCHED TAPE FORMAT:-123.450 VAR2:23".
%S:	Infogande av en string. Exempel: <pre>N10 DEF STRING[16] STRING_VAR="ABCDEFGH" N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF STRING_VAR:%S",STRING_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF STRING_VAR:ABCDEFGH".
%<m>S:	Infogande av en string med minst <m> tecken. Positioner som saknas fylls med mellanslag. Exempel: <pre>N10 DEF STRING[16] STRING_VAR="ABCDEFGH" N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF STRING_VAR:%10S",STRING_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF STRING_VAR:xxxABCDEFGH" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag).

%<n>S:	Infogande av <n> tecken i en string (med början med det första tecknet). Exempel: <pre>N10 DEF STRING[16] STRING_VAR="ABCDEFGF" N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF STRING_VAR:%.3S", STRING_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF STRING_VAR:ABC".
%<m>.<n>S:	Infogande av <n> tecken i en string (med början med det första tecknet). Den totala längden på den skapade stringen har minst <m> tecken. Positioner som saknas fylls med mellanslag. Exempel: <pre>N10 DEF STRING[16] STRING_VAR="ABCDEFGF" N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("CONTENT OF STRING_VAR:%10.5S", STRING_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "CONTENT OF STRING_VAR:xxxxxABCDE" ("x" står i exemplet i stället för mellanslag).
%X:	Omvandling av ett INTEGER-värde till en string med hexadecimal framställning. Exempel: <pre>N10 DEF INT INT_VAR='HA5B8' N20 DEF STRING[80] RESULT N30 RESULT=SPRINT("INTEGER HEXADECEMAL:%X", INT_VAR)</pre> Resultat: String-variabeln RESULT beskrivs med teckenföljden "INTEGER HEXADECEMAL:A5B8".

Märk

Egenskapen i NC-språket, att inte skilja mellan stora och små bokstäver beträffande beteckningar och nyckelord, gäller också för formatbeskrivningarna. De kan därför programmeras utan funktionell skillnad med små eller stora bokstäver.

Kombinationsmöjligheter

Den följande tabellen ger upplysningar om vilka NC-datatyper som kan kombineras med vilken formatbeskrivning. Reglerna för implicit datatypomvandling gäller (se "Datatyper (Sida 414)").

	NC-datatyper						
	BOOL	CHAR	INT	REAL	STRING	AXIS	FRAME
%B	+	+	+	+	+	-	-
%C	-	+	-	-	+	-	-
%D	+	+	+	+	-	-	-
%F	-	-	+	+	-	-	-
%E	-	-	+	+	-	-	-
%G	-	-	+	+	-	-	-
%S	-	+	-	-	+	-	-
%X	+	+	+	-	-	-	-
%P	-	-	+	+	-	-	-

Märk

Tabellen visar att NC-datatyperna AXIS och FRAME inte kan användas direkt i SPRINT-funktionen. Men möjligt är:

- att omvandla datatypen AXIS med funktionen AXSTRING till en string, som sedan kan bearbetas vidare med SPRINT.
- att läsa de enskilda värdena i datatypen FRAME per Frame-komponentåtkomst. Därigenom får man ett datum av typ REAL, som kan bearbetas vidare med SPRINT.

4.1.5 Programhopp och -förgreningar

4.1.5.1 Återhopp till programbörjan (GOTOS)

Med kommandot GOTOS är det möjligt att hoppa tillbaka till början av ett huvud- eller underprogram för upprepning av programmet.

Via maskindata kan ställas in att vid varje återhopp till programbörjan:

- programkörningstiden sätts på "0".
- räkningen av arbetsstycken höjs med värdet "1".

Syntax

GOTOS

Betydelse

GOTOS:	Hoppanvisning med hoppmål programbörjan.	
	Utförandet styrs via NC/PLC-gränssnittssignalen: DB21, ... DBX384.0 (styra programförgrening)	
	Värde:	Betydelse:
	0	Inget återhopp till programbörjan. Programbearbetningen fortsätts med nästa detaljprogramblock efter GOTOS.
	1	Återhopp till programbörjan. Detaljprogrammet upprepas.

Randvillkor

- GOTOS utlöser internt ett STOPRE (fördekoderingsstopp).
- Vid ett detaljprogram med datadefinitioner (LUD-variabler) hoppas med GOTOS till det första programblocket efter definitionsavsnittet, dvs. datadefinitionerna utförs inte på nytt. De definierade variablerna behåller därför det i GOTOS-blocket uppnådda värdet och återställs inte på de i definitionsavsnittet programmerade standardvärdena.

- Ska program med hoppanvisningar genomarbetas via funktionen "Genomarbetning från Extern" av ett externt programminne, måste hoppmålen ligga inom omladdningsminnet. Detta villkor är framför allt vid hoppanvisningar till programbörjan (GOTOS) ett problem, eftersom programmen typiskt nog är mycket för stora, för att få plats fullständigt i omladdningsminnet. Vid den första omladdningen avlägsnas programbörjan från omladdningsminnet. Kommer det i det fortsatta programförloppet till utförande av en hoppanvisning på programbörjan, då är funktionen inte längre i stånd att finna hoppmålet. Det blir programavbrott och utmatning av larm 14000.

Märk

För att kunna genomarbeta externa program utan Inskränkningar beträffande de programmerade hoppanvisningarna, rekommenderas att i stället för funktionen "Genomarbetning av Extern" använda tillvalet "Genomarbetning av externt minne (EES)".

- I synkronaktioner och teknologi-cykler står kommandot GOTOS inte till förfogande.

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 ...	; Programbörjan
...	
N90 GOTOS	; Hopp till programbörjan.
...	

4.1.5.2 Programhopp till hoppmärken (GOTOB, GOTOF, GOTO, GOTOC)

I ett program kan hoppmärken (Labels) sättas till vilka kan hoppas från andra ställen inom samma program med kommandona GOTOF, GOTOB, GOTO resp. GOTOC. Programbearbetningen fortsätts sedan med den anvisning som följer omedelbart efter hoppmärket. Därigenom kan förgreningar inom programmet realiseras.

Förutom hoppmärkena är även huvud- och sidoblocksnummer möjliga som hoppmål.

Om ett hoppvillkor (IF ...) är formulerat före hoppanvisningen, då följer programhoppet endast när hoppvillkoret är uppfyllt.

Syntax

```
GOTOB <Sprungziel>
IF <Sprungbedingung> == TRUE GOTOB <Sprungziel>
```

```
GOTOF <Sprungziel>
IF <Sprungbedingung> == TRUE GOTOF <Sprungziel>
```

```
GOTO <Sprungziel>
IF <Sprungbedingung> == TRUE GOTO <Sprungziel>
```

```
GOTOC <Sprungziel>
IF <Sprungbedingung> == TRUE GOTOC <Sprungziel>
```

Betydelse

GTOB:	Hoppänvisning med hoppmål i riktning programbörjan.
GTOF:	Hoppänvisning med hoppmål i riktning programslut.
GOTO:	Hoppänvisning med sökning av hoppmål. Sökningen görs först i riktning programslut sedan i riktning programbörjan.
GTOC:	Verkan som GOTO med skillnaden att larmet 14080 "Hoppmål inte hittat" undertrycks. Det betyder att programbearbetningen i händelse av en resultatlös sökning av hoppmål inte avbryts, utan fortsätter med den på kommandot GTOC följande programraden.
<Sprungziel>:	Hoppmålsparameter
	Möjliga uppgifter är:
	<Sprungmarke>: Hoppmål är det i programmet satta hoppmärket med användardefinierat namn: <Sprungmarke>:
	<Satznummer>: Hoppmål är ett huvud- eller sidoblocknummer (t.ex.: 200, N300)
	Variabel av typ STRING: Variabelt hoppmål. Variabeln står för ett hoppmärke eller ett blocknummer.
IF:	Nyckelord för formulering av hoppvillkor. Hoppvillkor tillåter alla jämförelse- och logiska operationer (resultat: TRUE eller FALSE). Programhoppet utförs när resultatet av denna operation är TRUE.

Märk

Hoppmärken (Labels)

Hoppmärken står alltid i början av blocket. När ett programnummer finns står hoppmärket omedelbart efter blocknumret.

För beteckningen av hoppmärken gäller följande regler:

- Antal tecken:
 - minst 2
 - högst 32
- Tillåtna tecken är:
 - bokstäver
 - siffror
 - nedsänkta streck
- De första båda tecknen måste vara bokstäver eller nedsänkta streck.
- Efter namnet på hoppmärket följer en dubbelpunkt (":").

Randvillkor

- Hoppmål kan endast vara ett block med hoppmärke eller blocknummer som ligger **inom** programmet.
- En hoppänvisning utan hoppvillkor måste programmeras i ett separat block. Vid hoppänvisningar med hoppvillkor gäller inte denna inskränkning. Här kan flera hoppänvisningar formuleras i ett block.

- Vid program med hoppanvisningar utan hoppvillkor måste programslutet M2/M30 inte nödvändigtvis stå vid programslutet.
- Ska program med hoppanvisningar genomarbetas via funktionen "Genomarbetning från Extern" av ett externt programminne, måste hoppmålen ligga inom omladdningsminnet. Annars hittas inte hoppmålet och det blir programavbrott och utmatning av larm 14000.

Märk

För att kunna genomarbeta externa program utan Inskränkningar beträffande de programmerade hoppanvisningarna, rekommenderas att i stället för funktionen "Genomarbetning av Extern" använda tillvalet "Genomarbetning av externt minne (EES)".

Exempel

Exempel 1: Hopp till hoppmärken

Programkod	Kommentar
N10 ...	
N20 GOTOF Label_1	; Hopp i riktning programslut till ; hoppmärket "Label_1".
N30 ...	
N40 Label_0: R1=R2+R3	; Hoppmärke "Label_0" har satts.
N50 ...	
N60 Label_1:	; Hoppmärke "Label_1" har satts.
N70 ...	
N80 GOTOB Label_0	; Hopp i riktning programbörjan ; till hoppmärket "Label_0".
N90 ...	

Exempel 2: Indirekt hopp till blocknummer

Programkod	Kommentar
IF <Bedingung> == TRUE	
R10=100	; Tilldela hoppmål
ELSE	
R10=110	; Tilldela hoppmål
ENDIF	
; Hopp i riktning programslut till det block vars blocknummer står i R10.	
N10 GOTOF "N"<<R10	
...	
N90 ...	
N100 ...	; Hoppmål
N110 ...	
...	

Exempel 3: Hopp till variabelt hoppmål

Programkod	Kommentar
DEF STRING[20] ZIEL	
IF <Bedingung> == TRUE	
ZIEL = "Marke1"	; Tilldela hoppmål
ELSE	
ZIEL = "Marke2"	; Tilldela hoppmål
ENDIF	
; Hopp i riktning programslut till det variabla hoppmålet "Innehåll i ZIEL"	
GOTOF ZIEL	
Marke1: T="Bohrer1"	; Hoppmål 1
...	
Marke2: T="Bohrer2"	; Hoppmål 2
...	

Exempel 4: Hopp med hoppvillkor

Programkod	Kommentar
N40 R1=30 R2=60 R3=10 R4=11 R5=50 R6=20	; tillordning av begynnelsevärden
N41 LA1: G0 X=R2*COS(R1)+R5 Y=R2*SIN(R1)+R6	; Hoppmärke LA1
N42 R1=R1+R3 R4=R4-1	
; IF Sprungbedingung == TRUE	
; THEN Sprung in Richtung Programmanfang zur Sprungmarke LA1	
N43 IF R4>0 GOTOB LA1	
N44 M30	; Programslut

4.1.5.3 Programförgrening (CASE ... OF ... DEFAULT ...)

CASE-funktionen erbjuder möjligheten att kontrollera det aktuella värdet (typ: INT) för en variabel eller en räknefunktion och beroende av resultatet hoppa till olika ställen i programmet.

Syntax

```
CASE(<Ausdruck>) OF <Konstante_1> GOTOF <Sprungziel_1> <Konstante_2>
GOTOF <Sprungziel_2> ... DEFAULT GOTOF <Sprungziel_n>
```

Betydelse

CASE:	Hoppanvisning	
<Ausdruck>:	Variabel eller räknefunktion	
OF:	Nyckelord för formulering av de villkorliga programförgreningarna	
<Konstante_1>:	Första angivna konstanta värde för variabeln eller räknefunktionen	
	Typ:	INT
<Konstante_2>:	Andar angivna konstanta värde för variabeln eller räknefunktionen	
	Typ:	INT

DEFAULT:	För de fall i vilka variabeln eller räknefunktionen inte antar någon av de angivna konstanta värdena, kan ett hoppmål bestämmas med anvisningen DEFAULT. Observera: Om DEFAULT-anvisningen inte är programmerad, blir i dessa fall det block som följer på CASE-anvisningen till hoppmål.
GOTOF:	Hopp-anvisning med hoppmål i riktning programslut. I stället för GOTOF är också alla andra GOTO-kommandon programmerbara (se tema "Programhopp till hoppmärken").
<Sprungziel_1>:	Det förgrenas till detta hoppmål när värdet för variabeln eller räknefunktionen motsvarar den första angivna konstanten. Hoppmålet kan anges på följande sätt:
<Sprungmarke>:	Hoppmål är det i programmet satta hoppmärket med användardefinierat namn: <Sprungmarke>:
<Satznummer>:	Hoppmål är ett huvud- eller sidoblocknummer (t.ex.: 200, N300)
Variabel av typ STRING:	Variabelt hoppmål. Variabeln står för ett hoppmärke eller ett blocknummer.
<Sprungziel_2>:	Det förgrenas till detta hoppmål när värdet för variabeln eller räknefunktionen motsvarar den andra angivna konstanten.
<Sprungziel_n>:	Det förgrenas till detta hoppmål när värdet för variablerna inte antar något av de angivna konstanta värdena.

Randvillkor

Genomarbetning av extern

Ska program med CASE-funktion genomarbetas via funktionen "Genomarbetning från Extern" av ett externt programminne, måste hoppmålen ligga inom omladdningsminnet. Annars hittas inte hoppmålet och det blir programavbrott och utmatning av larm 14000.

Märk

För att kunna genomarbeta externa program utan Inskränkningar beträffande de programmerade hopp-anvisningarna, rekommenderas att i stället för funktionen "Genomarbetning av Extern" använda tillvalet "Genomarbetning av externt minne (EES)".

Exempel

Programkod
...
N20 DEF INT VAR1 VAR2 VAR3
N30 CASE(VAR1+VAR2-VAR3) OF 7 GOTOF Label_1 9 GOTOF Label_2 DEFAULT GOTOF Label_3
N40 Label_1: G0 X1 Y1
N50 Label_2: G0 X2 Y2
N60 Label_3: G0 X3 Y3

Programkod

...

CASE-anvisningen från N30 definierar följande möjligheter till programförgreningar:

1. När värdet för räknefunktionen $VAR1+VAR2-VAR3 = 7$, hoppa då till blocket med hoppmärkesdefinition "Label_1" ($\rightarrow N40$).
2. När värdet för räknefunktionen $VAR1+VAR2-VAR3 = 9$, hoppa då till blocket med hoppmärkesdefinition "Label_2" ($\rightarrow N50$).
3. När värdet för räknefunktionen $VAR1+VAR2-VAR3$ varken uppgår till 7 eller 9, hoppa då till blocket med hoppmärkesdefinition "Label_3" ($\rightarrow N60$).

4.1.6 Upprepning av programdel (REPEAT, REPEATB, ENDLABEL, P)

Programdelsupprepningen möjliggör upprepningen av redan skrivna programdelar inom ett program i valfri sammansättning.

De programrader resp. programområden som ska upprepas markeras med hoppmärken (Labels).

Märk**Hoppmärken (Labels)**

Hoppmärken står alltid i början av blocket. När ett programnummer finns står hoppmärket omedelbart efter blocknumret.

För beteckningen av hoppmärken gäller följande regler:

- Antal tecken:
 - minst 2
 - högst 32
- Tillåtna tecken är:
 - bokstäver
 - siffror
 - nedsänkta streck
- De första båda tecknen måste vara bokstäver eller nedsänkta streck.
- Efter namnet på hoppmärket följer en dubbelpunkt (":").

Syntax

1. Upprepa enstaka programrad:

```
<Sprungmarke>:
...
REPEATB <Sprungmarke> P=<n>
...
```


2. Upprepa programområde mellan hoppmärke och REPEAT-anvisning:

```
<Sprungmarke>:
...
REPEAT <Sprungmarke> P=<n>
...
```

3. Upprepa område mellan två hoppmärken:

```
<Start-Sprungmarke>: ...
...
<End-Sprungmarke>: ...
...
REPEAT <Start-Sprungmarke> <End-Sprungmarke> P=<n>
...
```

Märk

Det är inte möjligt att förbinda REPEAT-anvisningen med de båda hoppmärkena. Hittas <Start-Sprungmarke> före REPEAT-anvisningen och uppnås <End-Sprungmarke> inte före REPEAT-anvisningen, då görs upprepningen mellan <Start-Sprungmarke> och REPEAT-anvisning.

4. Upprepa område mellan hoppmärke och ENDLABEL:

```
<Sprungmarke>:
...
ENDLABEL: ...
...
REPEAT <Sprungmarke> P=<n>
...
```

Märk

Det är inte möjligt att förbinda REPEAT-anvisningen med <Sprungmarke> och ENDLABEL. Hittas <Sprungmarke> före REPEAT-anvisningen och uppnås ENDLABEL inte före REPEAT-anvisningen, då görs upprepningen mellan <Sprungmarke> och REPEAT-anvisning.

Betydelse

REPEATB:	Kommando för upprepning av en programrad
REPEAT:	Kommando för upprepning av ett programområde

4.1 Flexibel NC-programmering

<Sprungmarke>:	<Sprungmarke> kännetecknar: - den programrad som ska upprepas (vid REPEATB) resp. - början på det programområde som ska upprepas (vid REPEAT) Den med <Sprungmarke> kännetecknade programraden kan stå före eller efter REPEAT-/REPEATB-anvisningen. Det söks först i riktning programbörjan. Hittas hoppmärket inte i denna riktning så söks i riktning programslut. Undantag: När programområdet mellan hoppmarke och REPEAT-anvisning ska upprepas (se 2. under Syntax), då måste den med <Sprungmarke> kännetecknade programraden stå före REPEAT-anvisningen, eftersom det i detta fall endast söks i riktning programbörjan. Innehåller raden med <Sprungmarke> ytterligare anvisningar så utförs dessa vid varje upprepning.		
ENDLABEL:	Nyckelord som markerar slutet på ett programområde som upprepas Innehåller raden med ENDLABEL ytterligare anvisningar så utförs dessa vid varje upprepning. ENDLABEL kan användas flera gånger i programmet.		
P:	Adress för angivande av antalet upprepningar		
<n>:	Antal programdelsupprepningar <table border="1"> <tr> <td>Typ:</td><td>INT</td></tr> </table> Den programdel som ska upprepas blir upprepad <n> gånger. Efter den sista upprepningen fortsätts programmet med den rad som följer på REPEAT-/REPEATB-radens. Observera: Är ingen P=<n> angiven, upprepas den programdel ska upprepas exakt en gång.	Typ:	INT
Typ:	INT		

Exempel

Exempel 1: Upprepa enstaka programrad

Programkod	Kommentar
N10 POSITION1: X10 Y20	
N20 POSITION2: CYCLE(0,,9,8)	; Positionscykel
N30 ...	
N40 REPEATB POSITION1 P=5	; Utför BLOCK N10 fem gånger.
N50 REPEATB POSITION2	; Utför block N20 en gång.
N60 ...	
N70 M30	

Exempel 2: Upprepa programområde mellan hoppmarke och REPEAT-anvisning

Programkod	Kommentar
N5 R10=15	
N10 Begin: R10=R10+1	; Bredd
N20 Z=10-R10	
N30 G1 X=R10 F200	

Programkod	Kommentar
N40 Y=R10	
N50 X=-R10	
N60 Y=-R10	
N70 Z=10+R10	
N80 REPEAT BEGIN P=4	; Utför område N10 till N70 fyra gånger.
N90 Z10	
N100 M30	

Exempel 3: Upprepa område mellan två hoppmärken

Programkod	Kommentar
N5 R10=15	
N10 Begin: R10=R10+1	; Bredd
N20 Z=10-R10	
N30 G1 X=R10 F200	
N40 Y=R10	
N50 X=-R10	
N60 Y=-R10	
N70 END: Z=10	
N80 Z10	
N90 CYCLE(10,20,30)	
N100 REPEAT BEGIN END P=3	; Utför område N10 till N70 tre gånger.
N110 Z10	
N120 M30	

Exempel 4: Upprepa område mellan hoppmärke och ENDLABEL

Programkod	Kommentar
N10 G1 F300 Z-10	
N20 BEGIN1:	
N30 X10	
N40 Y10	
N50 BEGIN2:	
N60 X20	
N70 Y30	
N80 ENDLABEL: Z10	
N90 X0 Y0 Z0	
N100 Z-10	
N110 BEGIN3: X20	
N120 Y30	
N130 REPEAT BEGIN3 P=3	; Utför område N110 till N120 tre gånger.
N140 REPEAT BEGIN2 P=2	; Utför område N50 till N80 två gånger.
N150 M100	
N160 REPEAT BEGIN1 P=2	; Utför område N20 till N80 två gånger.
N170 Z10	

4.1 Flexibel NC-programmering

Programkod	Kommentar
N180 X0 Y0	
N190 M30	

Exempel 5: Fräsbearbetning, bearbeta borrarposition med olika teknologier

Programkod	Kommentar
N10 ZENTRIERBOHRER()	; Växla in centrerborr.
N20 POS_1:	; Borrarpositioner 1
N30 X1 Y1	
N40 X2	
N50 Y2	
N60 X3 Y3	
N70 ENDLABEL:	
N80 POS_2:	; Borrarpositioner 2
N90 X10 Y5	
N100 X9 Y-5	
N110 X3 Y3	
N120 ENDLABEL:	
N130 BOHRER()	; Växla borrar och borrarcykel.
N140 GEWINDE(6)	; Växla in gängtapp M6 och gängcykel.
N150 REPEAT POS_1	; Upprepa programavsnitt från POS_1 en gång till ENDLABEL.
N160 BOHRER()	; Växla borrar och borrarcykel.
N170 GEWINDE(8)	; Växla in gängtapp M8 och gängcykel.
N180 REPEAT POS_2	; Upprepa programavsnitt från POS_2 en gång till ENDLABEL.
N190 M30	

Ytterligare informationer**Kapslingsdjup**

Programdelsupprepning kan anropas i nivåer. Varje anrop belägger en underprogramnivå.

M17 / RET

Är M17 eller RET programmerad under bearbetningen av en programdelsupprepning, så avbryts programdelsupprepningen. Programmet fortsätts med det block som följer på REPEAT-raden.

Programindikering

I den aktuella programindikeringen visas programdelsupprepningen som egen underprogramnivå.

Nivåavbrott

Utlöses nivåavbrott under programdelsbearbetningen så fortsätts programmet efter anrop av programdelsbearbetningen.

Exempel:

Programkod	Kommentar
N5 R10=15	
N10 BEGIN: R10=R10+1	; Bredd
N20 Z=10-R10	
N30 G1 X=R10 F200	
N40 Y=R10	; Nivåavbrott
N50 X=-R10	
N60 Y=-R10	
N70 END: Z10	
N80 Z10	
N90 CYCLE(10,20,30)	
N100 REPEAT BEGIN END P=3	
N120 Z10	; Fortsätta programbearbetning.
N130 M30	

Kontrollstrukturer och programdelsupprepning

Kontrollstrukturer och programdelsupprepning kan användas kombinerade. Det bör dock inte bli några överlappningar. En programdelsupprepning bör ligga inom en kontrollstruktur-förgrening resp. en kontrollstruktur inom en programdelsupprepning.

Hopp och programdelsupprepning

Vid en blandning av hopp och programdelsupprepning genomarbetas blocken rent sekventiellt. Följer t.ex. ett hopp från en programdelsupprepning så bearbetas tills det programmerade programdelsslutet hittas.

Exempel:

Programkod
N10 G1 F300 Z-10
N20 BEGIN1:
N30 X=10
N40 Y=10
N50 GOTOF BEGIN2
N60 ENDLABEL:
N70 BEGIN2:
N80 X20
N90 Y30
N100 ENDLABEL: Z10
N110 X0 Y0 Z0
N120 Z-10
N130 REPEAT BEGIN1 P=2
N140 Z10
N150 X0 Y0
N160 M30

Märk

REPEAT-anvisningen bör stå bakom förflyttningsblocken.

Genomarbetning av extern- och programdelsupprepning

Vid externa program med programdelsupprepning måste de programrader som ska upprepas (vid REPEATB) resp. början på det programområde som ska upprepas (vid REPEAT) ligga inom omladdningsminnet. Annars hittas inte hoppmålet och det blir programavbrott och utmatning av larm 14000.

Märk

För att kunna genomarbeta externa program utan Inskränkningar beträffande programdelsupprepningar, rekommenderas att i stället för funktionen "Genomarbetning av Extern" använda funktionen "Genomarbetning av externt minne (EES)".

4.1.7 Kontrollstrukturer

Styrningen arbetar genom NC-blocken standardmässigt i den programmerade ordningsföljden.

Denna ordningsföljd kan varieras genom programmeringen av alternativa programblock och programslingor. Programmeringen av dessa kontrollstrukturer sker med nyckelorden IF, ELSE, ENDIF, LOOP, FOR, WHILE och REPEAT.

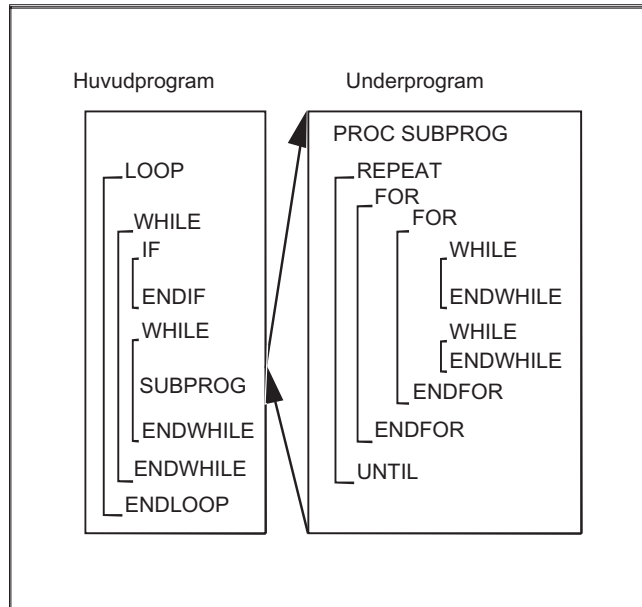
OBSERVERA
Programmeringsfel Kontrollstrukturer är möjliga endast inom ett programs anvisningsdel. Definitioner i programhuvudet kan inte utföras villkorligt eller upprepat. Nyckelord för kontrollstrukturer får liksom hoppmål inte överlagras med makros. En kontroll vid makrodefinitionen äger inte rum.

Verkan

En kontrollstruktur kan inte användas programövergripande.

Kapslingsdjup

Inom varje underprogramnivå är ett kapslingsdjup på upp till 16 kontrollstrukturer möjligt.



Körtidsbeteende

I standardmässigt aktiv interpreterdrift kan ett snabbare programförlopp uppnås genom användning av programhopp än med kontrollstrukturer.

I förkompilerade cykler finns ingen skillnad mellan programhopp och kontrollstrukturer.

Aktuell blockindikering vid programslingor

Utförs inom en programslinga endast förkörningsblock indikeras i den aktuella blockindikeringen det sista huvudkörningsblocket **före** programslingan.

För att t.ex. till diagnosändamål även de genomarbetade förkörningsblocken blir synliga i den aktuella blockindikeringen måste dekoderingsenkelblocket SBL2 aktiveras.

Slipning utan huvudkörningsblock

Programmeras inget huvudkörningsblock inom en programslinga, bearbetas slingan så länge i förkörning tills slingvillkoret är uppfyllt.

Därigenom uppstår en hög nyttjandegrad och indikeringen kan påverkas negativt.

Som åtgärd erbjuder sig att infoga kommandot STOPRE eller en fördröjningstid G04 på 0 sekunder i slingan.

Randvillkor

Blockindikering

Block med kontrollstrukturelement kan inte gömmas.

Kontrollstrukturer och programhopp

Hoppmärken (Labels) är inte tillåtna i block med kontrollstrukturelement.

Märk

Principiellt rekommenderas att inte använda kontrollstrukturer och programhopp blandat.

Genomarbetning av extern

Vid externa program med kontrollstrukturer måste början på slingan ligga inom omladdningsminnet. Annars hittas inte hoppmålet och det blir programavbrott och utmatning av larm 14000.

Märk

För att kunna genomarbeta externa program utan Inskränkningar beträffande kontrollstrukturer, rekommenderas att i stället för funktionen "Genomarbetning av Extern" använda funktionen "Genomarbetning av externt minne (EES)".

Interpreterdrift

Kontrollstrukturer genomarbetas interpretativt. Vid identifiering av ett slut för en slinga söks under hänsynstagande till de därvid hittade kontrollstrukturerna efter början på slingan. Därför blir i interpreterdrift ett programs blockstruktur inte komplett kontrollerat.

Förbearbetning av cykler

Vid förbearbetning av cykler kan den korrekta kapslingen av kontrollstrukturer kontrolleras.

4.1.7.1 Villkorlig anvisning och förgrening (IF, ELSE, ENDIF)

Villkorlig anvisning: IF - programblock - ENDIF

Vid en villkorlig anvisning utförs endast det mellan IF och ENDIF stående programblocket när villkoret är uppfyllt.

Förgrening: IF - programblock_1 - ELSE - programblock_2 - ENDIF

Vid en förgrening utförs alltid ett av två programblock.

Är villkoret uppfyllt utförs det mellan IF och ELSE stående programblock_1.

Är villkoret **inte** uppfyllt utförs det mellan ELSE och ENDIF stående programblock_2.

Märk

ELSE i synkronaktioner

Nyckelordet ELSE är också programmerbart i synkronaktioner. Därmed kan en synkronaktion utvidgas med aktioner, som ska utföras vid ej uppfyllt villkor.

Syntax

Villkorlig anvisning

```
IF <Bedingung>
    Programmblock                               ; Utförande vid: <Bedingung> == TRUE
ENDIF
```

Förgrening

```
IF <Bedingung>
    Programmblock_1                               ; Utförande vid: <Bedingung> == TRUE
ELSE
    Programmblock_2                               ; Utförande vid: <Bedingung> == FALSE
ENDIF
```

Betydelse

IF:	Inleder den villkorliga anvisningen resp. förgrening.
ELSE:	Inleder det alternativa programblocket.
ENDIF:	Markerar slutet på den villkorliga anvisningen resp. förgrening.
<Bedingung>:	Logiskt uttryck, vars utvärdering ger TRUE eller FALSE.

Exempel: Verktygsväxlingsunderprogram

Programkod	Kommentar
PROC L6	Verktygsväxlingsrutin
N500 DEF INT TNR_AKTUELL	Variabel för aktivt T-nummer
N510 DEF INT TNR_VORWAHL	Variabel för förvalt T-nummer
	Fastställa aktuellt verktyg
N520 STOPRE	
N530 IF \$P_ISTEST	I programtest-drift blir ...
N540 TNR_AKTUELL = \$P_TOOLNO	... det "aktuella" verktyget
	läst ur programkontexten.
N550 ELSE	I annat fall ...
N560 TNR_AKTUELL = \$TC_MPP6[9998,1]	... läses spindelns verktyg.
N570 ENDIF	

4.1 Flexibel NC-programmering

Programkod	Kommentar
N580 GETSELT (TNR_VORWAHL)	Läsa T-nummer för det förvalda verktyget på spindeln.
N590 IF TNR_AKTUELL <> TNR_VORWAHL	När det förvalda verktyget ännu inte är det aktuella verktyget, då ...
N600 G0 G40 G60 G90 SUPA X450 Y300 Z300 D0	... uppsöka verktygsväxlingspunkten ...
N610 M206	... och utförs verktygsväxlingen.
N620 ENDIF	
N630 M17	

4.1.7.2 Ändlös programslinga (LOOP, ENDLOOP)

Den ändlösa slingan hittar användning i ändlösa program. Vid slingslutet äger alltid återhoppet till slingans början rum.

Syntax

```

LOOP
...
ENDLOOP

```

Betydelse

LOOP:	Inleder den ändlösa slingan.
ENDLOOP:	Markerar slutet på slingan och förorsakar återhopp till slingans början.

Exempel

```

Programkod
...
LOOP
MSG ("Inget verktygsskär aktivt")
M0
STOPRE
ENDLOOP
...

```

4.1.7.3 Räkneslinga (FOR ... TO ..., ENDFOR)

Räkneslingan används när ett arbetsförlopp ska upprepas med ett fast antal genomgångar.

Syntax

```
FOR <Variable> = <Anfangswert> TO <Endwert>
...
ENDFOR
```

Betydelse

FOR:	Inleder räkneslingan.	
ENDFOR:	Markerar slutet på slingan och förorsakar återhopp till slingans början, så länge som slutvärdet för räkningen ännu inte har uppnåtts.	
<Variable>:	Räknevariabel som räknas upp från begynnelse- till slutvärdet och som ökar med värdet "1" för varje genomgång.	
	Typ	INT eller REAL Observera: Typen REAL väljs när t.ex. R-parameter programmeras för en räkneslinga. Är räkneslingan av typ REAL, avrundas dess värde till ett heltaligt värde.
<Anfangswert>:	Begynnelsevärde för räkningen Villkor: Begynnelsevärdet måste vara mindre än slutvärdet.	
<Endwert>:	Slutvärde för räkningen	

Exempel

Exempel 1: INTEGER-variabel eller R-parameter som räknevariabel

INTEGER-variabel som räknevariabel:

Programkod	Kommentar
DEF INT iVARIABLE1	
R10=R12-R20*R1 R11=6	
FOR iVARIABLE1= R10 TO R11	; Räknevariabel = INTEGER-variabel
R20=R21*R22+R33	
ENDFOR	
M30	

R-parameter som räknevariabel:

Programkod	Kommentar
R11=6	
FOR R10=R12-R20*R1 TO R11	; Räknevariabel = R-parameter (Realvariabel)
R20=R21*R22+R33	
ENDFOR	
M30	

Exempel 2: Tillverkning av ett fast detaljstycktal

Programkod	Kommentar
DEF INT STUECKZAHL	; Definierar variabel av typ INT med namnet "STUECKZAHL".
FOR STUECKZAHL = 0 TO 100	; Inleder räkneslingan. Variabeln "STUECKZAHL" räknas upp från begynnelsevärdet "0" till slutvärdet "100".
G01 ...	
ENDFOR	; Slut på räkneslingan.
M30	

4.1.7.4 Programslinga med villkor vid slingans början (WHILE, ENDWHILE)

Vid en WHILE-slinga står villkoret i början av slingan. Så länge som villkoret är uppfyllt kommer WHILE-slingan att köras.

Syntax

```
WHILE <Bedingung>
...
ENDWHILE
```

Betydelse

WHILE:	Inleder programslingan.
ENDWHILE:	Markerar slutet på slingan och förorsakar återhopp till slingans början.
<Bedingung>:	Villkor som måste vara uppfyllt för att WHILE-slingan ska köras.

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
WHILE \$AA_IW[BOHRACHSE] > -10	; Anrop av WHILE-slingan under följande villkor: det aktuella WKS-börvärdet för borraaxeln måste vara större än -10.
G1 G91 F250 AX[BOHRACHSE] = -1	
ENDWHILE	
...	

4.1.7.5 Programslinga med villkor vid slingans slut (REPEAT, UNTIL)

Vid en REPEAT-slinga står villkoret i slutet av slingan. REPEAT-slingan körs en gång och upprepas till villkoret är uppfyllt.

Syntax

```
REPEAT
...
UNTIL <Bedingung>
```

Betydelse

REPEAT:	Inleder programslingan.
UNTIL:	Markerar slutet på slingan och förorsakar återhopp till slingans början.
<Bedingung>:	Villkor som måste vara uppfyllt för att REPEAT-slingan inte längre ska köras.

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
REPEAT	; Anrop av REPEAT-slingan.
...	
UNTIL ...	; Kontroll om villkoret är uppfyllt.
...	

4.1.7.6 Programexempel med kapslade kontrollstrukturer

Programkod	Kommentar
LOOP	
IF NOT \$P_SEARCH	; IF ingen blocksökning
G1 G90 X0 Z10 F1000	
WHILE \$AA_IM[X] <= 100	; WHILE (börvärde X-axel <= 100)
G1 G91 X10 F500	; Borrbild
Z-5 F100	
Z5	
ENDWHILE	
ELSE	; ELSE blocksökning
MSG("Under blocksökning borrar inte")	
ENDIF	; ENDIF
\$A_OUT[1] = 1	; Nästa borrarplatta
G4 F2	
ENDLOOP	
M30	

4.1.8 Kanalövergripande programkoordinering (INIT, START, WAITM, WAITMC, WAITE, SETM, CLEARM)

En kanal i NC kan principiellt genomarbeta det program som startats i den, oberoende av andra kanaler i dess driftsättgrupp (BAG). Men deltar samtidigt flera program i flera kanaler i BAG i tillverkningen av ett arbetsstycke, måste programförloppen i de olika kanalerna koordineras med de följande koordineringskommandona.

Förutsättning

Alla i programkoordineringen deltagande kanalerna måste höra till **samma** driftsättgrupp (BAG):

MD10010 \$MC_ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[<Kanal>] = <BAG-Nummer>

Kanalnamn i stället för kanalnummer

Som parameter i de fördefinierade procedurerna för programkoordineringen kan i stället för kanalnummer också de i MD20000 \$MC_CHAN_NAME[<Kanalindex>] införda kanalnamnen användas. Användningen av kanalnamnen i NC-programmen måste först frigivas:

MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK, Bit 1 = TRUE

Märk

Minsta avstånd mellan kommandon

Mellan kommandona INIT, START, WAITE, WAITM, SETM, CLEARM och kommandot WAITMC måste hållas ett avstånd på minst två förflyttningsblock. WAITMC är ett utförbart block, men förflyttas för optimering till det föregående blocket och raderas sedan som block. SETM är till exempel inget utförbart block och förflyttas till det nästkommande blocket, så att vid ett avstånd på ett block båda kommandona skulle stå i det mellersta blocket. Eftersom endast ett block är möjligt, genomförs vid ett avstånd på ett block för WAITMC ingen optimering.

Därmed bromsar programmet och bearbetningen stoppas kort.

Syntax

```
INIT (<ChanNr>, <Prog>, <AckMode>)
START (<ChanNr>, <ChanNr>, ...)
WAITM (<MarkNr>, <ChanNr>, <ChanNr>, ...)
WAITE (<ChanNr>, <ChanNr>, ...)
WAITMC (<MarkNr>, <ChanNr>, <ChanNr>, ...)
SETM (<MarkNr>, <MarkNr>, ...)
CLEARM (<MarkNr>, <MarkNr>, ...)
```

Betydelse

INIT () :	Fördefinierad procedur för val av det NC-program som ska genomarbetas i den angivna kanalen
START () :	Fördefinierad procedur för att starta det i respektive kanal valda programmet

WAITM () :	Fördefinierad procedur för att vänta på att ett väntemärke uppnås i de angivna kanalerna I den egna kanalen sätts det angivna väntemärket av WAITM. Det föregående blocket avslutas med precisionsstopp. Väntemärket raderas efter synkronisering. Samtidigt kan max. 10 märken sättas per kanal.		
WAITE () :	Fördefinierad procedur för att vänta på programslutet i en eller flera andra kanaler		
WAITMC () : ¹⁾	Fördefinierad procedur för att vänta på att ett väntemärke uppnås i de angivna kanalerna I motsats till WAITM inleds bromsningen av axlarna till precisionsstopp, endast när de andra kanalerna ännu inte har nått väntemärket.		
SETM () : ¹⁾	Fördefinierad procedur för att sätta ett eller flera väntemärken för kanalkoordineringen Bearbetningen i den egna kanalen påverkas inte därav. SETM behåller sin giltighet utöver kanal-Reset och NC-start.		
CLEARM () : ¹⁾	Fördefinierad procedur för att radera ett eller flera väntemärken i kanalkoordineringen Bearbetningen i den egna kanalen påverkas inte därav. CLEARM () raderar alla väntemärken i kanalen. CLEARM (0) raderar enda väntemärket "0". CLEARM behåller sin giltighet utöver kanal-Reset och NC-start.		
<ChanNr>:	Kanalnummer Numret för den egna kanalen måste inte anges.		
	Typ:	INT	
<Prog>:	Absolut eller relativ sökvägsuppgift (optional) + programnamn		
	Typ:	STRING	
	Informationer till sökvägsuppgift se Programmeringshandbok NC-programmering, kapitel "Adressering av filer i programminnet" (Sida 545).		
<AckMode>:	Kvitteringsmode (option)		
	Typ:	CHAR	
	Värden:	"N"	Utan kvittering Programbearbetningen fortsätts efter sändning av kommandot. Avsändaren informeras inte när kommandot inte kan utföras med framgång.
		"S"	Synkron kvittering Programgenomarbetningen stoppas tills mottagarkomponenten har kvitterat kommandot. Vid positiv kvittering genomarbetas nästa kommando. Vid negativ kvittering matas ett felmeddelande ut.
<MarkNr>:	Nummer på väntemärket Observera I ett system med flera kanaler står maximalt 100 väntemärken till förfogande (väntemärke 0 ... 99). I ett system med en kanal står endast väntemärket 0 till förfogande.		

1) För användarspecifik kommunikation och / eller koordination av kanaler kan väntemärken, med hjälp av SETM / CLEARM också användas utan användning av det villkorliga väntekommandot WAITMC. Väntemärkena bibehåller därvid sina värden utöver kanal-Reset och NC-start.

Exempel

START med hjälp av kanalnamn från MD20000

- Parametrering
MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK, Bit 1 = TRUE
\$MC_CHAN_NAME[0] = "BEARBEITUNG" ; Namn på kanal 1
\$MC_CHAN_NAME[1] = "ZUFUEHRUNG" ; Namn på kanal 2
- Programmering

Programkod	Kommentar
START(BEARBEITUNG)	; Start av kanal 1
START(ZUFUEHRUNG)	; Start av kanal 2

START via lokala "Kanalnamn" och användarvariabel

Programkod	Kommentar
DEF INT MASCHINE = 1	; Definition användarvariabel för kanal 1
DEF INT LADER = 2	; Definition användarvariabel för kanal 2
...	
START(MASCHINE)	; Start av kanal 1
START(LADER)	; Start av kanal 2

START via lokala "Kanalnamn", användarvariabel och parametrerade kanalnamn

Programkod	Kommentar
DEF INT chanNo1	; Definition användarvariabel för kanal 1
DEF INT chanNo2	; Definition användarvariabel för kanal 2
chanNo1 = CHAN_1	; Tillordning parametrerat kanalnamn kanal 1
chanNo2 = CHAN_2	; Tillordning parametrerat kanalnamn kanal 2
...	
START(chanNo1)	; Start av kanal 1
START(chanNo2)	; Start av kanal 2

INIT-kommando med absolut sökvägsuppgift

Val av program / _N_MPF_DIR/_N_ABSPAN1_MPF i kanal 2.

Programkod

```
INIT(2, "/_N_WKS_DIR/_N_WELLE1_WPD/_N_ABSPAN1_MPF")
```

INIT-kommando med programnamn

Val av programmet med namnet "MYPROG". Styrningen söker programmet med hjälp av sökvägen.

Programkod

```
INIT(2, "MYPROG")
```

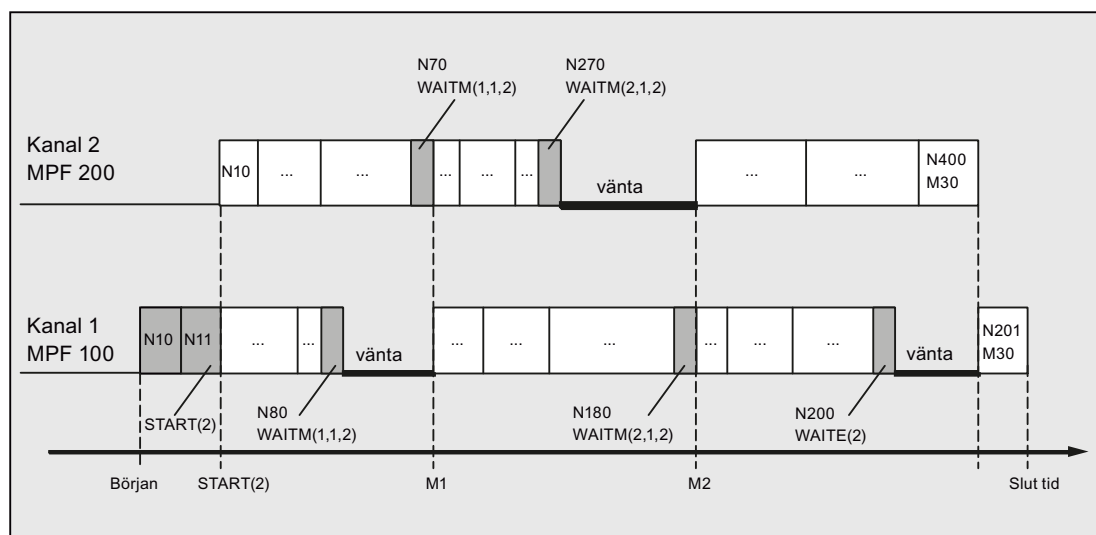

Programkoordinering med WAITM

- Kanal 1: Programmet /_N_MPF_DIR/_N_MPF100_MPF har redan valts och startats.

Programkod	Kommentar
	; Program MPF100
N10 INIT(2,"MPF200","N")	; Val program MPF200, kanal 2
N11 START(2)	; Start av kanal 2
...	
N80 WAITM(1,1,2)	; Vänta på WAIT-märke 1 i kanal 1 och 2
N81 ...	; Kanal 1, N81 och kanal 2, N71 börjas ; synkront
...	
N180 WAITM(2,1,2)	; Vänta på WAIT-märke 2 i kanal 1 och 2
N181 ...	; Kanal 1, N181 och kanal 2, N271 börjas ; synkront
...	
N200 WAITE(2)	; Vänta på programslut i kanal 2
N201 ...	; N201 börjas först efter programslut av ; MPF200 i kanal 2
N201 M30	; Programslut kanal 1

- Kanal 2: I kanal 1 väljs och startas via block N10 och N20 programmet MPF200_MPF för kanal 2.

Programkod	Kommentar
; \$PATH=/_N_MPF_DIR	; Program MPF200
...	
N70 WAITM(1,1,2)	Vänta på WAIT-märke 1 i kanal 1 och 2
N71 ...	; Kanal 1, N81 och kanal 2, N71 börjas ; synkront
...	
N270 WAITM(2,1,2)	Vänta på WAIT-märke 2 i kanal 1 och 2
N271 ...	; Kanal 1, N181 och kanal 2, N271 börjas ; synkront
...	
N400 M30	Programslut kanal 2



Randvillkor

Ej synkron början av genomarbetningen av följdblock efter WAIT-märken

Vid en kanalkoordinering med hjälp av WAIT-märken kan en ej synkron början av genomarbetningen av följdblocken komma till stånd. Detta beteende uppträder, när en aktion utlöses omedelbart innan det gemensamma WAIT-märket uppnås i en av de kanaler som ska synkroniseras, vilket har restvägsradering med implicit repositionering (REPOSA) i denna till följd.

Antagande: Aktuell axeltillordning i kanalerna 1 och 2

- Kanal 1: Axlar X1 och U
- Kanal 2: Axel X2

Tabell 4-2 Tidsmässigt förlopp i kanalerna 1 och 2

Kanal 1	Kanal 2	Beskrivning
...	...	Valfri bearbetning i kanal 1 och 2
N100 WAITM(20,1,2)		Kanal 1: uppnår wait-märket och väntar på synkronisering med kanal 2
Påbörjan av GETD(U) bearbetning: • Axelbyte • Restvägsradering • REPOSA Slut	N200 GETD(U)	Kanal 2: anropar axel U från kanal 1 Kanal 1: Bearbetning av GET(U) i bakgrunden
	N210 WAITM(20,1,2)	Kanal 2: uppnår WAIT-märket. ⇒ Synkroniseringen av kanalerna 1 och 2 är därmed avslutad
	N220 G0 X2=100	Kanal 2: Början av genomarbetningen av N220
N110 G0 X1=100		Kanal 1: Tidsförskjuten början av genomarbetningen av N110

4.1.9 Makroteknik (DEFINE ... AS)

OBSERVERA

Makroteknik förhöjer komplexiteten i programmeringen

Med makroteknik kan styrningens programmeringsspråk förändras kraftigt. Makroteknik får endast användas med yttersta omsorg.

Som makro betecknar man sammanfattningen av enskilda anvisningar till en hel anvisning med eget namn. Vid anrop av makros under programkörningen genomarbetas de under makronamnet programmerade anvisningarna efter varandra.

I enlighet med giltighetsområdet dvs. det område i vilket makrodefinitionen är verksam, finns det följande kategorier av makros:

- **Lokala makros**
Lokala makros är makros som är definierade i början till ett NC-program, som vid tidpunkten för genomarbetningen inte är huvudprogram. De läggs till vid anrop av NC-programmet och raderas med programslut-reset resp. den nästa styrningsstarten. Till lokala makros finns åtkomst endast inom det NC-program i vilket de är definierade.
- **Programglobala makros**
Programglobala makros är makros, som är definierade i början av ett som huvudprogram använt NC-program. De läggs till vid anrop av NC-programmet och raderas med programslut-reset resp. den nästa styrningsstarten. Till programglobala makros finns åtkomst i huvudprogrammet och i alla underprogram.

Märk

Disponibilitet för programglobala makros

I huvudprogrammet definierade programglobala makros är också disponibla i underprogrammen endast när följande maskindatum är inställt:

MD11120 \$MN_LUD_EXTENDED_SCOPE = 1

Med MD11120 = 0 är de i huvudprogrammet definierade programglobala makros endast disponibla i huvudprogrammet.

- **Globala makros**
Globala makros är NC- resp. kanal-globala makros, som är definierade i en definitionsfil (makrofil) och bibehålls också efter programslut-reset resp. den nästa styrningsstarten. Globala makros kan anropas och genomarbetas i varje valfritt huvud- eller underprogram.

Märk

För att kunna använda makros från en **extern** makrofil i NC-programmet, måste makrofilen laddas i NC.

Makros måste vara definierade före sin användning. Följande regler ska därvid iakttas:

- I makron kan valfria beteckningar, G-, M-, H-funktioner och L-underprogramnamn definieras.
- Makrodefinitionen kan ske i programbörjan eller i en egen definitionsfil (makrofil).
- Lokala och programglobala makros definieras i början på programmet.

4.1 Flexibel NC-programmering

- Globala makros måste definieras i en makrofil, t. ex. `_N_DEF_DIR/_N_UMAC_DEF`.
- G-kommando-makros kan endast definieras som globala makros.
- H- och L-funktioner kan programmeras med 2 platser.
- M- och G-kommandon kan programmeras med 3 platser.

Märk

Nyckelord och reserverade namn får inte skrivas över med makros. Detta gäller också för alla hoppmål inom ett GOTO kommando och för nyckelorden i programslingor som FOR, WHILE, LOOP, REPEAT.

Syntax

Makro-definition:

```
DEFINE <Macro_Name> AS <Operation_1> <Operation_2> ...
```

Anrop i NC-programmet:

```
<Macro_Name>
```

Betydelse

DEFINE ... AS:	Nyckelord-kombination för definition av en makro
<Macro_Name>:	Namn på makron Som makronamn är endast beteckningar tillåtna. Makron anropas utifrån NC-programmet med makronamnet.
<Operation_1>:	Första programmeringsanvisning i makron
<Operation_2>:	Andra programmeringsanvisning i makron

Exempel**Exempel 1: Makrodefinition i programmets början**

Programkod	Kommentar
DEFINE LINIE AS G1 G94 F300	; Makro-definition
...	
N70 LINIE X10 Y20	; Makro-anrop
...	

Exempel 2: Makrodefinitioner i en makrofil

Programkod	Kommentar
DEFINE M6 AS L6	; Vid verktygsväxlingen anropas ett underprogram som övertar den nödvändiga dataöverföringen. I underprogrammet matas den egentliga verktygsväxlings-M-funktionen ut (t.ex. M106).
DEFINE G81 AS DRILL(81)	; Efterbildning av DIN-G-kommandot.

Programkod	Kommentar
DEFINE G33 AS M333 G333	; Vid gängskärning krävs synkronisering med PLC. De ursprungliga G-kommandot G33 bytte namn till G333 per MD, programmeringen förblir lika för användaren.

Exempel 3: Extern makrofil

Efter inläsningen av den externa makrofilen i styrningen måste makrofilen laddas i NC. Först då kan makros användas i NC-programmet.

Programkod	Kommentar
%_N_UMAC_DEF	
;\$PATH=/_N_DEF_DIR	; Kundenspecifika makros
DEFINE PI AS 3.14	
DEFINE TC1 AS M3 S1000	
DEFINE M13 AS M3 M7	; Spindel höger, skärvätska till
DEFINE M14 AS M4 M7	; Spindel vänster, skärvätska till
DEFINE M15 AS M5 M9	; Spindel stopp, skärvätska från
DEFINE M6 AS L6	; Anrop av verktygsväxlingsprogrammet
DEFINE G80 AS MCALL	; Val borrarcykel
M30	

4.2 Underprogramteknik

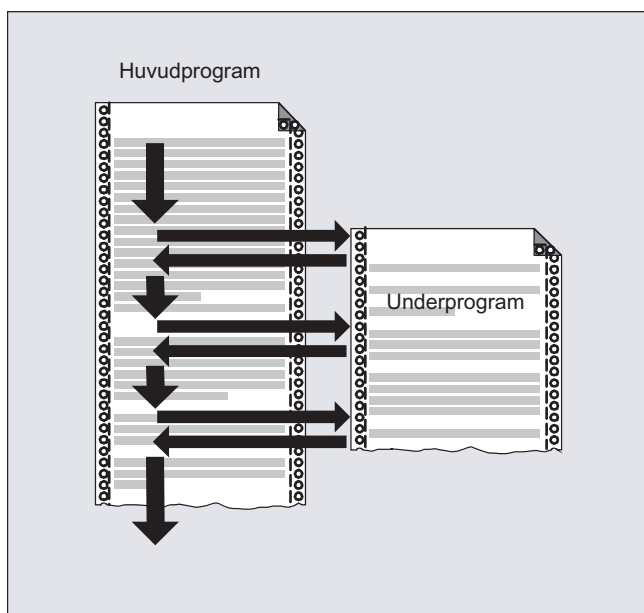
4.2.1 Allmänt

4.2.1.1 Underprogram

Beteckningen "Underprogram" stammar ännu från den tiden när detaljprogram var fast indelade i huvud- och underprogram. Huvudprogram var därvid detaljprogrammen som valdes vid styrning för genomarbetning och sedan startades. Underprogram var detaljprogrammen som anropades från huvudprogrammet.

Denna fasta indelning finns inte längre med det nutida SINUMERIK NC-språket. Varje detaljprogram kan principiellt väljas och startas som huvudprogram eller anropas som underprogram från ett annat detaljprogram.

Därmed menas i fortsättningen med underprogram ett detaljprogram som kan anropas från ett annat detaljprogram.



Användning

Som i alla högre programspråk används också i NC-språket underprogram till att lagra programdelar, som används flera gånger, som självständiga i sig färdiga program.

Underprogrammen erbjuder följande fördelar:

- Förhöjer översiktlighet och läsbarhet hos programmen
- Förhöjer kvaliteten genom återanvändning av testade programdelar
- Erbjuder möjligheten till skapande av specifika bearbetningsbibliotek
- Sparande av minnesplats

4.2.1.2 Underprogramnamn

Benämningsregler

Underprogramnamnet kan väljas fritt under respekterande av följande regler:

- Tillåtna tecken:
 - Bokstäver: A ... Z, a ... z
 - Siffror: 0 ... 9
 - Nedsänkta streck: _
- De första båda tecknen bör vara två bokstäver eller ett nedsänkt streck följt av en bokstav.

Märk

När detta villkor är uppfyllt då kan ett NC-program anropas endast genom angivande av programnamnet som underprogram utifrån ett annat program. Börjar programnamnet däremot med siffror då är underprogramanrop endast möjligt via CALL-anvisningen.

- Maximal längd: 24 tecken

Märk

Stora / små bokstäver

I SINUMERIK NC-språket skiljer man **inte** mellan skrivning av stora och små bokstäver.

Märk

Otillåtna programnamn

För att undvika problem med Windows-applikationer, får följande programnamn **inte** användas:

- CON, PRN, AUX, NUL
 - COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9
 - LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9
-

Styrningsinterna utvidgningar

Det vid upprättandet av programmet utdelade underprogramnamnet kompletteras styrningsinternt med ett prefix och ett postfix:

- Prefix: _N_
- Postfix: _SPF

Användning av programnamnet

Vid användningen av programnamnet t.ex. vid ett underprogramanrop är alla kombinationer av prefix, programnamn och postfix möjliga.

Exempel:

Underprogrammet med programnamnet SUB_PROG kan anropas via följande beteckning:

1. SUB_PROG
2. _N_SUB_PROG
3. SUB_PROG_SPF
4. _N_SUB_PROG_SPF

Namnlikhet för huvud- och underprogram

Existerar ett huvudprogram (.MPF) och ett underprogram (.SPF) med samma programnamn måste vid användningen av programnamnet i NC-programmet också respektive filidentifikationer anges för ett entydig kännetecknande. Annars används det program, som först hittas med det angivna programnamnet längs sökvägen.

Filnamn och programnamn

Filnamnet och namnet för det i denna fil ingående programmet måste alltid vara identiska.

En fil innehåller därför alltid ett program.

4.2.1.3 Förgrening av underprogram

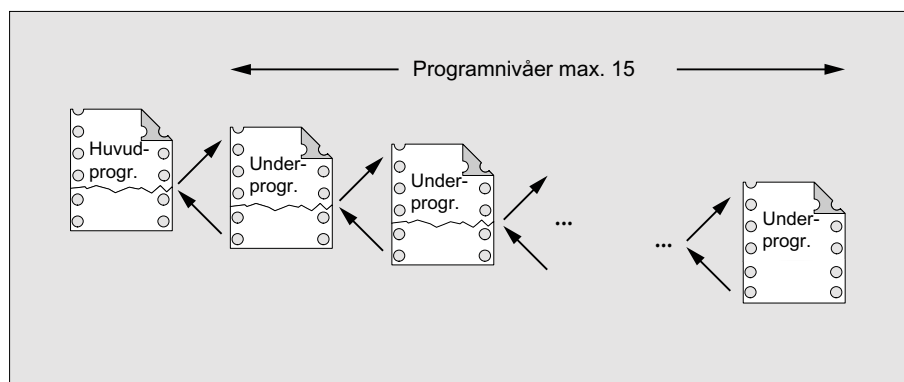
Ett huvudprogram kan anropa underprogram som återigen anropar underprogram. Programmens förlopp är därmed kapslade i varandra. Varje program går därvid på en egen programnivå.

Kapslingsdjup

NC-språket ställer aktuellt 16 programplan till förfogande. Huvudprogrammet går alltid i den översta programnivån 0. Ett underprogram går alltid i den nästa lägre programnivån som följer på anropet. Programnivå 1 är därmed den första underprogramnivån.

Uppdelning i programnivåer:

- Programnivå 0: Huvudprogramnivå
- Programnivå 1 - 15: Underprogramnivå 1 - 15



Interruptrutiner (ASUP)

Anropas inom ramen av en interruptrutin ett underprogram, genomarbetas detta inte i den aktuella i kanalen aktiva programnivån (n), utan likaså i närmast lägre programnivån (n+1). För att detta ska vara möjligt även i den lägsta programnivån, står i sammanhang med interruptrutiner 2 extra programnivåer (16 och 17) till förfogande.

Behövs med än 2 programnivåer måste det explicit tas hänsyn till detta i struktureringen av det i kanalen genomarbetade detaljprogrammet. Dvs. då får endast maximalt så många programnivåer tas i anspråk att fortfarande tillräckligt med programnivåer står till förfogande för interruptbearbetningen.

Behöver interruptbearbetningen t.ex. 4 programnivåer måste detaljprogrammet struktureras så att det belägger maximalt 13 programnivåer. Följer sedan en interrupt står denna de nödvändiga 4 programnivåerna (14 till 17) till förfogande.

Siemens-cykler

Siemens-cykler behöver 3 programnivåer. Anropet av en Siemens-cykel måste därför senast göras i:

- Detaljprogrambearbetning: Programnivå 12
- Interruptrutin: Programnivå 14

4.2.1.4 Sökväg

Vid anrop av ett underprogram utan sökvägsuppgift genomsöker styrningen enligt en fördefinierad sökföljd (se "Sökväg vid underprogramanrop (Sida 550)") de programminnen som finns.

4.2.1.5 Formal- och aktualparametrar

Man talar om formal- och aktualparametrar i samband med definition och anrop av underprogram med parameteröverlämning.

Formalparametrar

Vid definitionen av ett underprogram måste de parametrar som ska överlämnas till underprogrammet, de så kallade formalparametrarna, definieras med typ och parameternamn.

Formalparametrarna definierar därmed underprogrammets gränssnitt.

Exempel:

Programkod	Kommentar
PROC KONTUR (REAL X, REAL Y)	; Formalparametrar: X och Y båda av typ REAL
N20 X1=X Y1=Y	; Förflyttning av axel X1 till position X och axel Y1 till position Y
...	
N100 RET	

Aktualparametrar

Vid anrop av ett underprogram måste absoluta värden eller variabler, de så kallade aktualparametrarna, överlämnas till underprogrammet.

Aktualparametrarna fyller på så sätt underprogrammets gränssnitt med aktuella värden.

Exempel:

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL BREITE	; Variabeldefinition
N20 BREITE=20.0	; Variabeltillordning
N30 KONTUR(5.5, BREITE)	; Underprogramanrop med aktualparametrar: 5.5 och BREITE
...	
N100 M30	

4.2.1.6 Parameteröverföring

Definition av ett underprogram med parameteröverföring

Definitionen av ett underprogram med parameteröverföring görs med nyckelordet `PROC` och en fullständig lista med alla parametrar som underprogrammet väntar på.

Ofullständig parameteröverföring

Vid anrop av underprogrammet måste inte alltid alla i underprogrammets gränssnitt definierade parametrar explicit överlämnas. Utelämnas en parameter ges standardvärdet "0" åt denna parameter.

För entydig markering av parametrarnas ordningsföljd måste dock komman alltid anges som skiljetecken mellan parametrarna. Ett undantag utgör den sista parametern. Utelämnas denna vid anrop kan också det sista kommat utgå.

Exempel:

Underprogram:

Programkod	Kommentar
PROC SUB_PROG (REAL X, REAL Y, REAL Z)	; Formalparametrar: X, Y och Z
...	
N100 RET	

Huvudprogram:

Programkod	Kommentar
PROC MAIN_PROG	
...	

Programkod	Kommentar
N30 SUB_PROG(1.0,2.0,3.0)	; Underprogramanrop med fullständig parameteröverföring: X=1.0, Y=2.0, Z=3.0
...	
N100 M30	

Exempel för underprogramanrop i N30 med ofullständig parameteröverföring:

N30 SUB_PROG(,2.0,3.0)	; X=0.0, Y=2.0, Z=3.0
N30 SUB_PROG(1.0, ,3.0)	; X=1.0, Y=0.0, Z=3.0
N30 SUB_PROG(1.0,2.0)	; X=1.0, Y=2.0, Z=0.0
N30 SUB_PROG(, ,3.0)	; X=0.0, Y=0.0, Z=3.0
N30 SUB_PROG(, ,)	; X=0.0, Y=0.0, Z=0.0

OBSERVERA

Parameteröverföring Call-by-Reference

Parametrar som överfärs via Call-by-Reference får inte utelämnas vid underprogramanrop.

OBSERVERA

Datotyp AXIS

Parametrar av datotyp AXIS får inte utelämnas vid underprogramanrop.

Kontroll av överföringsparametrar

Via systemvariabeln \$P_SUBPAR[n] mit n = 1, 2, ... kan kontrolleras i underprogrammet om en parameter överfördes explicit eller utelämnades. Index n hänför sig till ordningsföljden för formalparametrarna. Index n°=1 hänför sig till den 1:a formalparametern, index n°=2 till den 2:a formalparametern osv.

Det följande programavsnittet visar med exempel för den 1:a formalparametern hur en kontroll kan realiseras:

Programmering	Kommentar
PROC SUB_PROG (REAL X, REAL Y, REAL Z)	; Formalparametrar: X, Y och Z
N20 IF \$P_SUBPAR[1]==TRUE	; Kontroll av den 1:a formalparametern X.
...	; Dessa aktioner utförs när formalparametern X explicit överfördes.
N40 ELSE	
...	; Dessa aktioner utförs när formalparametern X inte överfördes.
N60 ENDIF	
...	; Allmänna aktioner
N100 RET	

4.2.2 Definition av ett underprogram

4.2.2.1 Underprogram utan parameteröverföring

Vid definitionen av underprogram utan parameteröverföring kan definitionsraden vid programmets början utgå.

Syntax

```
[PROC <Programmname>]  
...
```

Betydelse

PROC:	Definitionsanvisning i början av ett program
<Programmname>:	Namn på programmet

Exempel

Exempel 1: Underprogram med PROC-anvisning

Programkod	Kommentar
PROC SUB_PROG	; Definitionsrad
N10 G01 G90 G64 F1000	
N20 X10 Y20	
...	
N100 RET	; Underprogramåterhopp

Exempel 2: Underprogram utan PROC-anvisning

Programkod	Kommentar
N10 G01 G90 G64 F1000	
N20 X10 Y20	
...	
N100 RET	; Underprogramåterhopp

Se även

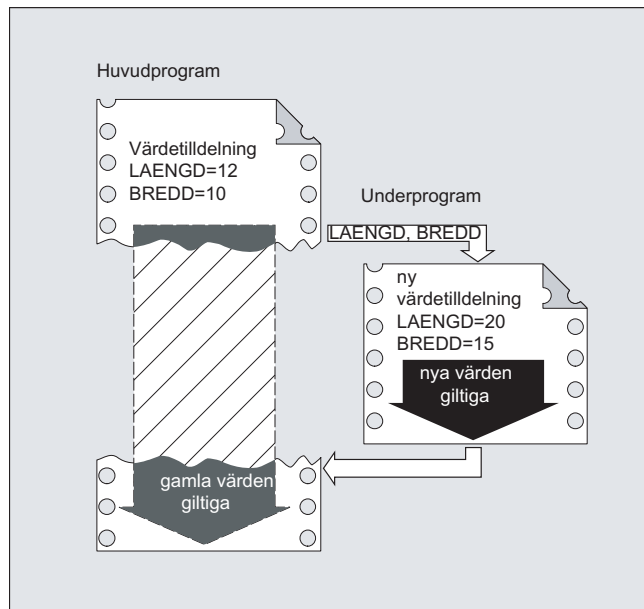
Underprogramanrop utan parameteröverföring (Sida 514)

4.2.2.2 Underprogram med parameteröverföring Call-by-Value (PROC)

Definitionen av ett underprogram med parameteröverföring Call-by-Value görs med nyckelordet `PROC` följt av programnamnet och en fullständig lista med alla parametrar med typ och namn. Definitionsanvisningen måste stå i den första programraden.

Call-by-Value

Det anropande programmet överlämnar vid en parameteröverföring Call-by-Value endast värdet för en av variablerna till underprogrammet. Därmed får underprogrammet ingen direkt åtkomst till variabeln. Därigenom blir vid en ändring av parametervärdet endast det i underprogrammet synliga värdet ändrat. Värdet för den i det anropande programmet definierade variabeln förblir oförändrat. Parameteröverföringen Call-by-Value har därmed inga återverkningar på programmet som anropar.



Syntax

```
PROC <Programmname> (<Parametertyp> <Parametername>=<Init_Wert>, ...)
```

Märk

Upp till 127 parametrar kan överföras.

Betydelse

PROC:	Definitionsanvisning i början av ett program
<Programmname>:	Namn på programmet
<Parametertyp>:	Datatyp för parametern (t.ex. REAL, INT, BOOL)
<Parametername>:	Namn på parametern
<Init_Wert>:	Optionalt värde för initiering av parametern (optional) Anges ingen parameter vid anrop av underprogrammet, erhåller parametern initieringsvärdet tilldelat.

Exempel

Exempel 1

Definition av ett underprogram SUB_PROG med tre parametrar av typ REAL med defaultvärden:

Programkod

```
PROC SUB_PROG (REAL LENGTH=10.0, REAL WIDTH=20.0, REAL HIGHT=30.0)
```

Exempel 2

Olika anropsvarianter

Programkod

```
PROC MAIN_PROG
  REAL PAR_1 = 100
  REAL PAR_2 = 200
  REAL PAR_3 = 300
  ; Anropsvarianter
  SUB_PROG
  SUB_PROG (PAR_1, PAR_2, PAR_3)
  SUB_PROG (PAR_1)
  SUB_PROG (PAR_1, , PAR_3)
  SUB_PROG ( , , PAR_3)
N100 RET
```

Se även

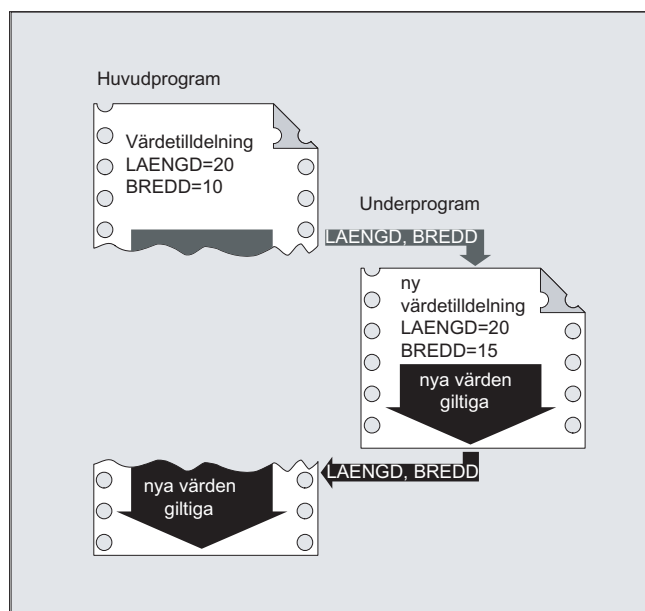
Underprogramanrop med parameteröverföring (EXTERN) (Sida 516)

4.2.2.3 Underprogram med parameteröverföring Call-by-Reference (PROC, VAR)

Definitionen av ett underprogram med parameteröverföring Call-by-Reference görs med nyckelordet `PROC` följt av programnamnet och en fullständig lista med alla parametrar med nyckelordet `VAR`, typ och namn. Definitionsanvisningen måste stå i den första programraden. Som parametrar kan referenser också överföras till fält.

Call-by-Reference

Det anropande programmet överlämnar vid en parameteröverföring Call-by-Reference inte värdet för en av variablerna till underprogrammet utan en referens (markör) till variabeln. Därmed får underprogrammet direkt åtkomst till variabeln. Därigenom blir vid en ändring av parametervärdet inte endast det i underprogrammet synliga värdet ändrat utan värdet för den i det anropande programmet definierade variabeln. Parameteröverföringen Call-by-Reference har därmed också efter avslutningen av underprogrammet återverkningar på programmet som anropar.



Märk

Parameteröverföringen Call-by-Reference är endast erforderlig när den överförda variabeln är definierad lokalt i ett program som anropar (LUD). Kanal-globala eller NC-globala variabler måste inte överföras eftersom åtkomst till dessa också är möjlig direkt från underprogrammet.

Syntax

```
PROC <Programname> (VAR <Parametertyp> <Parametername>, ...)  
PROC <Programname> (VAR <Feldtyp> <Feldname> [<m>,<n>,<o>], ...)
```

Märk

Upp till 127 parametrar kan överföras.

Betydelse

PROC:	Definitionsanvisning i början av ett program
VAR:	Nyckelord för parameteröverföring per referens
<Programname>:	Namn på programmet
<Parametertyp>:	Datatyp för parametern (t.ex. REAL, INT, BOOL)
<Parametername>:	Namn på parametern
<Feldtyp>:	Datatyp för fältelementet (t.ex. REAL, INT, BOOL)
<Feldname>:	Namn på fältet

4.2 Underprogramteknik

[<m>, <n>, <o>]:	Fältstorlek	
	Aktuellt är maximalt 3-dimensionella fält möjliga:	
	<m>:	Fältstorlek för 1:a dimensionen
	<n>:	Fältstorlek för 2:a dimensionen
	<o>:	Fältstorlek för 3:e dimensionen

Märk

- Det efter nyckelordet `PROC` angivna programnamnet måste överensstämma med det på användargränssnittet utdelade programnamnet.
- Med fält av obestämd fältlängd som formalparametrar kan underprogram bearbeta fält av variabel längd. Därtill anges vid definitionen av t.ex. ett tvådimensionellt fält som formalparameter inte längden för den 1:a dimensionen. Men kommat måste skrivas ut.
Exempel: `PROC <Programname> (VAR REAL FELD[ ,5])`

Exempel

Definition av ett underprogram med två parametrar som referens av typ `REAL`:

Programkod

```
; Parameter 1: Referens till typ: REAL, Namn: LAENGE
; Parameter 2: Referens till typ: REAL, Namn: BREITE
PROC SUB_PROG(VAR REAL LAENGE, VAR REAL BREITE)
```

Se även

Underprogramanrop med parameteröverföring (`EXTERN`) (Sida 516)

4.2.2.4 Säkra modala G-funktioner (SAVE)

Attributet `SAVE` har till följd att de före underprogramanrop aktiva modala G-kommandona säkras och efter underprogramslut åter aktiveras.

OBSERVERA**Avbrott i banstyrningsdriften**

Anropas vid aktiv banstyrningsdrift ett underprogram med attributet `SAVE` stoppas banstyrningsdriften i slutet av underprogrammet (återhopp).

Syntax

```
PROC <Underprogramname> SAVE
```


Betydelse

SAVE:	Säkring av de modala G-kommandona före underprogramanrop och återupprättande efter underprogramslut
-------	---

Exempel

I underprogrammet KONTUR verkar det modala G-kommandot G91 (kedjemått). I huvudprogrammet verkar det modala G-kommandot G90 (absolut mått). Genom underprogramdefinitionen med SAVE verkar efter underprogramslut åter G90 i huvudprogrammet.

Underprogram-definition:

Programkod	Kommentar
PROC KONTUR (REAL WERT1) SAVE	; Underprogram-definition med parameter SAVE
N10 G91 ...	; Modalt G-kommando G91: Kedjemått
N100 M17	; Underprogramslut

Huvudprogram:

Programkod	Kommentar
N10 G0 X... Y... G90	; Modalt G-kommando G90: Absolut måttsättning
N20 ...	
...	
N50 KONTUR (12.4)	; Underprogramanrop
N60 X... Y...	; Modalt G-kommando G90 reaktiverat av SAVE

Randvillkor

Frames

Beteendet hos frames beträffande underprogrammen med attributet SAVE är beroende av typen av frames och kan ställas in via maskindata.

4.2.2.5 Undertrycka blockvis bearbetning (SBLOF, SBLON)

Även vid aktiv blockvis bearbetning har användaren möjlighet, att genomarbete ett NC-program komplett eller delvis utan att stoppa. Undertryckande av blockvis bearbetning sker via kommandot SBLOF, återtillkopplingen via kommandot SBLON.

Undertrycka blockvis bearbetning för hela NC-programmet

Är fränkopplingen av den blockvisa bearbetningen (SBLOF) i den första raden (PROC ...) av ett **huvudprogram** programmerat, gäller detta ända till slutet eller till avbrott av NC-programmet. NC-programmet genomarets då med enkelblock utan att stoppa.

Är fränkopplingen av den blockvisa bearbetningen (SBLOF) i den första raden (PROC ...) av ett **underprogram** programmerat, gäller detta ända till slutet eller till avbrott av NC-programmet.

Med det programmerade återhopp-kommandot fastläggs, om det stoppas i slutet av underprogrammet eller inte.

- Återhopp med M17: Stopp i slutet av underprogrammet
- Återhopp med RET: **Inget** stopp i slutet av underprogrammet

Undertrycka blockvis bearbetning inom NC-programmet

Är fränkopplingen av den blockvisa bearbetningen (SBLOF) programmerad i ett block inom ett NC-program, kopplas den blockvisa bearbetningen från fr. o. m. detta block till den nästa programmerade tillkopplingen av den blockvisa bearbetningen (SBLON) eller till slutet av den aktiva underprogramnivån.

Syntax

Undertrycka blockvis bearbetning för hela NC-programmet:

```
PROC ... SBLOF
...
```

Undertrycka blockvis bearbetning inom NC-programmet:

```
...
SBLOF
...
SBLON
...
```

Betydelse

PROC:	Första anvisningen i ett program	
SBLOF:	Fördefinierad procedur för fränkoppling av den blockvisa bearbetningen	
	Ensam i blocket:	ja, möjligt i PROC-block
	Verkan:	modal
SBLON:	Fördefinierad procedur för tillkoppling av den blockvisa bearbetningen	
	Ensam i blocket:	ja
	Verkan:	modal

Egenskaper

- **Blockindikering vid undertryckt blockvis bearbetning**
Den aktuella blockindikeringen kan undertryckas i underprogrammen med DISPLOF. Programmeras DISPLOF tillsammans med SBLOF, visas anropet av underprogrammet vid enkelblock-stopp inom underprogrammet.
- **Undertryckning av den blockvisa bearbetningen vid asynkrona underprogram (ASUP)**
För att genomarbeta ett ASUP vid aktiv blockvis bearbetning i ett steg, måste en PROC-anvisning med SBLOF programmeras i ASUP. Detta gäller också för funktionen "Editerbart system-ASUP" (MD11610 \$MN_ASUP_EDITABLE).
När enkelblock-stoppet i system- eller användar-ASUP undertrycks via programmeringen av SBLOF i PROC-raden eller via inställningarna i maskindatum MD10702 \$MN_IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK (bit0 = 1 resp. bit1 = 1), då kan enkelblock-stoppet åter aktiveras genom programmering av SBLON i ASUP.
Undertrycks enkelblock-stoppet i användar-ASUP via inställningen i maskindatum MD20117 \$MC_IGNORE_SINGLEBLOCK_ASUP då kan enkelblock-stoppet **inte** åter aktiveras genom programmering av SBLON i ASUP.
- **Egenskaper hos de olika blockvisa bearbetningstyperna**
 - "SB2: Räkneblock" OCH MD10702 \$MN_IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK, bit 12 = 1:
→ I SBLON-blocket stoppas inte.
 - "SB3: Enkelblock fin":
→ Kommandot SBLOF undertrycks.
- **Undertryckning av den blockvisa bearbetningen i kapslade program**
Programmerades i ett underprogram SBLOF i PROC-anvisningen, så stoppas på underprogramåterhopp med M17. Därmed förhindras att nästa block redan utförs i det anropande programmet. Aktiveras i ett underprogram med SBLOF, utan SBLOF i PROC-anvisningen, en undertryckning av den blockvisa bearbetningen, stoppas först efter nästa maskinfunktionsblock i det anropande programmet. Är detta inte önskvärt, måste ännu före återhoppet (M17) SBLON åter programmeras i underprogrammet. Vid ett återhopp med RET stoppas inte i ett överordnat program.

Exempel

Exempel 1: Undertrycka blockvis bearbetning inom NC-programmet

Utgångssituation: Blockvis bearbetning är aktiv.

Programkod	Kommentar
N10 G1 X100 F1000	
N20 SBLOF	; Koppla från blockvis bearbetning
N30 Y20	
N40 M100	
N50 R10=90	
N60 SBLON	; Åter koppla till blockvis bearbetning
N70 M110	
N80 ...	

Området mellan N20 och N60 bearbetas i blockvis drift som ett steg.

Exempel 2: Cykel ska verka som ett kommando för användaren

Utgångssituation: Blockvis bearbetning är aktiv.

Huvudprogram:

Programkod

```
...
N100 G1 X10 G90 F200
N120 X-4 Y6
N130 CYCLE1
N140 G1 X0
N150 M30
```

Cykel CYCLE1:

Programkod**Kommentar**

Programkod	Kommentar
N100 PROC CYCLE1 DISPLOF SBLOF	; Undertrycka blockvis bearbetning för hela programmet.
N110 R10=3*SIN(R20)+5	
N120 IF (R11 <= 0)	
N130 SETAL(61000)	
N140 ENDIF	
N150 G1 G91 Z=R10 F=R11	
N160 M17	

Cykeln CYCLE1 genomarbetas vid aktiv blockvis bearbetning. Dvs. för bearbetningen av CYCLE1 måste Start-knappen tryckas ner en gång.

Exempel 3: Ett av PLC startat ASUP för aktivering av ändrad nollpunktsförflyttning och verktygskompenseringar ska inte vara synligt.**Programkod****Kommentar**

Programkod	Kommentar
N100 PROC NV SBLOF DISPLOF	; Undertrycka blockvis bearbetning och block-indikering.
N110 CASE \$P_UIFRNUM OF	
0 GOTOF _G500	
1 GOTOF _G54	
2 GOTOF _G55	
3 GOTOF _G56	
4 GOTOF _G57	
DEFAULT GOTOF END	
N120 _G54: G54 D=\$P_TOOL T=\$P_TOOLNO	
N130 RET	
N140 _G54: G55 D=\$P_TOOL T=\$P_TOOLNO	
N150 RET	
N160 _G56: G56 D=\$P_TOOL T=\$P_TOOLNO	
N170 RET	
N180 _G57: G57 D=\$P_TOOL T=\$P_TOOLNO	
N190 RET	

Programkod	Kommentar
N200 END: D=\$P_TOOL T=\$P_TOOLNO	
N210 RET	

Exempel 4: Målinriktat stopp i underprogrammet

Utgångssituation:

- Blockvis bearbetning är aktiv.
- MD10702 \$MN_IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK, Bit12 = 1

Huvudprogram:

Programkod	Kommentar
N10 G0 X0	; Enkelblock-stopp
N20 X10	; Enkelblock-stopp
N30 CYCLE	; Av cykel genererat förflyttningsblock.
N50 G90 X20	; Enkelblock-stopp
M30	

Cykel CYCLE:

Programkod	Kommentar
PROC CYCLE SBLOF	; Undertrycka blockvis bearbetning
N100 R0=1	
N110 SBLON	; Inget enkelblock-stopp på grund av MD10702 bit12=1
N120 X1	; Enkelblock-stopp
N140 SBLOF	
N150 R0=2	
RET	

Exempel 5: Undertryckning av den blockvisa bearbetningen vid programkapsling

Utgångssituation:

- Blockvis bearbetning typ 2 är aktiv.
- I SBLON-blocket ska inte stoppas (MD10702 \$MN_IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK, Bit12 = 1)

Programkod	Kommentar
N10 X0 F1000	; Enkelblock-stopp
N20 UP1(0)	
PROC UP1(INT _NR) SBLOF	; Koppla från blockvis bearbetning för UP1
N100 X10	
N110 UP2(0)	
PROC UP2(INT _NR)	
N200 X20	
N210 SBLON	; Koppla till blockvis bearbetning
N220 X22	; Enkelblock-stopp

Programkod	Kommentar
N230 UP3 (0)	
PROC UP3 (INT _NR)	
N300 SBLOF	; Koppla från blockvis bearbetning
N305 X30	
N310 SBLON	; Koppla till blockvis bearbetning
N320 X32	; Enkelblock-stopp
N330 SBLOF	; Koppla från blockvis bearbetning
N340 X34	
N350 M17	; Enkelblock-stopp (M17)
N240 X24	; Enkelblock-stopp (N210)
N250 M17	; Enkelblock-stopp (M17)
N120 X12	
N130 M17	; Enkelblock-stopp (M17)
N30 X0	; Enkelblock-stopp
N40 M30	; Enkelblock-stopp

4.2.2.6 Undertrycka aktuell blockindikering (DISPLOF, DISPLON, ACTBLOCNO)

I blockindikeringen visas starndadmässigt det aktuella programblocket. I cykler resp. underprogram kan indikeringen av det aktuella blocket undertryckas med kommandot **DISPLOF**. I stället för det aktuella blocket visas då anropet av cykeln resp. underprogrammet. Med kommandot **DISPLON** kan undertryckningen av blockindikeringen åter upphävas.

DISPLOF resp. **DISPLON** programmeras i programraden med **PROC**-anvisningen och verkar för hela underprogrammet och implicit för alla av detta underprogram anropade underprogram som inte innehåller något **DISPLON**- resp. **DISPLOF**-kommando. Detta beteende gäller också för ASUPs.

Syntax

```
PROC ... DISPLOF
PROC ... DISPLOF ACTBLOCNO
PROC ... DISPLON
```

Betydelse

DISPLOF:	Kommando för att undertrycka den aktuella blockindikerigen.	
	Placering:	I slutet av programraden med PROC -anvisningen
	Verkan:	Fram till återhopp från underprogrammet eller programslut.
	Observera: När ytterligare underprogram anropas från underprogrammet med DISPLOF -kommandot då undertrycks också i dessa underprogram den aktuella blockindikeringen, såvida inte DISPLON är explicit programmerat i dessa.	

DISPLON:	Kommando för att upphäva undertryckningen av den aktuella blockindikeringen	
	Placering:	I slutet av programraden med PROC-anvisningen
	Verkan:	Fram till återhopp från underprogrammet eller programslut.
	Observera: När ytterligare underprogram anropas från underprogrammet med DISPLON-kommandot då visas också i dessa underprogram det aktuella programblocket, såvida inte DISPLOF är explicit programmerat i dessa.	
ACTBLOCNO:	DISPLOF tillsammans med attributet ACTBLOCNO verkar så att i händelse av ett larm numret för det aktuella blocket i vilket larmet har uppkommit matas ut. Detta gäller också när endast DISPLOF har programmerats i en lägre programnivå. Vid DISPLOF utan ACTBLOCNO visas däremot blocknumret för cykel- resp. underprogramanropet från den sista programnivån som inte är markerad med DISPLOF.	

Exempel

Exempel 1: Undertrycka aktuell blockindikering i cykeln

Programkod	Kommentar
PROC CYCLE (AXIS TOMOV, REAL POSITION)	; Undertrycka aktuell blockindikering. I
SAVE DISPLOF	stället ska cykel-anropet visas t.ex.: CYCLE(X,100.0)
DEF REAL DIFF	; Cykel-innehåll
G01 ...	
...	
RET	; Underprogram-återhopp. I blockindikeringen visas det block som följer på cykel-anropet.

Exempel 2: Blockindikering vid larmutmatning

Underprogram SUBPROG1 (med ACTBLOCNO):

Programkod	Kommentar
PROC SUBPROG1 DISPLOF ACTBLOCNO	
N8000 R10 = R33 + R44	
...	
N9040 R10 = 66 X100	; Utlösa larm 12080
...	
N10000 M17	

Underprogram SUBPROG2 (utan ACTBLOCNO):

Programkod	Kommentar
PROC SUBPROG2 DISPLOF	
N5000 R10 = R33 + R44	
...	

4.2 Underprogramteknik

Programkod	Kommentar
N6040 R10 = 66 X100	; Utlösa larm 12080
...	
N7000 M17	

Huvudprogram:

Programkod	Kommentar
N1000 G0 X0 Y0 Z0	
N1010 ...	
...	
N2050 SUBPROG1	; Larmutmatning = "12080 kanal K1 block N9040 syntaxfel vid text R10="
N2060 ...	
N2350 SUBPROG2	; Larmutmatning = "12080 kanal K1 block N2350 syntaxfel vid text R10="
...	
N3000 M30	

Exempel 3: Upphäva undertryckning av den aktuella blockindikeringen

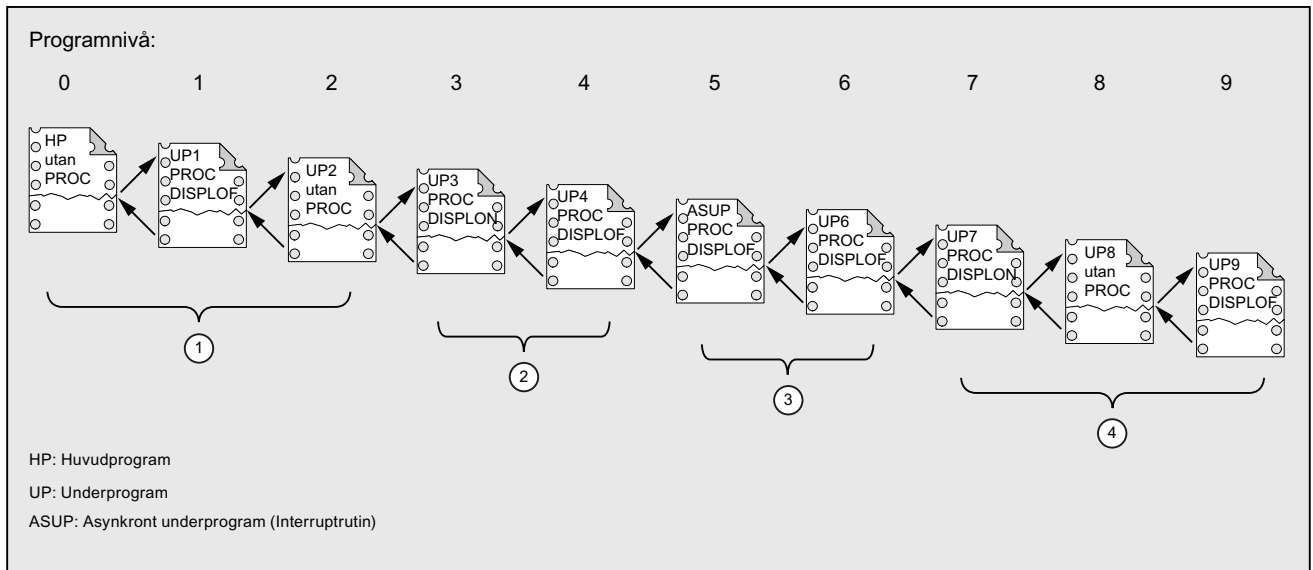
Underprogram SUB1 med undertryckning:

Programkod	Kommentar
PROC SUB1 DISPLOF	; Undertrycka aktuell blockindikering i underprogrammet SUB1. I stället ska blocket med SUB1-anropet visas.
...	
N300 SUB2	; Anropa underprogram SUB2.
...	
N500 M17	

Underprogram SUB2 utan undertryckning:

Programkod	Kommentar
PROC SUB2 DISPLON	; Upphäva undertryckning av den aktuella blockindikeringen i underprogrammet SUB2.
...	
N200 M17	; Återhopp till underprogram SUB1. I SUB1 undertrycks den aktuella blockindikeringen åter.

Exempel 4: Indikeringsbeteende vid olika DISPLON/DISPLOF-kombinationer



- ① I den aktuella blockindikeringen visas detaljprogramraderna från programnivå 0.
- ② I den aktuella blockindikeringen visas detaljprogramraderna från programnivå 3.
- ③ I den aktuella blockindikeringen visas detaljprogramraderna från programnivå 3.
- ④ I den aktuella blockindikeringen visas detaljprogramraderna från programnivå 7/8.

4.2.2.7 Känneteckna underprogram med förberedelse (PREPRO)

Med nyckelordet `PREPRO` kan under start alla filer kännetecknas i slutet av `PROC`-anvisningsraden.

Märk

Denna typ av programförberedelse är beroende av inställningen av maskindatum MD10700 `$MN_PREPROCESSING_LEVEL`. Följ maskintillverkarens uppgifter.

Syntax

`PROC ... PREPRO`

Betydelse

PREPRO:	Nyckelord för känneteckning av alla under start förberedda filer i de i cykelkatalogerna lagrade NC-programmen
---------	--

Läsa in underprogram med förberedelse och underprogramanrop

Både under start förberedda underprogram med parametrar och vid underprogramanrop behandlas cykelkatalogerna i samma ordningsföljd:

1. `_N_CUS_DIR` användarcykler
2. `_N_CMA_DIR` tillverkarcykler
3. `_N_CST_DIR` standardcykler

I händelse av NC-program med samma namn men med olika utformning aktiveras den först hittade `PROC`-anvisningen och den andra `PROC`-anvisningen läses över utan larmmeddelande.

4.2.2.8 Underprogramåterhopp M17

I slutet av ett underprogram står återhopp-kommandot `M17` (resp. detaljprogramslut-kommandot `M30`). Det förorsakar återhopp till det program som anropar på detaljprogramblocket efter underprogramanropet.

Märk

`M17` och `M30` behandlas likvärdigt i NC-språket.

Syntax

```
PROC <Programmname>
...
M17/M30
```

Randvillkor

Återverkan av underprogramåterhoppet på banstyrningsdriften

Står `M17` (resp. `M30`) ensamt i detaljprogramblocket stoppas därigenom en i kanalen aktiv banstyrningsdrift.

För att undvika att banstyrningsdriften stoppas ska `M17` (resp. `M30`) skrivas med i det sista förflyttningsblocket. Dessutom måste följande maskindatum vara inställt på "0":

`MD20800 $MC_SPF_END_TO_VDI = 0` (ingen `M30/M17`-utmatning vid NC/PLC-gränssnittet)

Exempel

1. Underprogram med `M17` i eget block

Programkod	Kommentar
N10 G64 F2000 G91 X10 Y10	
N20 X10 Z10	
N30 M17	; Återhopp med stopp i banstyrningsdriften.

2. Underprogram med M17 i det sista förflyttningsblocket

Programkod	Kommentar
N10 G64 F2000 G91 X10 Y10	
N20 X10 Z10 M17	; Återhopp utan stopp i banstyrningsdriften.

4.2.2.9 Underprogramåterhopp RET

Som ersättning för återhoppskommandot M17 kan också kommandot RET användas i underprogrammet. RET måste programmeras i ett eget detaljprogramblock. Som M17 förorsakar RET återhopp till det program som anropar på detaljprogramblocket efter underprogramanropet.

Märk

Genom programmeringen av parametrar kan återhoppsbeteendet för RET ändras (se "Parameterbart underprogramåterhopp (RET ...) (Sida 504)").

Användning

RET-anvisningen skall användas när en G64-banstyrningsdrift (G641 ... G645) inte ska stoppas genom återhoppet.

Förutsättning

Kommandot RET kan endast användas i underprogram som inte definierades med attributet SAVE.

Syntax

```
PROC <Programmname>
...
RET
```

Exempel

Huvudprogram:

Programkod	Kommentar
PROC MAIN_PROGRAM	; Programbörjan
...	
N50 SUB_PROG	; Underprogramanrop: SUB_PROG
N60 ...	
...	
N100 M30	; Programslut

Programkod	Kommentar
PROC SUB_PROG	
...	
N100 RET	; Återhopp görs till block N60 i huvudprogrammet.

I allmänhet hoppas med kommandot `RET` från ett underprogram tillbaka till det anropande programmet. Bearbetningen fortsätts sedan med den programrad som följer på underprogramanropet. Ska programbearbetningen fortsättas på ett annat stället står följande möjligheter till förfogande:

- Fortsättning av programbearbetningen efter anrop av avspåningscyklerna i ISO-dialekt-mode (efter konturbeskrivningen).
- Återhopp till huvudprogrammet från en valfri underprogramnivå (även efter ASUP) vid felhantering.
- Återhopp över flera programnivåer för speciella användningar i compile-cykler och i ISO-dialekt-mode.

För detta ska kommandot `RET` programmeras med ytterligare parametrar.

Vid angivande av parametern <Zielsatz> sker återhoppet först till blocket efter anropsblocket. Sedan söks målet i riktning **slutet** för det program till vilket återhoppet görs. Är sökningen inte framgångsrik, söks härnäst i riktning mot programbörjan.

```
RET("<Zielsatz>")
RET("<Zielsatz>",<Satz nach Zielsatz>)
RET("<Zielsatz>",<Satz nach Zielsatz>,<Anzahl der Rücksprungebenen>)
RET("<Zielsatz>",<Anzahl der Rücksprungebenen>)
RET("<Zielsatz>",<Satz nach Zielsatz>,<Anzahl der Rücksprungebenen>,<Rücksprung auf Programmanfang>)
RET( , ,<Anzahl der Rücksprungebenen>,<Rücksprung auf Programmanfang>)
```

Betydelse

RET:	Underprogramslut		
<Zielsatz>:	I parametern anges det block som hoppmål vid vilket programbearbetningen ska fortsättas. Är parametern <Anzahl der Rücksprungebenen> inte programmerad då befinner sig hoppmålet i det program från vilket det aktuella underprogrammet anropades. Möjliga uppgifter är:		
	<Satznummer>	Nummer på målblocket. Sökningen efter blocknumret sker i det program till vilket återhoppas först i riktning programslut.	
	<Sprungmarke>:	Hoppmarke som måste finnas i det program till vilket återhoppas. Sökningen efter hoppmärket sker i det program till vilket återhoppas först i riktning programslut.	
	<Zeichenkette>:	Teckenföljd, som måste finnas i det program till vilket återhoppas, (t.ex. program- eller variabelnamn). Sökningen efter teckenföljden sker i det program, till vilket återhoppas först i riktning programslut. För programmeringen av teckenföljden i målblocket gäller följande regler: • Mellanslag i slutet (till skillnad från hoppmärket som är kännetecknat av ett ":" på slutet). • Före teckenföljden får endast ett blocknummer och/eller hoppmarke vara satt, inga programkommandon.	
<Satz nach Zielsatz>:	I parametern anges, om programbearbetningen ska fortsätta i det under parametern <Zielsatz> angivna blocket eller i det därpå följande blocket.		
	Typ:	INT	
	Värde:	0	Återhoppet sker till det i parametern <Zielsatz> angivna blocket.
		> 0	Återhoppet sker till det i parametern <Zielsatz> angivna efterföljande blocket.

4.2 Underprogramteknik

<Anzahl der Rücksprungebenen>:	I parametern anges det antal programnivåer, som ska hoppas tillbaka, för att där söka målblocket och fortsätta programbearbetningen.		
	Typ:	INT	
	Värde:	1	Programmet fortsätts i den "aktuella programnivån -1" (som RET utan parameter).
		2	Programmet fortsätts i den "aktuella programnivån -2", dvs. en nivå hoppas över.
		3	Programmet fortsätts i den "aktuella programnivån -3", dvs. två nivåer hoppas över.
		...	
Värdeområde:	1 ... 15		
<Rücksprung auf Programmanfang>:	I parametern anges, om vid ett återhopp till huvudprogrammet och där aktiv ISO-dialekt-mode programmet ska fortsättas vid programbörjan.		
	Typ:	BOOL	
	Värde:	1	När återhoppet görs till huvudprogrammet och där ett ISO-dialekt-mode är aktivt, förgrenas till programbörjan.

Märk

Vid ett underprogramåterhopp med en teckenföljd som uppgift för målblocksökningen söks i det anropande programmet alltid först efter ett hoppmärke.

När ett hoppmål ska vara entydigt definierat av en teckenföljd får teckenföljden därför inte överensstämma med namnet på ett hoppmärke eftersom annars underprogramåterhoppet alltid utförs på hoppmärket och inte på teckenföljden (se exempel 2).

Randvillkor**Återhopp över flera programnivåer**

Vid återhopp över flera programnivåer utvärderas SAVE-anvisningarna för de enskilda programnivåerna.

Är vid ett återhopp över flera programnivåer ett modalt underprogram aktivt och är i ett av de överhoppade underprogrammen bortvalskommandot MCALL programmerat för det modala underprogrammet, förblir det modala underprogrammet fortfarande aktivt.

OBSERVERA**Programmeringsfel**

Vid ett återhopp över flera programnivåer är användaren ensam ansvarig, att sörja för att det fortsätts med de nödvändiga modala inställningarna. Detta kan t.ex. uppnås genom programmering av ett motsvarande huvudblock.

Genomarbetning av extern

Genomarbetas huvud- och underprogram via funktionen "Genomarbetning från Extern" av ett externt programminne, måste det med RET(...) programmerade återhoppsmålet ligga inom omladdningsminnet. Annars hittas inte hoppmålet och det blir programavbrott och utmatning av larm 14000.

Märk

För att kunna genomarbeta externa program utan Inskränkningar beträffande de programmerade hoppanvisningarna, rekommenderas att i stället för funktionen "Genomarbetning av Extern" använda tillvalet "Genomarbetning av externt minne (EES)".

Exempel

Exempel 1: Återlandning i huvudprogrammet efter ASUP-bearbetning

Programmering	Kommentar
N10010 CALL "UP1"	; Programnivå 0 (huvudprogram)
N11000 PROC UP1	; Programnivå 1
N11010 CALL "UP2"	
N12000 PROC UP2	; Programnivå 2
...	
N19000 PROC ASUP	; Programnivå 3 (ASUP-bearbetning)
...	
N19100 RET("N10900", , \$P_STACK)	; Underprogramåterhopp till huvudprogrammet ; \$P_STACK: aktuell programnivå
N10900	; Målblock i huvudprogrammet
N10910 MCALL	; Koppla från modalt underprogramanrop
N10920 G0 G60 G40 M5	; Initiera ytterligare modala inställningar

Exempel 2: Teckenföljd (<String>) som uppgift för målblocksökningen

Huvudprogram:

Programkod	Kommentar
PROC MAIN_PROGRAM	
N1000 DEF INT iVar1=1, iVar2=4	
N1010 ...	
N1200 subProg1	; Anrop från underprogram "subProg1"
N1210 M2 S1000 X10 F1000	
N1220	
N1400 subProg2	; Anrop från underprogram "subProg2"
N1410 M3 S500 Y20	
N1420 ..	
N1500 lab1: iVar1=R10*44	
N1510 F500 X5	

4.2 Underprogramteknik

Programkod	Kommentar
N1520 ...	
N1550 subprog1: G1 X30	; "subProg1" är här definierat som hoppmärke.
N1560 ...	
N1600 subProg3	; Anrop från underprogram "subProg3"
N1610 ...	
N1900 M30	

Underprogram subProg1:

Programkod	Kommentar
PROC subProg1	
N2000 R10=R20+100	
N2010 ...	
N2200 RET("subProg2")	; Återhopp till huvudprogrammet till block N1400

Underprogram subProg2:

Programkod	Kommentar
PROC subProg2	
N2000 R10=R20+100	
N2010 ...	
N2200 RET("iVar1")	; Återhopp till huvudprogrammet till block N1500

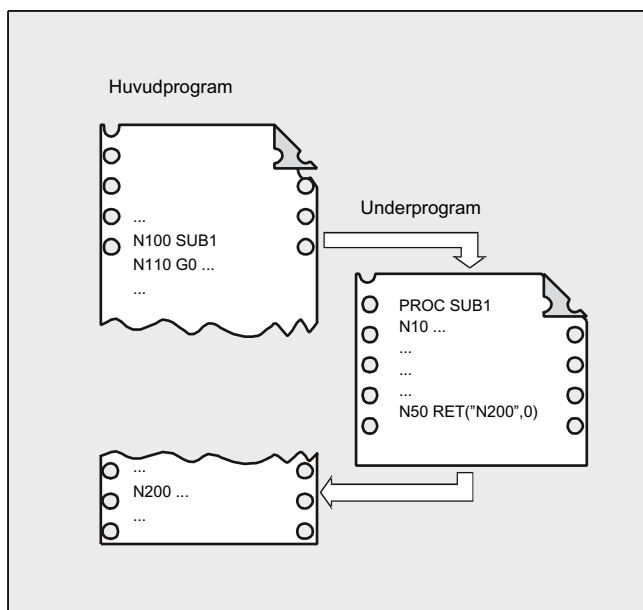
Underprogram subProg3:

Programkod	Kommentar
PROC subProg3	
N2000 R10=R20+100	
N2010 ...	
N2200 RET("subProg1")	; Återhopp till huvudprogrammet till block N1550

Ytterligare informationer

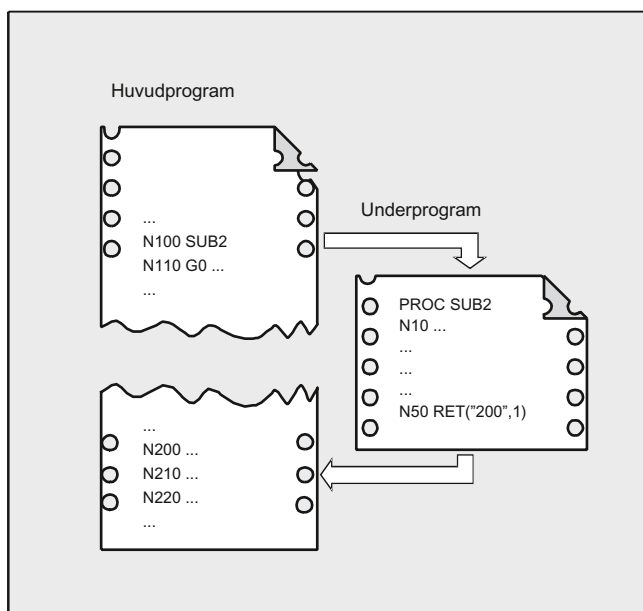
Följande grafik visar de olika följderna av återhoppssparametrarna

1. <Zielsatz> = "N200", <Satz nach Zielsatz> = 0



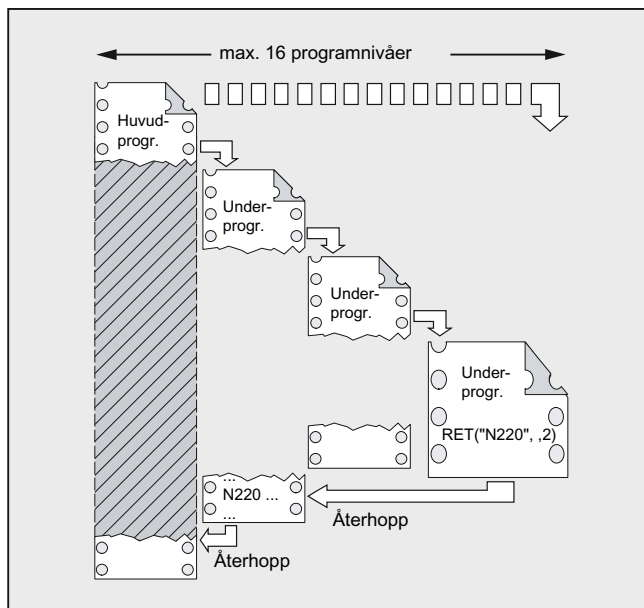
Efter RET-kommandot fortsätts programbearbetningen med blocket N200 i huvudprogrammet.

2. <Zielsatz> = "N200", <Satz nach Zielsatz> = 1



Efter RET-kommandot fortsätts programbearbetningen med det block (N210) som följer efter blocket N200 i huvudprogrammet.

3. <Zielsatz> = "N220", <Anzahl der Rücksprungebenen> = 2



Efter RET-kommandot hoppas två programnivåer över och programbearbetningen fortsätts med block N220.

4.2.2.11 Parametrerbart underprogramåterhopp (RETB ...)

I allmänhet hoppas med kommandot RETB från ett underprogram tillbaka till det anropande programmet. Bearbetningen fortsätts sedan med den programrad som följer på underprogramanropet. Ska programbearbetningen fortsättas på ett annat stället står följande möjligheter till förfogande:

- Fortsättning av programbearbetningen efter anrop av avspåningscyklerna i ISO-dialekt-mode (efter konturbeskrivningen).
- Återhopp till huvudprogrammet från en valfri underprogramnivå (även efter ASUP) vid felhantering.
- Återhopp över flera programnivåer för speciella användningar i compile-cykler och i ISO-dialekt-mode.

För detta ska kommandot RETB programmeras med ytterligare parametrar.

Sökriktning

Vid angivande av parametern <Zielsatz> sker återhoppet först till blocket efter anropsblocket. Sedan söks målet i riktning **början** för det program till vilket återhoppet görs. Är sökningen inte framgångsrik, söks härnäst i riktning mot programslutet.

Syntax

```
RETB("<Zielsatz>")
RETB("<Zielsatz>",<Satz nach Zielsatz>)
RETB("<Zielsatz>",<Satz nach Zielsatz>,<Anzahl der Rücksprungebenen>)
RETB("<Zielsatz>",<Anzahl der Rücksprungebenen>)
```

```
RETB("<Zielsatz>",<Satz nach Zielsatz>,<Anzahl der Rücksprungebenen>,  
<Rücksprung auf Programmanfang>)  
RETB( , ,<Anzahl der Rücksprungebenen>,<Rücksprung auf Programmanfang>)
```

Betydelse

RETB:	Underprogramslut		
<Zielsatz>:	I parametern anges det block som hoppmål vid vilket programbearbetningen ska fortsättas. Är parametern <Anzahl der Rücksprungebenen> inte programmerad då befinner sig hoppmålet i det program från vilket det aktuella underprogrammet anropades. Möjliga uppgifter är:		
	<Satznummer>	Nummer på målblocket. Sökningen efter blocknumret sker i det program till vilket återhoppas, först i riktning programbörjan.	
	<Sprungmarke>:	Hoppmärke som måste finnas i det program till vilket återhoppas. Sökningen efter hoppmärket sker i det program, till vilket återhoppas först i riktning programbörjan.	
	<Zeichenkette>:	Teckenföljd, som måste finnas i det program till vilket återhoppas, (t.ex. program- eller variabelnamn). Sökningen efter teckenföljden sker i det program till vilket återhoppas, först i riktning programbörjan. För programmeringen av teckenföljden i målblocket gäller följande regler: • Mellanslag i slutet (till skillnad från hoppmärket som är kännetecknat av ett ":" på slutet). • Före teckenföljden får endast ett blocknummer och/eller hoppmärke vara satt, inga programkommandon.	
<Satz nach Zielsatz>:	I parametern anges, om programbearbetningen ska fortsätta i det under parametern <Zielsatz> angivna blocket eller i det därpå följande blocket.		
	Typ:	INT	
	Värde:	0	Återhoppet sker till det i parametern <Zielsatz> angivna blocket.
		> 0	Återhoppet sker till det i parametern <Zielsatz> angivna efterföljande blocket.

<Anzahl der Rücksprungebenen>:	I parametern anges det antal programnivåer, som ska hoppas tillbaka, för att där söka målblocket och fortsätta programbearbetningen.		
	Typ:	INT	
	Värde:	1	Programmet fortsätts i den "aktuella programnivån -1" (som RET utan parameter).
		2	Programmet fortsätts i den "aktuella programnivån -2", dvs. en nivå hoppas över.
		3	Programmet fortsätts i den "aktuella programnivån -3", dvs. två nivåer hoppas över.
		...	
Värdeområde:	1 ... 15		
<Rücksprung auf Programmanfang>:	I parametern anges, om vid ett återhopp till huvudprogrammet och där aktiv ISO-dialekt-mode programmet ska fortsättas vid programbörjan.		
	Typ:	BOOL	
	Värde:	1	När återhoppet görs till huvudprogrammet och där ett ISO-dialekt-mode är aktivt, förgrenas till programbörjan.

Märk

Vid ett underprogramåterhopp med en teckenföljd som uppgift för målblocksökningen söks i det anropande programmet alltid först efter ett hoppmärke.

När ett hoppmål ska vara entydigt definierat av en teckenföljd får teckenföljden därför inte överensstämma med namnet på ett hoppmärke eftersom annars underprogramåterhoppet alltid utförs på hoppmärket och inte på teckenföljden (se exempel 2).

Randvillkor**Återhopp över flera programnivåer**

Vid återhopp över flera programnivåer utvärderas SAVE-anvisningarna för de enskilda programnivåerna.

Är vid ett återhopp över flera programnivåer ett modalt underprogram aktivt och är i ett av de överhoppade underprogrammen bortvalskommandot MCALL programmerat för det modala underprogrammet, förblir det modala underprogrammet fortfarande aktivt.

OBSERVERA**Programmeringsfel**

Vid ett återhopp över flera programnivåer är användaren ensam ansvarig, att sörja för att det fortsätts med de nödvändiga modala inställningarna. Detta kan t.ex. uppnås genom programmering av ett motsvarande huvudblock.

Genomarbetning av extern

Genomarbetas huvud- och underprogram via funktionen "Genomarbetning från Extern" av ett externt programminne, måste det med RETB(...) programmerade återhoppsmålet ligga inom omladdningsminnet. Annars hittas inte hoppmålet och det blir programavbrott och utmatning av larm 14000.

Märk

För att kunna genomarbeta externa program utan Inskränkningar beträffande de programmerade hoppanvisningarna, rekommenderas att i stället för funktionen "Genomarbetning av Extern" använda tillvalet "Genomarbetning av externt minne (EES)".

Exempel

Programkod	Kommentar
BEISPIEL.MPF	
...	
N3000 START_CYC(param1, param2, ...)	
N3010 TECH_CYC1(param1, param2, ...)	
N3020 TECH_CYC2(param1, param2, ...)	
N3030 TECH_CYC3(param1, param2, ...)	
N3040 END_CYC(param1, param2, ...)	
N3040 END_CYC (param1, param2, ...)	
N3050 ...	
N4500 START_CYC(param11, param12, ...)	
N4510 ...	
N4590 END_CYC(param11, param12, ..)	
N5000 ...	
...	
N6000 M30	

Programkod	Kommentar
PROC END_CYC(...)	; Anrop i huvudprogrammet rad N3040
N10000 ...	
N15000 if status == 1	
N15010 RETB("START_CYC")	; Återhopp till anropande program BEISPIEL.MPF ; Sökning efter teckenföljd "START_CYC" ; Sökriktning bakåt riktning programbörjan ; Fortsättning av programbearbetningen med rad N3000
N15020 endif	
N15030 if status == 0	
N15040 RET	; Återhopp till anropande program BEISPIEL.MPF ; Fortsättning av programbearbetningen med rad N3050

Programkod	Kommentar
N15050 endif	
N16000 RET("START_CYC")	; Återhopp till anropande program BEISPIEL.MPF ; Sökning efter teckenföljd "START_CYC" ; Sökriktning framåt riktning programslut ; Fortsättning av programbearbetningen med rad N4500
N17060 RETB	; Återhopp till anropande program BEISPIEL.MPF ; Fortsättning av programbearbetningen med rad N3050 ; RETB utan parameter är identisk med RET

4.2.3 Anrop av ett underprogram

4.2.3.1 Underprogramanrop utan parameteröverföring

Anropet av ett underprogram görs antingen med adressen L och underprogramnummer eller genom angivande av programnamnet.

Även ett huvudprogram kan anropas som underprogram. Det i huvudprogrammet inställda programslutet M2 eller M30 värderas i detta fall som M17 (programs slut med återhopp till det anropande programmet).

Märk

Motsvarande kan ett underprogram också startas som huvudprogram.

Styrningens sökstrategi:

Finns det *_MPF?

Finns det *_SPF?

Därav följer: Om namnet för det underprogram som ska anropas är identiskt med namnet på huvudprogrammet då anropas åter det anropande huvudprogrammet. Denna som regel icke önskvärda effekt måste undvikas genom entydigt namnval för underprogram och huvudprogram.

Märk

Underprogram som inte kräver någon parameteröverföring kan också anropas från en initieringsfil.

Syntax

L<Nummer>/<Programmname>

Märk

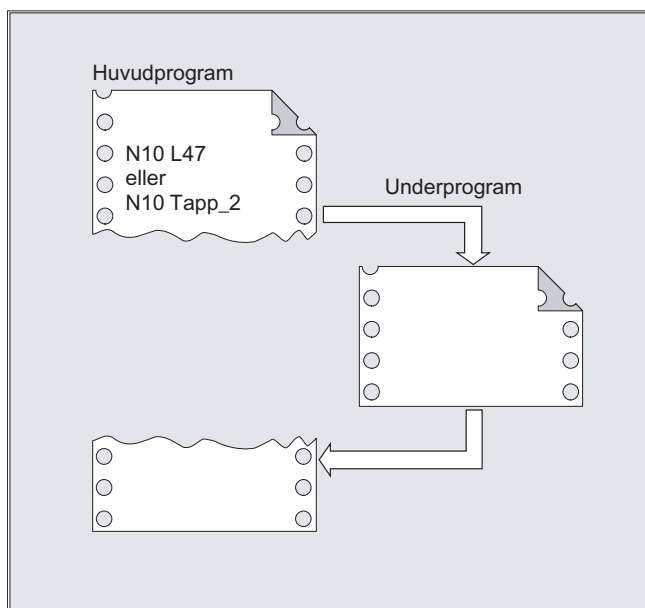
Anropet av ett underprogram måste alltid programmeras i eget NC-block.

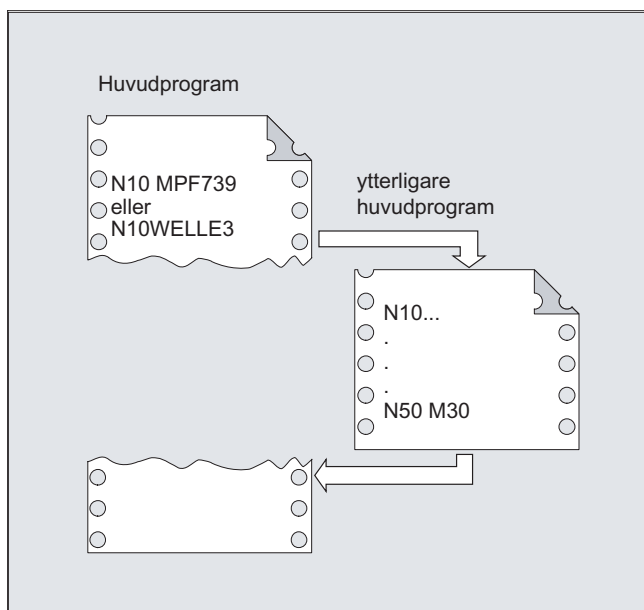
Betydelse

L:	Adress för underprogramanrop	
<Nummer>:	Nummer på underprogrammet	
	Typ:	INT
	Värde:	Maximalt 7 decimalsiffror Viktigt: Ledande nollor är av betydelse vid namngivningen (⇒ L123, L0123 och L00123 är tre olika underprogram).
<Programname>:	Namn på underprogrammet (eller huvudprogrammet)	

Exempel

Exempel 1: Anrop av ett underprogram utan parameteröverföring



Exempel 2: Anrop av ett huvudprogram som underprogram**Se även**

Underprogram utan parameteröverföring (Sida 488)

4.2.3.2 Underprogramanrop med parameteröverföring (EXTERN)

Vid underprogramanrop med parameteröverföring kan variabler eller värden överföras direkt (inte vid VAR-parametrar).

Underprogram med parameteröverföring måste före anropet i huvudprogrammet tillkännages med **EXTERN** (t.ex. vid programbörjan). Angivet blir därvid namnet på underprogrammet och variabeltyperna med ordningsföljden i överföringen.

OBSERVERA**Förväxlingsfara**

Både variabeltyperna och även ordningsföljden för överföringen måste överensstämma med definitionerna som blev överenskomna i underprogrammet under **PROC**. Parameternamnen kan vara olika i huvud- och underprogram.

Syntax

```
EXTERN <Programmname> (<Typ_Par1>, <Typ_Par2>, <Typ_Par3>)
...
<Programmname> (<Wert_Par1>, <Wert_Par2>, <Wert_Par3>)
```


Märk

Underprogramanropet måste alltid programmeras i eget NC-block.

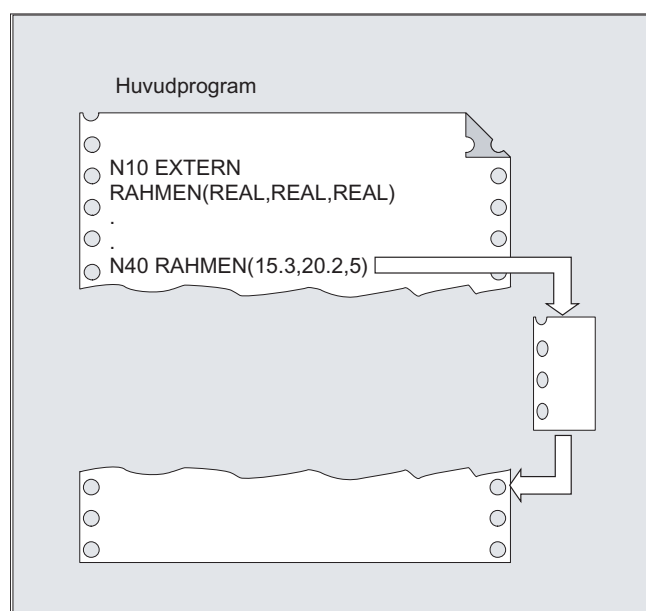
Betydelse

<Programmname>:	Namn på underprogrammet
EXTERN:	Nyckelord för tillkännagivande av ett underprogram med parameteröverföring Observera: EXTERN måste endast angivas när underprogrammet står i arbetsstycks- eller i den globala underprogramkatalogen. Cykler måste inte förklaras som EXTERN.
<Typ_Par1>,<Typ_Par2>,<Typ_Par3>:	Variabeltyper för parametrarna som ska överlämnas med ordningsföljden i överföringen
<Wert_Par1>,<Wert_Par2>,<Wert_Par3>:	Variabelvärden för de parametrar som ska överföras

Exempel

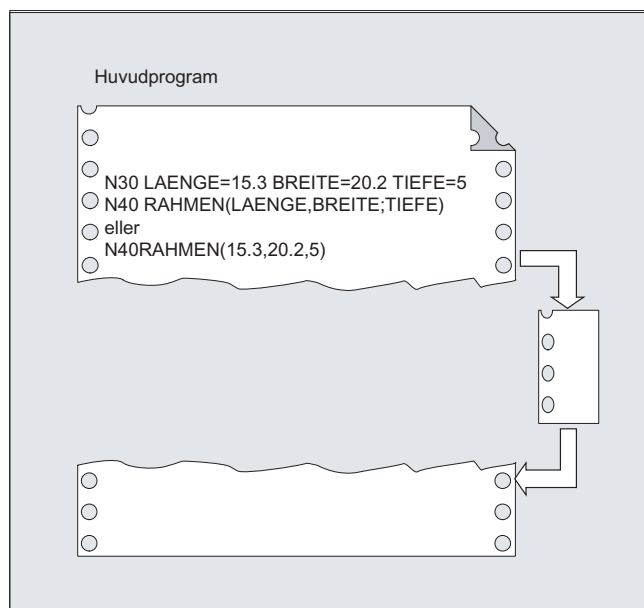
Exempel 1: Underprogramanrop med tidigare tillkännagivande

Programkod	Kommentar
N10 EXTERN RAHMEN (REAL, REAL, REAL)	; Angivande av underprogrammet.
...	
N40 RAHMEN (15.3, 20.2, 5)	; Anrop av underprogrammet med parameteröverföring.



Exempel 2: Underprogramanrop utan tillkännagivande

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL LAENGE, BREITE, TIEFE	
N20 ...	
N30 LAENGE=15.3 BREITE=20.2 TIEFE=5	
N40 RAHMEN(LAENGE,BREITE,TIEFE)	; eller: N40 RAHMEN(15.3,20.2,5)

**Se även**

Underprogram med parameteröverföring Call-by-Value (PROC) (Sida 488)

Underprogram med parameteröverföring Call-by-Reference (PROC, VAR) (Sida 490)

4.2.3.3 Antal programupprepningar (P)

Ska ett underprogram genomarbetas flera gånger efter varandra kan i blocket med underprogramanropet det önskade antalet programupprepningar programmeras under adressen P.

**SE UPP****Underprogramanrop med programupprepning och parameteröverföring**

Parametrar överförs endast vid programanrop resp. första körningen. För de fortsatta upprepningarna förblir parametrarna oförändrade. Om du vill förändra parametrarna vid programupprepningarna måste du fastlägga motsvarande överenskommelser i underprogrammet.

Syntax

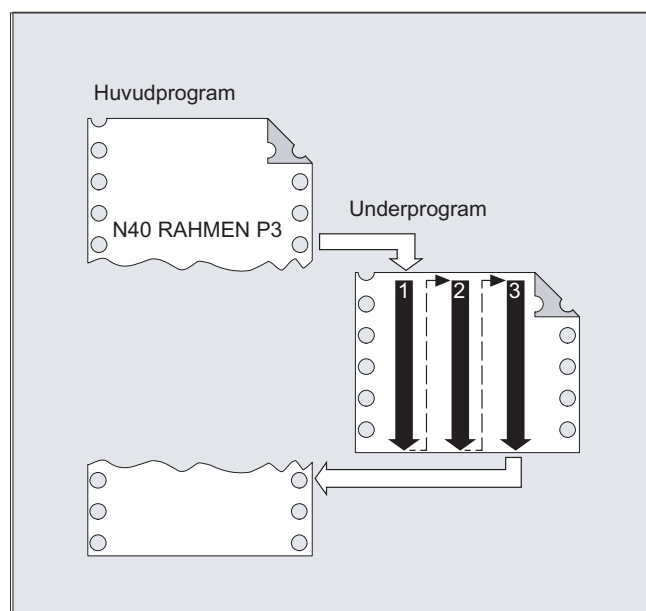
<Programmname> P<Wert>

Betydelse

<Programmname>:	Underprogramanrop	
P:	Adress för programmering av programupprepningar	
<Wert>:	Antal programupprepningar	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	1 ... 9999 (utan förtecken)

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N40 RAHMEN P3	; Underprogrammet RAHMEN ska genomarbetas tre gånger efter varandra.
...	



4.2.3.4 Modalt underprogramanrop (MCALL)

Med det modala underprogramanropet `MCALL <ProgName>` anropas det angivna underprogrammet inte genast. I stället görs anropet från denna tidpunkt i detaljprogrammet automatiskt efter varje förflyttningsblock med banrörelser. Även utöver programnivåer.

Märk

I ett programförlopp verkar alltid endast det sista modala underprogramanropet `MCALL <ProgName>`. Det aktuella modala underprogramanropet ersätter det hittills aktiva.

Överförs parametrar till underprogrammet, sker parameteröverföringen endast vid anropet:

```
MCALL(<ProgName>(Par1, Par2, ...))
```

Märk

Datadefinitionsområdet i början av underprogrammet körs endast en gång vid utförandet av blocket med det programmerade `MCALL`-anropet. Vid de följande underprogramanropen efter förflyttningsblocken körs inte längre datadefinitionsområdet. Detta har till följd, att ett vid definitionen av en lokal användarvariabel (LUD) tillordnat värde efter det första anropet inte längre står till förfogande, utan det värde som sist skrevs i cykeln. Variabeln anläggs inte på nytt vid det första anropet, utan behåller det sista värdet från det föregående anropet. För att undvika detta beteende, rekommenderas att skilja LUD-definitionen och -värdetillordningen från varandra och att programmera värdetillordningen i ett eget block efter datadefinitionsområdet.

OBSERVERA

Modala underprogramanrop utan banrörelse

Det modala underprogrammet anropas i följande situationer också utan programmering av en banrörelse:

- Programmering av adresserna S eller F när G0 eller G1 är aktiv.
- När G0 eller G1 står ensamt i blocket eller tillsammans med ytterligare G-kommandon.

Syntax

```
MCALL <ProgName>
...
MCALL
```

Betydelse

MCALL <ProgName>:	Koppla till funktion "Modalt underprogramanrop"
<ProgName>:	Namn på underprogrammet
MCALL:	Med MCALL utan angivande ett programnamn kopplas funktionen "Modalt underprogramanrop" från.

Randvillkor

ASUP

Stoppas bearbetningen av ett detaljprogram av en ASUP (se Kapitel "Interruptrutin (ASUP) (Sida 531)") utförs i denna ASUP inga modala underprogramanrop.

Startas en ASUP i kanaltillståndet "Reset" förhåller sig den beträffande de modala underprogramanropen som ett normalt detaljprogram.

; Verktygsväxlingscykel

Sker i verktygsväxlingscykeln ett bortval av funktionen "Modalt underprogramanrop", så ska beaktas att verktygsväxlingscykeln ev. även efter blocksökningen anropas implicit via ASUP-sökning eller manuellt med överföring. I denna situation får funktionen "Modalt underprogramanrop" inte väljas bort eftersom annars sökningsresultatet blir förfalskat. Det rekommenderas därför, att programmera bortvalet av funktionen "Modalt underprogramanrop" i verktygsväxlingscykeln på följande sätt:

Programkod	Kommentar
...	
IF \$AC_ASUP == 0	; Anrop sker inte via ASUP-sökning eller överföring.
MCALL	; Koppla från funktionen "Modalt underprogramanrop".
ENDIF	
...	

Exempel

Exempel 1

Programkod	Kommentar
N10 G0 X0 Y0	
N20 MCALL L70	; Koppla till modalt underprogramanrop för L70.
N30 X10 Y10	; X10 Y10 uppsöks, sedan anropas L70.
N40 X20 Y20	; X20 Y20 uppsöks, sedan anropas L70.
...	
N100 MCALL	; Koppla från funktionen "Modalt underprogramanrop".
N110 X0 Y0	; X0 Y0 uppsöks, L70 anropas inte .

Exempel 2

Programkod
N10 G0 X0 Y0
N20 MCALL L70
N30 L80

I detta exempel står de efterföljande NC-blocken med programmerade banaxlar i underprogram L80. L70 anropas av L80.

4.2.3.5 Indirekt underprogramanrop (CALL)

Beroende av de givna villkoren kan vid ett ställe olika underprogram anropas. För detta lagras namnet på underprogrammet i en variabel av typ STRING. Underprogramanropet görs med `CALL` och variabelnamnet.

Märk

Det indirekta underprogramanropet är möjligt endast för underprogram utan parameteröverföring. För det direkta anropet av ett underprogram lägger du namnet i en STRING-konstant.

Syntax

```
CALL <Programmname>
```

Betydelse

CALL:	Kommando för det indirekta underprogramanropet	
<Programmname>:	Namn på underprogrammet (variabel eller konstant)	
	Typ:	STRING

Exempel

Direkt anrop med STRING-konstant:

Programkod	Kommentar
...	
CALL "/_N_WKS_DIR/_N_SUBPROG_WPD/_N_TEIL1_SPF"	; Anropa underprogram TEIL1 direkt med CALL.
...	

Indirekt anrop via variabel:

Programkod	Kommentar
...	
DEF STRING[100] PROGNAME	; Definiera variabel.
PROGNAME="/_N_WKS_DIR/_N_SUBPROG_WPD/_N_TEIL1_SPF"	; Tillordna underprogram TEIL1 variabeln PROGNAME.
CALL PROGNAME	; Indirekt anropa underprogram TEIL1 via CALL och variabeln PROGNAME.
...	

4.2.3.6 Indirekt underprogramanrop med uppgift över den programdel som ska utföras (CALL BLOCK ... TO ...)

Med `CALL` och nyckelordskombinationen `BLOCK ... TO` anropas ett underprogram indirekt och den med Start- och Slutmärke markerade programdelen utförs.

Syntax

```
CALL <Programmname> BLOCK <Startmarke> TO <Endmarke>
CALL BLOCK <Startmarke> TO <Endmarke>
```

Betydelse

CALL:	Kommando för det indirekta underprogramanropet	
<Programmname>:	Namn på underprogrammet (variabel eller konstant) som innehåller den programdel som ska bearbetas (Uppgift optional).	
	Typ:	STRING
BLOCK ... TO ... :	Observera: Är inget <Programmname> programmerat söks och utförs den med <Startmarke> och <Endmarke> markerade programdelen i det aktuella programmet.	
	Nyckelordskombination för indirekt programdelsutförande	
<Startmarke>:	Variabel som hänvisar till början av den programdel som ska bearbetas.	
	Typ:	STRING
<Endmarke>:	Variabel som hänvisar till slutet på den programdel som ska bearbetas.	
	Typ:	STRING

Exempel

Huvudprogram:

Programkod	Kommentar
...	
DEF STRING[20] STARTLABEL, ENDLABEL	; Variabeldefinition för start- och slutmärke.
STARTLABEL="LABEL_1"	
ENDLABEL="LABEL_2"	
...	
CALL "CONTUR_1" BLOCK STARTLABEL TO ENDLABEL	; Indirekt underprogramanrop och markering av den programdel som ska utföras.
...	

Underprogram:

Programkod	Kommentar
PROC CONTUR_1 ...	
LABEL_1	; Startmärke: Början av programdelsutförandet
N1000 G1 ...	

4.2 Underprogramteknik

Programkod	Kommentar
...	
LABEL_2	; Slutmärke: Slut på programdelsutförandet
...	

4.2.3.7 Indirekt anrop av ett i ISO-språk programmerat program (ISOCALL)

Med det indirekta programanropet ISOCALL kan ett i ett ISO-språk programmerat program anropas. Därvid aktiveras det i maskindata inställda ISO-monet. Vid programslut blir det ursprungliga bearbetningsmodet åter verksamt. Är inget ISO-mode inställt i maskindata görs anropet av underprogrammet i Siemens-mode.

Ytterligare informationer till ISO-mode: Funktionshandbok ISO-dialekter

Syntax

ISOCALL <Programmname>

Betydelse

ISOCALL:	Nyckelord för indirekt underprogramanrop med vilket det i maskindata inställda ISO-monet aktiveras
<Programmname>:	Namn på det i ett ISO-språk programmerade programmet (variabel eller konstant av typ STRING)

Exempel: Anrop kontur med cykelprogrammering utifrån ISO-mode

Programkod	Kommentar
0122_SPF	; Konturbeskrivning i ISO-mode
N1010 G1 X10 Z20	
N1020 X30 R5	
N1030 Z50 C10	
N1040 X50	
N1050 M99	
N0010 DEF STRING[5] PROGNAME = "0122"	; Siemens-detaljprogram(-cykel)
...	
N2000 R11 = \$AA_IW[X]	
N2010 ISOCALL PROGNAME	
N2020 R10 = R10+1	; Bearbeta program 0122.spf i ISO-mode
...	
N2400 M30	

4.2.3.8 Anropa underprogram med sökvägsuppgift och parametrar (PCALL)

Med PCALL kan underprogram anropas med absolut sökvägsuppgift och parameteröverföring.

Syntax

PCALL <Pfad/Programmname>(<Parameter 1>, ..., <Parameter n>)

Betydelse

PCALL:	Nyckelord för underprogramanrop med absolut sökvägsuppgift.
<Pfad/Programmname>:	Absolut sökvägsuppgift inklusive underprogramnamn Regler för sökvägsuppgift se "Adressering av filer i programminnet (Sida 545)". Angavs ingen absolut sökväg, förhåller sig PCALL som ett standard-underprogramanrop med programbeteckning. Programnamnet anges utan prefix och utan fil-identifikation. Ska programnamnet programmeras med prefix och fil-identifikation, så måste det förklaras explicit med prefix och fil-identifikation med kommandot EXTERN.
<Parameter 1>, ...:	Aktual-parameter enligt PROC-anvisningen i underprogrammet.

Exempel

Programkod
PCALL/_N_WKS_DIR/_N_WELLE_WPD/WELLE(parameter1,parameter2,...)

4.2.3.9 Utvidga sökvägen vid underprogramanrop (CALLPATH)

Med kommandot CALLPATH kan sökvägen för underprogramanrop utvidgas. Därmed kan också underprogram anropas från en arbetsstycks katalog som inte valts utan att ange det fullständiga, absoluta sökvägsnamnet för underprogrammet.

En ytterligare användningsmöjlighet erbjuder sig i EES-driftmode "EES utan GDIR", när en katalog på ett externt programminne används för att lagra globala underprogram. I detta fall kan sökvägen utökas med CALLPATH med denna underprogramkatalog.

Sökvägsutvidgningen görs före inmatningen för användarcykler (_N_CUS_DIR).

Genom följande händelser väljs sökvägsutvidgningen åter bort:

- CALLPATH med mellanslag
- CALLPATH utan parameter
- Detaljprogramslut
- Reset

Syntax

CALLPATH ("<Pfadname>")

Betydelse

CALLPATH:	Nyckelord för den programmerbara sökvägsutvidgningen. Programmeras i en egen detaljprogramrad.
<Pfadname>:	Konstant eller variabel av typ STRING. Innehåller den absoluta sökvägsuppgiften för katalogen med vilken sökvägen ska utvidgas. Regler för sökvägsuppgift se "Adressering av filer i programminnet (Sida 545)".

Exempel

Sökvägen ska utvidgas med en bestämd arbetsstycks katalog:

Programkod
...
CALLPATH("/_N_WKS_DIR/_N_MYWPD_WPD")
...

Därmed ställs följande sökväg in (position 5. är ny):

1. Aktuell katalog/*name*
2. Aktuell katalog/*name_SPF*
3. Aktuell katalog/*name_MPF*
4. //NC:/_N_SPF_DIR/*name_SPF*
5. /_N_WKS_DIR/_N_MYWPD_WPD/*name_SPF*
6. /N_CUS_DIR/*name_SPF*
7. /_N_CMA_DIR/*name_SPF*
8. /_N_CST_DIR/*name_SPF*

Randvillkor

- CALLPATH kontrollerar om det programmerade sökvägsnamnet verkligen finns. I händelse av fel avbryts detaljprogrambearbetningen med kompenseringsblock-larm 14009.
- CALLPATH kan också programmeras i INI-filer. Det verkar då för bearbetningstiden för INI-filen (WPD-INI-fil eller initieringsprogram för NC-aktiva data, t.ex. frames i 1:a kanalen _N_CH1_UFR_INI). Därefter återställs sökvägen igen.

4.2.3.10 Genomarbета externt underprogram (EXTCALL)

Med kommandot `EXTCALL` kan ett detaljprogram laddas över från ett externt minne och genomarbetas.

Som externa minnen står till förfogande:

- Lokal enhet
- Nätverksenhet
- USB-enhet

Märk

Som gränssnitt för genomarbetning av ett externt program som befinner sig på en USB-enhet får endast USB-gränssnitten på manöverpanelfronten resp. TCU användas.

OBSERVERA**Verktögs-/arbetsstycksskada genom USB-FlashDrive**

Det rekommenderas att inte använda en USB-FlashDrive för genomarbetning av ett externt underprogram. Ett kommunikationsavbrott till USB-FlashDrive under genomarbetningen av detaljprogrammet genom kontaktsvårigheter, att den faller ur, avbrott för att den stöts till eller dras ur av misstag leder till omedelbart stopp av bearbetningen. Verktyg och/eller arbetsstycke kan därvid skadas.

Förinställning av den externa programsökvägen

Sökvägen till den externa programkatalogen kan förinställas med settingdatum:

SD42700 \$SC_EXT_PROG_PATH

Tillsammans med den vid `EXTCALL`-anropet angivna programvägen och -beteckningen resulterar därur den totala sökvägen för detaljprogrammet som skall anropas.

Märk

Ska sökvägen för programmet endast anges via `EXTCALL`-anropet, måste SD42700 vara tom!

Märk**Parameter**

Vid anrop av ett externt program kan inga parametrar överföras till detta.

Syntax

```
EXTCALL ("<Pfad/><Programmname>")
```

Betydelse

EXTCALL:	Kommando för anrop av ett externt underprogram	
<<Pfad/><Programmname>":	Konstant/variabel av typ STRING	
	<Pfad/>:	Absolut eller relativ sökvägsuppgift (optional)
	<Programmname>:	Programnamnet anges utan prefix "_N_". Filändelsen ("MPF", "SPF") kan med tecknet "_" eller "." läggas till programnamnet (optional). Exempel: "WELLE" "WELLE_SPF" "WELLE.SPF"

Sökvägsuppgift: Korta beteckningar

Följande korta beteckningar kan användas vid angivandet av sökvägen:

- Lokal enhet: "LOCAL_DRIVE:"
- Minneskort: "CF_CARD:"
- USB-enhet (manöverpanelfront): "USB:"

De korta beteckningarna "CF_CARD:" och "LOCAL_DRIVE:" kan användas alternativt.

Exempel

Genomarbetning från lokal enhet

Huvudprogrammet "MAIN.MPF" befinner sig i NC-minnet och har valts för genomarbetning.

Underprogram "SP_1"

Det externa underprogrammet "SP_1.SPF" resp. "SP_1.MPF" befinner sig på den lokala enheten i katalogen "/user/sinumerik/data/prog/WKS.DIR/WST1.WPD".

Sökvägen till den externa programkatalogen ska ställas in med:

SD42700 \$SC_EXT_PROG_PATH = LOCAL_DRIVE:WKS.DIR/WST1.WPD

Märk

Sökvägsuppgift för anropet av det externa underprogrammet:

- Utan användning av förinställningen: "LOCAL_DRIVE:WKS.DIR/WST1.WPD/SP_1"
- Med användning av förinställningen: "SP_1"

Underprogram "SP_2"

Det externa underprogrammet "SP_2.SPF" resp. "SP_2.MPF" befinner sig i katalogen WKS.DIR/WST1.WPD till USB-enheten. Förinställningen av sökvägen till den externa programkatalogen används för sökvägen till underprogrammet "SP_1" och skrivs heller inte om i

huvudprogrammet. Därför måste vid anropet av underprogrammet "SP_2" den fullständiga sökvägen anges.

Huvudprogram "MAIN"

Programkod
N010 PROC MAIN
N020 ...
N030 EXTCALL("SP_1")
N030 EXTCALL("USB:WKS.DIR/WST1.WPD/SP_2")
N050 ...
N060 M30

Ytterligare informationer

EXTCALL-anrop med absolut sökväguppgift

Existerar underprogrammet under den angivna sökvägen, utförs det med EXTCALL-anropet. Existerar underprogrammet inte under den angivna sökvägen, avbryts utförandet av programmet med EXTCALL-anropet.

EXTCALL-anrop med relativ sökväguppgift / utan sökväguppgift

Vid ett EXTCALL-anrop med relativ sökväguppgift resp. utan sökväguppgift genomförs det förefintliga programminnet enligt följande mönster:

1. Är en sökväguppgift förinställd i SD42700 \$SC_EXT_PROG_PATH söks först utgående från denna sökväg efter uppgiften i EXTCALL-anropet (programnamn ev. med relativ sökväguppgift). Den absoluta sökvägen resulterar sedan genom sammanställning av tecken från:
 - Förinställd sökväguppgift i SD42700 \$SC_EXT_PROG_PATH
 - Skiljetecken "/"
 - Sökväguppgift och underprogramnamn i kommandot EXTCALL
2. Hittades underprogrammet inte under 1. genomförs katalogerna i användarminnet.

Sökningen slutar när underprogrammet har hittats första gången. Hittas inte underprogrammet, avbryts utförandet av programmet med EXTCALL-anropet.

Inställbart omladdningsminne (FIFO-buffert)

För genomarbetningen av ett externt underprogram behövs ett omladdningsminne. Storleken på omladdningsminnet är förinställd med 30 kByte och kan endast förändras av maskintillverkaren (via MD18360 MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE).

Märk**Underprogram med hoppanvisningar**

Vid externa underprogram, som innehåller hoppanvisningar (GOTO, GOTOB, CASE, FOR, LOOP, WHILE, REPEAT, IF, ELSE, ENDIF etc.), måste hoppmålen ligga inom omladdningsminnet.

Detta villkor är framför allt vid hoppanvisningar till programbörjan (GOTOS) ett problem, eftersom programmen typiskt nog är mycket för stora, för att få plats fullständigt i omladdningsminnet. Vid den första omladdningen avlägsnas programbörjan från omladdningsminnet. Kommer det i det fortsatta programförloppet till utförande av en hoppanvisning på programbörjan, då är funktionen inte längre i stånd att finna hoppmålet. Det blir programavbrott och utmatning av larm 14000.

För att kunna genomarbeta externa underprogram utan Inskränkningar beträffande de programmerade hoppanvisningarna, rekommenderas att i stället för funktionen "Genomarbetning av externa underprogram (EXTCALL)" använda funktionen "Genomarbetning av externt minne (EES)".

Märk**ShopMill-/ShopTurn-program**

ShopMill- och ShopTurn-program måste på grund av de i filslutet tillfogade konturbeskrivningarna vara fullständigt deponerade i omladdningsminnet.

För parallellt genomarbetade externa underprogram behövs alltid ett eget omladdningsminne.

Reset / Programslut / POWER ON

Genom Reset och POWER ON avbryts externa underprogramanrop och respektive omladdningsminnen raderas.

Ett för "Genomarbetning från Extern" valt underprogram förblir via Reset, Programslut eller POWER ON fortfarande valt för "Genomarbetning från Extern". Beteendet skiljer sig inte från internt valda program, såvida det externa programminnet fortfarande står till förfogande.

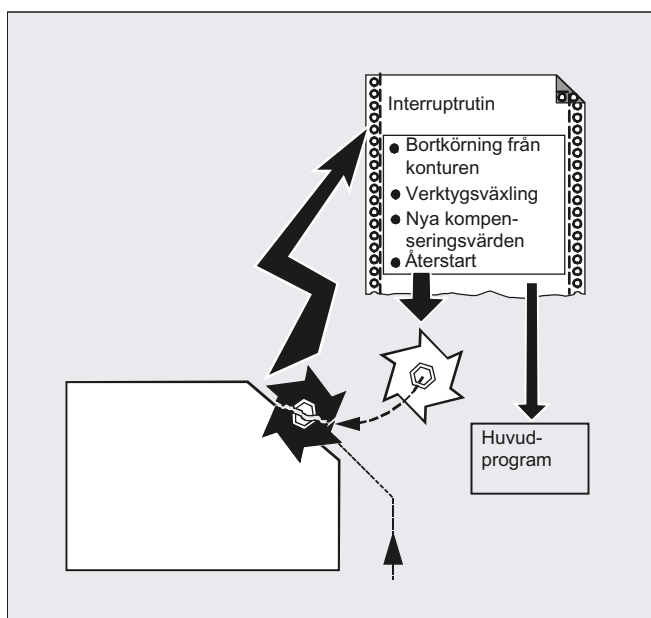
4.3 Interruptrutin (ASUP)

4.3.1 Funktion hos en interruptrutin

Märk

De i den följande beskrivningen omväxlande förekommande begreppen "Asynkront underprogram (ASUP)" och "Interruptrutin" betecknar samma funktionalitet.

Funktionen hos en interruptrutin ska förtydligas med hjälp av ett typiskt exempel:



Under bearbetningen bryts verktiget av. Härigenom utlöses en signal som stoppar det pågående bearbetningsförloppet och samtidigt startar ett underprogram – den så kallade interruptrutinen. I detta underprogram står alla anvisningar som ska utföras i detta fall.

Är underprogrammet genomarbetat (och härigenom driftberedskapen upprättad), hoppar styrningen tillbaka till huvudprogrammet och fortsätter bearbetningen – allt efter REPOS-kommando – vid avbrottsstället (se "Återstart på konturen (Sida 841)").



SE UPP

Kollisionsfara

Om inget REPOS-kommando är programmerat i underprogrammet, då positioneras på ändpunkten till det block som följer på det stoppade blocket.

4.3.2 Upprätta interruptrutin

Upprätta interruptrutin som underprogram

Interruptrutinen betecknas vid definitionen som ett underprogram.

Exempel:

Programkod	Kommentar
PROC ABHEB_Z	; Programnamn "ABHEB_Z"
N10 ...	; Därefter följer NC-blocken.
...	
N50 M17	; Till slut programslut och retur till huvudprogrammet.

Spara (SAVE) modalt G-kommando

Interruptrutinen kan vid definitionen betecknas med SAVE.

Attributet SAVE förorsakar att de före anropet av interruptrutinen aktiva modala G-kommandona säkras och när interruptrutinen är slut åter reaktiveras (se "Underprogram med SAVE-mekanism (SAVE) (Sida 492)").

Därigenom är det möjligt att fortsätta bearbetningen vid avbrottsstället när interruptrutinen är färdig.

Exempel:

Programkod
PROC ABHEB_Z SAVE
N10 ...
...
N50 M17

Tillordna ytterligare interruptrutiner (SETINT)

Inom interruptrutinen kan SETINT-anvisningar (se "Tillordna och starta interruptrutiner (SETINT)" (Sida 532)) programmeras och härigenom ytterligare interruptrutiner skarpkopplas. Utlösningen sker först genom ingången.

4.3.3 Tillordna och starta interruptrutin (SETINT, PRIO, BLSYNC)

Styrningen förfogar över flera snabba ingångar (ingång 1 ... 8), som alla utlöser en Interrupt (1 ... 8). Varje Interrupt kan via kommandot SETINT tilldelas en prioritet och en Interrupt-rutin. Utlöses Interrupten genom att sätta den snabba ingången, avbryts den aktuella bearbetningen i kanalen och Interrupt-rutinen startas.

Interrupt-prioritet

Tilldelas i ett detaljprogram flera ingångar Interrupts, måste Interruptsen tilldelas olika prioriteter.

En Interrupt kan tilldelas ett prioritetsvärde från 1 ... 128. Prioritetsvärde 1 motsvarar den högsta, 128 den lägsta prioriteten.

Syntax

```
SETINT (<n>) <NAME>
SETINT (<n>) PRIO=<Wert> <NAME>
SETINT (<n>) PRIO=<Wert> <NAME> BLSYNC
SETINT (<n>) PRIO=<Wert> <NAME> LIFTFAST
```

Betydelse

SETINT (<n>):	Till interruptsignal <n> tillordnas NC-programm (ASUP) <Name>. Den tillordnade Interruptrutinen startas, så snart interruptsignal <n> == 1 identifierats. Observera: Tillordnas en interruptsignal <n> en annan Interrupt-rutin, blir den tidigare tillordningen överksam.	
<n>:	Nummer för interruptsignalen	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	1 ... 32
PRIO= :	Prioritet för Interrupts (tillval)	
<Wert>:	(optional) prioritetsvärde	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	1 ... 128 (1 ⇒ högsta prioritet)
<NAME>:	Namn på NC-programmet (ASUP)	
BLSYNC:	(optional) BLSYNC har till följd att efter utlösningen av Interrupten det först väntas tills det aktuella blocket har genomarbetats. Först därefter utförs Interrupt-rutinen.	
LIFTFAST:	(optional) LIFTFAST har till följd att efter utlösningen av Interrupten det först följer en snabblyftning (se Kapitel "Snabblyftning från konturen (SETINT LIFTFAST, ALF) (Sida 536)"). Först därefter utförs Interrupt-rutinen.	

Randvillkor

Interrupt-regler

1. För varje Interrupt, som inte genast kan genomarbetas, eller aktuellt redan är under bearbetning, sparas ett ytterligare Interrupt-krav. Interrupt-krav därutöver går förlorade för denna Interrupt.
2. Bearbetas aktuellt en Interrupt och det utlöses en ytterligare Interrupt med högre prioritet, stoppar denna den lägre prioriterade Interrupten. När den högre prioriterade Interrupten avslutats, fortsätts den lägre prioriterade Interrupten. Inträffar under det att den högre prioriterade Interrupten bearbetas, ytterligare krav för den lägre prioriterade Interrupten, sparas ett krav. Ytterligare går förlorade.
3. Bearbetas aktuellt en Interrupt och det utlöses en ytterligare Interrupt med högre prioritet, stoppar denna den lägre prioriterade Interrupten. Den högre prioriterade Interrupten bearbetas. Utlöses å andra sidan en högre prioriterad Interrupt, stoppas den aktuella Interrupten och den högre prioriterade Interrupten bearbetas. Maximalt är sex aktiva Interrupt-nivåer möjliga. En aktuellt bearbetad Interrupt-nivå och fem Interrupt-nivåer som väntar. För varje aktiv Interrupt-nivå sparas maximalt ett ytterligare Interrupt-krav. Alla ytterligare Interrupt-krav går förlorade. Likaså går Interrupt-krav förlorade, när dessa krävs för ytterligare Interrupt-nivåer (Interrupt-nivå ≥ 7).

Exempel

Exempel 1: Tillordna interruptrutiner och fastlägga prioritet

Programkod	Kommentar
N20 SETINT(3) PRIO=1 ABHEB_Z	; IF Eingang 3 == 1
	; THEN Interruptroutine "ABHEB_Z" startas
N30 SETINT(2) PRIO=2 ABHEB_X	; IF Eingang 2 == 1
	; THEN Interruptroutine "ABHEB_X" startas

Interruptrutinerna genomarbetas i prioritetsvärdenas ordningsföljd efter varandra, när ingångarna väntar samtidigt: först "ABHEB_Z", sedan "ABHEB_X".

Exempel 2: Tillordna interruptrutin på nytt

Programkod	Kommentar
N20 SETINT(3) PRIO=2 ABHEB_Z	; IF Eingang 3 == 1
	; THEN Interruptroutine "ABHEB_Z" startas
...	
N80 SETINT(3) PRIO=1 ABHEB_X	; IF Eingang 3 == 1
	; THEN Interruptroutine "ABHEB_X" startas

4.3.4 Inaktivera/aktivera tillordning för en interruptrutin (DISABLE, ENABLE)

En SETINT-anvisning kan inaktiveras med `DISABLE` och åter aktiveras med `ENABLE` utan att tillordningen ingång → interruptrutin går förlorad.

Syntax

DISABLE (<n>)
ENABLE (<n>)

Betydelse

DISABLE (<n>):	Kommando: Inaktivering av interruptrutin-tillordningen av ingång <n>	
ENABLE (<n>):	Kommando: Reaktivering av interruptrutin-tillordningen av ingång <n>	
<n>:	Parameter: Nummer för interruptsignalen	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	1 ... 32

Exempel

Programkod	Kommentar
N20 SETINT(3) PRIO=1 ABHEB_Z	; När ingång 3 kopplar då ska
	; interruptrutinen "ABHEB_Z" starta.
...	
N90 DISABLE(3)	; SETINT-anvisningen från N20 inaktiveras.
...	
N130 ENABLE(3)	; SETINT-anvisningen från N20 aktiveras åter.
...	

4.3.5 Radera tillordning av en interruptrutin (CLRINT)

En med SETINT definierad tillordning av en interruptsignal till ett NC-program (ASUP) kan raderas med CLRINT.

Syntax

CLRINT (<n>)

Betydelse

CLRINT (<n>):	Kommando: Radering av tillordningen av interruptsignalen <n> till med SETINT definierat NC-program (ASUP) <n>	
<n>:	Parameter: Nummer för interruptsignalen	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	1 ... 32

Exempel

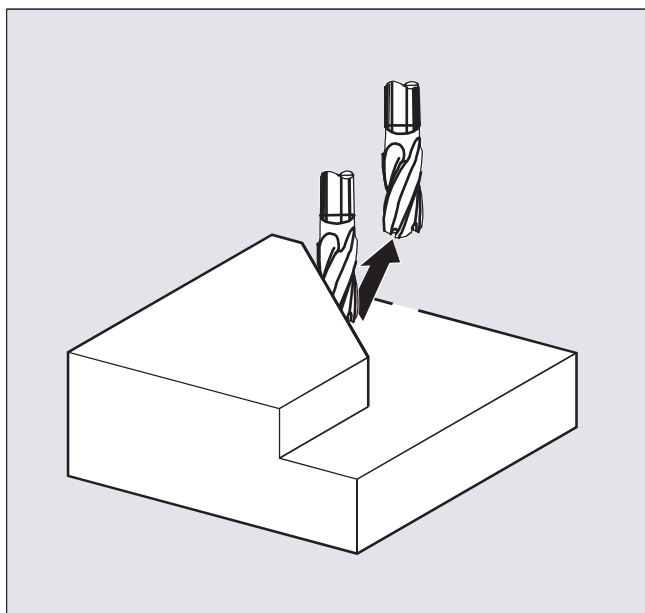
Programkod	Kommentar
N20 SETINT(3) PRIO=2 ABHEB_Z	

4.3 Interruptrutin (ASUP)

Programkod	Kommentar
...	
N50 CLRINT(3)	; Tillordningen mellan ingång "3" och interruptrutinen "ABHEB_Z" är raderad.

4.3.6 Snabblyftning från konturen (SETINT LIFTFAST, ALF)

Vid en SETINT-anvisning med LIFTFAST körs vid kopplingen av ingången verktyget bort från arbetsstyckskonturen genom snabb lyftning.



Det ytterligare förloppet är beroende av om SETINT-anvisningen förutom LIFTFAST innehåller en interruptrutin:

Med interruptrutin:	Efter snabblyftningen utförs interruptrutinen.
Utan interruptrutin:	Bearbetningen stoppas efter snabblyftningen med larm.

Syntax

```
SETINT(<n>) PRIO=1 LIFTFAST
SETINT(<n>) PRIO=1 <NAME> LIFTFAST
```

Betydelse

SETINT(<n>):	Kommando: Tillordna ingång <n> till en interruptrutin. Den tillordnade interruptrutinen startar när ingången <n> kopplar.	
<n>:	Parameter: Nummer på ingången	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	1 ... 8

PRIO= :	Fastläggande av prioritet	
<Wert>:	Prioritetsvärde	
	Värdeområde:	1 ... 128
	Prioritet 1 motsvarar den högsta prioriteten.	
<NAME>:	Namnet på det underprogram (interruptrutin) som ska genomarbetas.	
LIFTFAST:	Kommando: Snabblyftning från konturen	
ALF=... :	Kommando: Programmerbar förflyttningsriktning (står i rörelseblock) Till programmeringsmöjligheterna med ALF se tema "Förflyttningsriktning vid snabblyftning från konturen (Sida 538)".	

Randvillkor

Beteende vid aktiv frame med speling

Vid bestämmandet av lyftningsriktningen kontrolleras om en frame med spegling är aktiv. I detta fall bytes höger och vänster vid lyftningsriktningen relaterad till tangenriktningen. Riktningsandelarna i verktygsriktningen speglas inte. Detta beteende aktiveras genom MD-inställning:

MD21202 \$MC_LIFTFAST_WITH_MIRROR = TRUE

Exempel

Ett avbrutet verktyg ska automatiskt ersättas av ett tvillingverktyg. Bearbetningen fortsätts då med det nya verktyget.

Huvudprogram:

Huvudprogram	Kommentar
N10 SETINT(1) PRIO=1 W_WECHS LIFTFAST	; När ingång 1 kopplar körs verktyget bort från konturen med snabblyftning (Code Nr. 7 för verktygsradiekompensering G41). Då genomarbetas interruptrutinen "W_WECHS".
N20 G0 Z100 G17 T1 ALF=7 D1	
N30 G0 X-5 Y-22 Z2 M3 S300	
N40 Z-7	
N50 G41 G1 X16 Y16 F200	
N60 Y35	
N70 X53 Y65	
N90 X71.5 Y16	
N100 X16	
N110 G40 G0 Z100 M30	

Underprogram:

Underprogram	Kommentar
PROC W_WECHS SAVE	; Underprogram med sparande av det aktuella driftstillståndet
N10 G0 Z100 M5	; Verktygsväxlingsposition, spindelstopp
N20 T11 M6 D1 G41	; Växla verktyg
N30 REPOS L RMBBL M3	; Återuppsöka kontur och återhopp till huvudprogrammet (programmeras i ett block)

4.3.7 Förflyttningsriktning vid snabblyftning från konturen**Återgångsrörelse**

Planet för återgångsrörelsen bestäms av följande G-kommandon:

- LFTXT
Planet för återgångsrörelsen bestäms av bantangenten och verktygsriktningen (standardinställning).
- LFWP
Planet för återgångsrörelsen är det aktiva arbetsplanet som väljs med G-kommandona G17, G18 eller G19. Riktningen för återgångsrörelsen är oberoende av bantangenten. Därmed är en axelparallell snabblyftning programmerbar.
- LFPOS
Återgång för den med POLFMASK / POLFMLIN bekantgjorda axeln till den med POLF programmerade absoluta axelpositionen.
ALF har inget inflytande på lyftningsriktningen för flera axlar samt för flera axlar i linjärt sammanhang.

Programmerbar förflyttningsriktning (ALF=...)

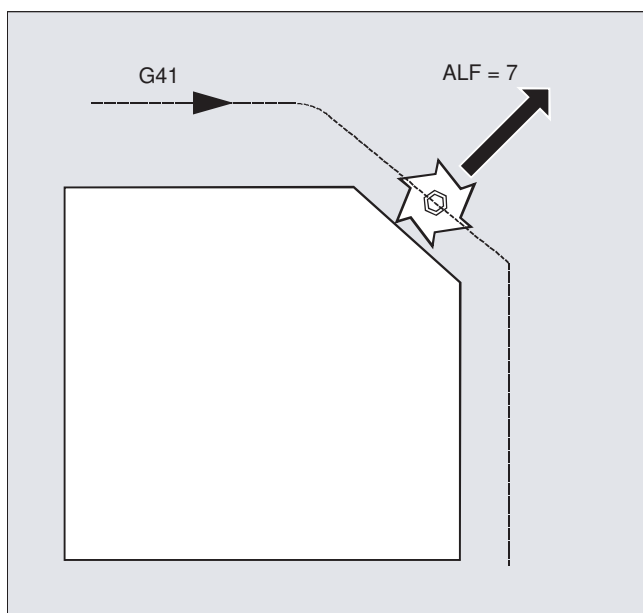
I planet för återgångsrörelsen programmeras riktningen i diskreta steg på 45 grader med ALF.

De möjliga förflyttningsriktningarna är sparade i styrningen under specifika kodnummer och kan anropas under dessa nummer.

Exempel:

Programkod
N10 SETINT(2) PRIO=1 ABHEB_Z LIFTFAST
ALF=7

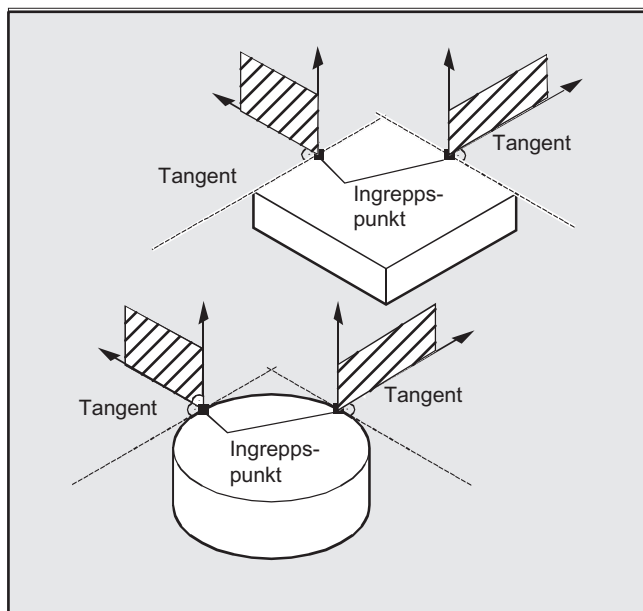
Verktyget kör vid tillkopplad G41 (bearbetningsriktning vänster om konturen) vinkelrätt bort från konturen.



Referensplan för beskrivningen av förflytningsriktningarna vid LFTXT

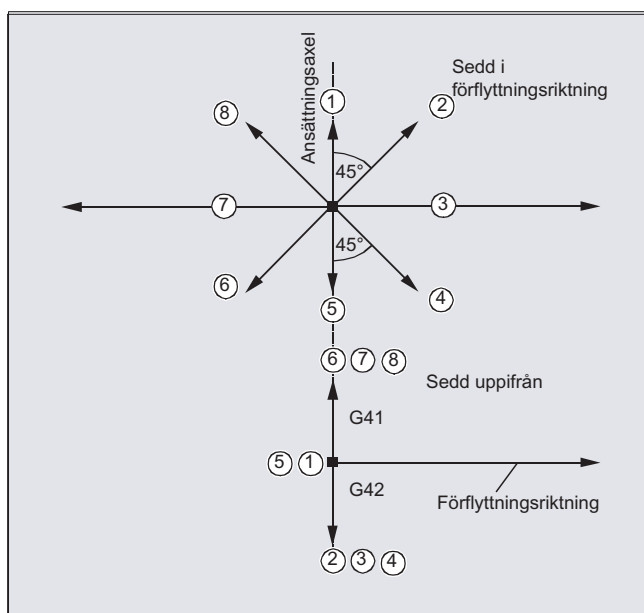
I verktygets ingreppspunkt vid den programmerade konturen spänns ett plan upp som tjänar som referens för uppgiften för lyftningsrörelsen med det motsvarande kodnumret.

Referensplanet spänns upp från verktygslängdaxeln (ansättningsriktning) och en vektor som står mot detta och vinkelrätt mot tangenten i verktygets ingreppspunkt vid konturen.



Code-nummer med förflytningsriktningar vid LFTXT

Utgående från referensplanet hittar du i följande bild kodnumren med förflytningsriktningar.



För ALF=1 är återgången i verktygsriktningen fastlagd.

Med ALF=0 är funktionen "Snabblyftning" fränkopplad.



SE UPP

Kollisionsfara

Vid tillkopplad verktygsradiekompensering bör:

- vid G41 kodningen 2, 3, 4
- vid G42 kodningen 6, 7, 8

inte användas eftersom i dessa fall verktyget åker till konturen och skulle kollidera med arbetsstycket.

Code-nummer med förflyttningsriktningar vid LFWP

Vid LFWP bildas riktningen i arbetsplanet enligt följande tillordning:

- G17: X/Y-plan
ALF=1: Återgång i X-riktning
ALF=3: Återgång i Y-riktning
- G18: Z/X-plan
ALF=1: Återgång i Z-riktning
ALF=3: Återgång i X-riktning
- G19: Y/Z-plan
ALF=1: Återgång i Y-riktning
ALF=3: Återgång i Z-riktning

Se även

Snabbåtergång under gängskärning (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN) (Sida 228)

4.3.8 Rörelseförlopp vid interruptrutiner**Interruptrutin utan LIFTFAST**

Axelrörelserna bromsas på banan till stillestånd. Sedan startar interruptrutinen.

Stilleståndspositionen sparas som avbrottsposition och startas vid REPOS med RMIBL i slutet av interruptrutinen.

Interruptrutin med LIFTFAST

Axelrörelserna bromsas på banan. Samtidigt utförs LIFTFAST-rörelsen som överlagrad rörelse. När banrörelsen och LIFTFAST-rörelsen står stilla, startas interruptrutinen.

Som avbrottsposition sparas den position på konturen vid vilken LIFTFAST-rörelsen startade och banan därigenom lämnades.

Interruptrutinen förhåller sig med LIFTFAST och ALF=0 identiskt som vid interruptrutin utan LIFTFAST.

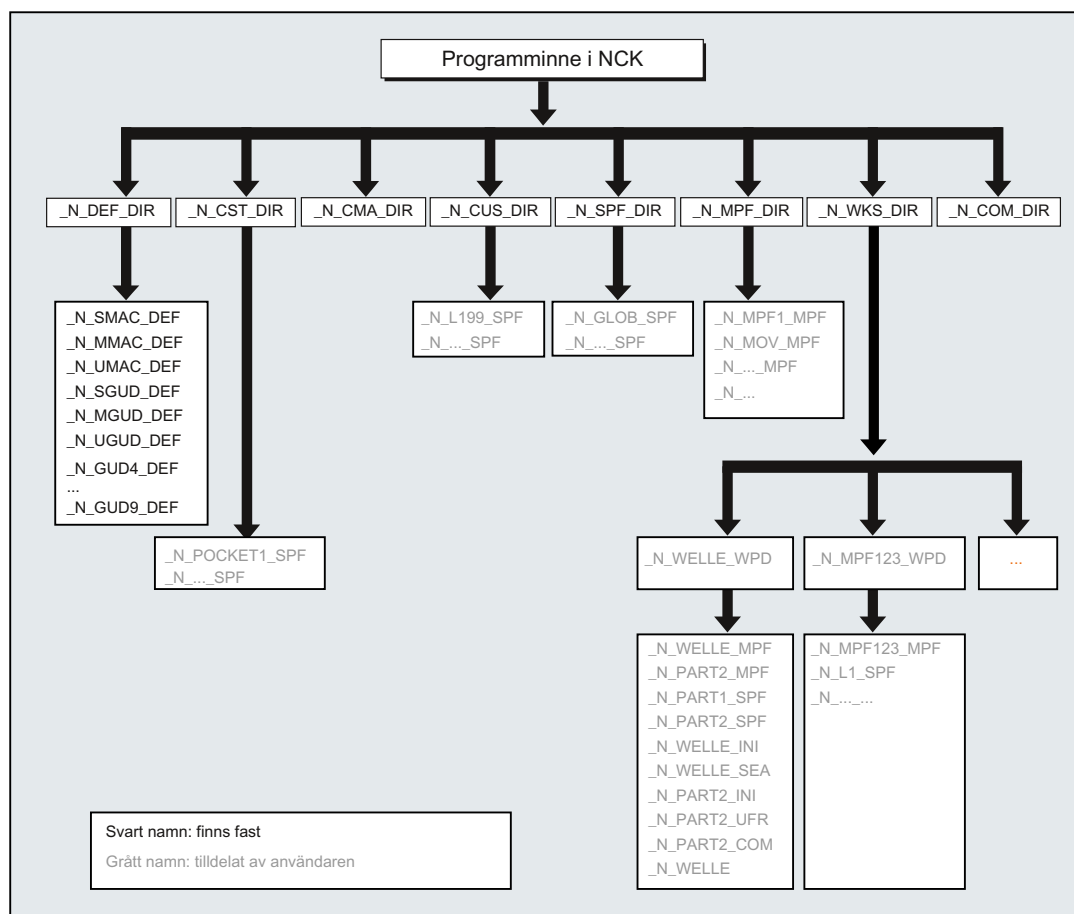
Märk

Det belopp med vilket geometriaxlanra körs bort vid snabblyftning från konturen kan ställas in via ett maskindatum.

4.4 Fil- och programförvaltning**4.4.1 Programminne****4.4.1.1 Programminne i NCK**

I programminnet sparas filer och program (t.ex. huvud- och underprogram, makro-definitioner) varaktigt (→ passivt filsystem).

Dessutom finns det ett antal filtyper som kan sparas intermediärt här och vid behov (t.ex. vid bearbetning av ett visst arbetsstycke) överföras till arbetsminnet (t.ex. för initieringsändamål).



Standard-kataloger

Följande kataloger finns standardmässigt:

Katalog	Innehåll
_N_DEF_DIR	Datakomponenter och makrokomponenter
_N_CST_DIR	Standard-cykler
_N_CMA_DIR	Tillverkar-cykler
_N_CUS_DIR	Användar-cykler
_N_WKS_DIR	Arbetsstycken
_N_SPF_DIR	Globala underprogram
_N_MPF_DIR	Huvudprogram
_N_COM_DIR	Kommentarer

Filtyper

I programminnet kan följande filtyper införas:

Filtyp	Beskrivning
<Name>_MPF	Huvudprogram
<Name>_SPF	Underprogram
<Name>_TEA	Maskindata
<Name>_SEA	Settingdata
<Name>_TOA	Verktygskompenseringar
<Name>_UFR	Nollpunktsförflyttningar/frame
<Name>_INI	Initieringsfil
<Name>_GUD	Globala användardata
<Name>_RPA	R-parametrar
<Name>_COM	Kommentar
<Name>_DEF	Definitioner för globala användardata och makros

Arbetsstycke-huvudkatalog (_N_WKS_DIR)

Arbetsstycke-huvudkatalogen är standardmässigt installerad under beteckningen _N_WKS_DIR i programminnet. Arbetsstycke-huvudkatalogen innehåller för alla arbetsstycken som du programmerat de tillhörande arbetsstyckskatalogerna.

Arbetsstyckskataloger (..._WPD)

En arbetsstyckskatalog innehåller alla filer som är nödvändiga för bearbetningen av ett arbetsstycke. Dessa kan vara huvudprogram, underprogram, valfria initieringsprogram och kommentar-filer.

Initieringsprogram utförs efter programvalet en gång med den första detaljprogramstarten (enligt maskindatum MD11280 \$MN_WPD_INI_MODE).

Exempel:

Arbetsstyckskatalogen _N_WELLE_WPD, som upprättades för arbetsstycket WELLE, innehåller följande filer:

Fil	Beskrivning
_N_WELLE_MPF	Huvudprogram
_N_PART2_MPF	Huvudprogram
_N_PART1_SPF	Underprogram
_N_PART2_SPF	Underprogram
_N_WELLE_INI	Allmänt initieringsprogram för arbetsstyckets data
_N_WELLE_SEA	Initieringsprogram settingdata
_N_PART2_INI	Allmänt initieringsprogram för data för program PART 2
_N_PART2_UFR	Initieringsprogram för frame-data för program PART 2
_N_WELLE_COM	Kommentarfil

Dessutom kan i en arbetsstycks katalog även data lagras, som inte omedelbart behövs för bearbetningen av NC. Dessa kan förutom ASCII-filer även vara binärfiler som t.ex bilder i JPG-format eller beskrivningar i PDF-format. För att dessa ska kunna interpreteras av NC som binärfiler, måste filtilläggen vara kända i NC (inställning vid idrifttagningen via MD17000 \$MN_EXTENSIONS_OF_BIN_FILES; i grundinställningen är följande filtillägg förbelagda: JPG, GIF, PNG, BMP, PDF, ICO, HTM).

Välja arbetsstycke för bearbetning

En arbetsstycks katalog kan väljas för genomarbetningen i en kanal. Befinner sig i denna katalog ett huvudprogram med **samma namn** eller endast ett enda huvudprogram (`_MPF`), så väljs detta automatiskt för denna genomarbetning.

4.4.1.2 Externt programminne

Förutom det passiva filsystemet i NC kan även externa programminnen vara tillgängliga på en maskin (t.ex på den lokala enheten eller på en nätverksenhet).

Via funktionerna "Genomarbetning från Extern" eller "EES (Execution from External Storage)" kan detaljprogram genomarbetas **direkt** från externa programminnen.

Ytterligare informationer Funktionshandbok Basfunktioner

Globalt detaljprogramminne (GDIR)

Vid överenskommelsen för enheterna kan en av enheterna utnämnas till globalt detaljprogramminne (GDIR).

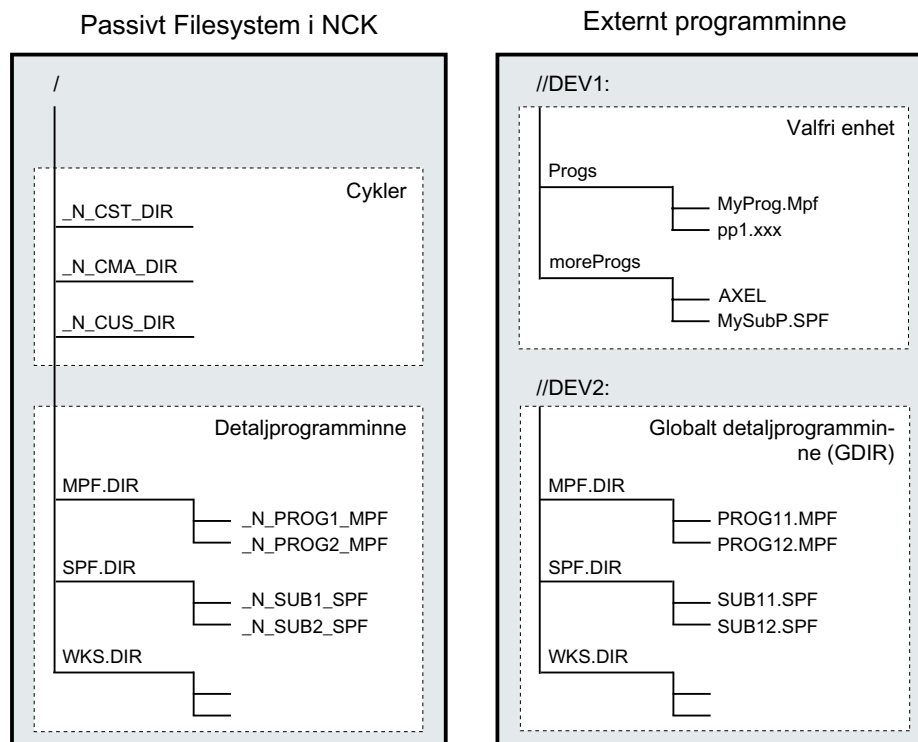
Av systemet anläggs sedan automatiskt katalogerna MPF.DIR, SPF.DIR och WKS.DIR på enheten. Dessa tre kataloger bildar GDIR.

GDIR spelar roll endast för funktionen EES. Beroende på enhetskonfiguration ersätter eller utvidgar GDIR NC-detaljprogramminnet. Inställningen av en GDIR är för EES-driften dock inte absolut nödvändigt.

Katalogerna och filerna i GDIR kan i detaljprogrammet adresseras på samma sätt som i det passiva Filesystemet. Därmed är en kompatibel flyttning av ett NC-program till GDIR möjlig med sökvägsuppgifter från det passiva Filesystemet. Katalogen SPF.DIR till GDIR ingår i sökvägen för underprogram.

Programorganisation

Den följande bilden ska åskådliggöra programorganisationen på externa programminnen:



Case-insensitive filesystem

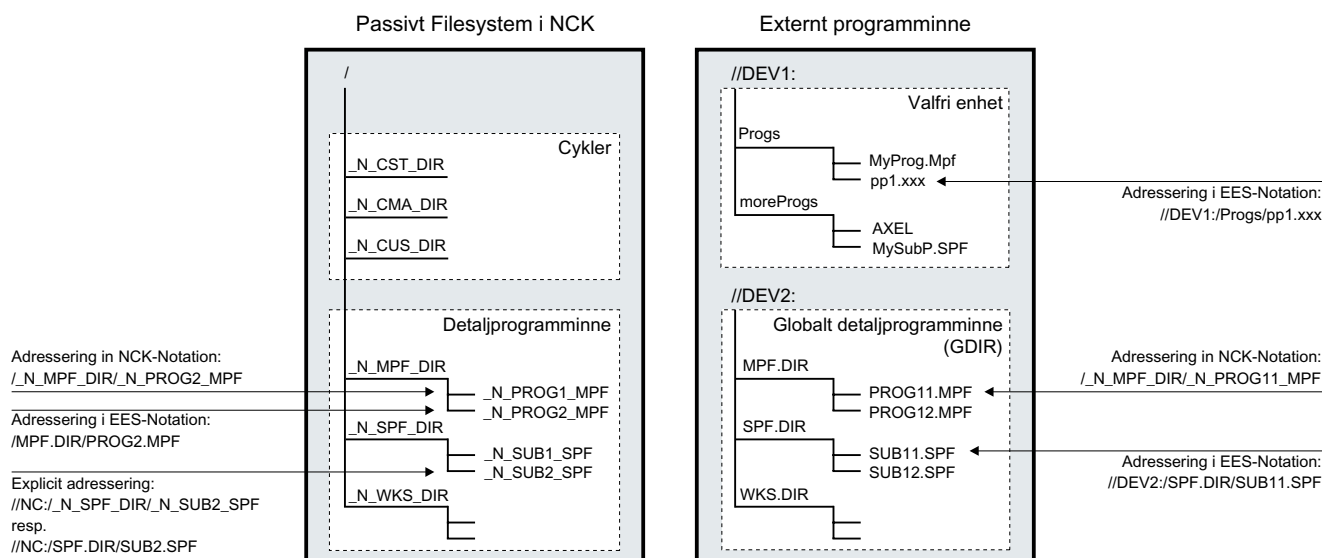
Märk

För att undvika problem genom skrivning av stora och små bokstäver vid fil-adresseringen (se "Adressering av filer i programminnet (Sida 545)") bör **case-insensitive** filesystem användas som externa programminnen.

4.4.1.3 Adressering av filer i programminnet

En fil i programminnet, som anropas genom ett filbehandlingskommando (t.ex. WRITE, DELETE, READ, ISFILE, FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT, FILEINFO) refereras antingen genom en absolut sökväg plus filnamn eller endast genom filnamnet. I det andra fallet används sökvägen för det valda programmet som sökväg för filen.

Adressering i NC-/EES-Notation



Adressering av filer i det passiva Filesystemet

Adresseringen av filer i det passiva Filesystemet sker vanligen i **NC-Notation** (katalog- och filnamn börjar med domänidentifikation "`_N_`", skiljetecken för katalog-/filtillägget är "`_`") utan uppgift för enhetsnamnet. En adressering i **EES-Notation** (utan domänidentifikation "`_N_`", skiljetecken för katalog-/filtillägg är "`.`") är dock även tillåten.

Exempel:

- NC-Notation: `"/_N_SPF_DIR/_N_SUB1_SPF"`
- EES-Notation: `"/SPF.DIR/SUB1.SPF"`

Märk

Adressering av filer i det passiva Filesystemet i EES-Notation omvandlas internt enligt följande regler i NC-Notation:

- Katalog- och filnamn utvidgas med domänidentifikationen "`_N_`".
- Är det fjärde tecknet från slutet i katalog- resp. filnamnet en punkt ("`.`") omvandlas det till ett nedsänkt streck ("`_`").

Via det fördefinierade enhetsnamnet `"//NC:"` kan det passiva Filesystemet också adresseras målinriktat.

Exempel:

- NC-Notation: `"//NC:/_N_SPF_DIR/_N_SUB1_SPF"`
- EES-Notation: `"//NC:/SPF.DIR/SUB1.SPF"`

Adressering av filer i ett externt programminne

Adresseringen av filer i ett externt programminne, som inte är utnämnt till GDIR, måste ske i EES-Notation. I början av adresseringssökvägen måste enhetsnamnet (t.ex "//DEV1:") anges. Alla i /user/sinumerik/hmi/cfg/logdrive.ini projekterade symboliska instrumentnamn är tillåtna.

Exempel:

- EES-Notation: "//DEV1:/MyProgDir/pp1.xxx"
- NC-Notation: inte tillåtet

Adressering av filer i det globala detaljprogramminnet (GDIR)

Vid adresseringen av filer i GDIR är förutom sökvägsuppgift i EES-Notation även en sökvägsuppgift i NC-Notation tillåten.

Exempel:

- EES-Notation: "//DEV2:/MPF.DIR/PROG11.MPF"
- NC-Notation: "/_N_MPF_DIR/_N_PROG11_MPF"

Märk

Adressering av filer i GDIR i NC-Notation omvandlas internt enligt följande regler i EES-Notation:

- Domänidentifikationen "_N_" i katalog- och filnamnet tas bort.
 - Är det fjärde tecknet från slutet i katalog- resp. filnamnet ett nedsänkt streck ("_") omvandlas det till en punkt (".").
-

Regler för sökvägsuppgift

En fullständig sökvägsuppgift består av enhetsnamn, sökväg för katalogen och filnamn.

Enhetsnamn

För uppgiften för enhetsnamnet gäller följande regler:

- Alla i /user/sinumerik/hmi/cfg/logdrive.ini projekterade symboliska instrumentnamn är tillåtna.
- I början står tecknet "//", följt av minst en bokstav eller en siffra.
- De följande tecknen kan vara en valfri kombination av bokstäver, siffror, "_" och mellanslag.
- Namnet avslutas med en bokstav eller en siffra följt av ett ":".
- Ytterligare specialtecken är inte tillåtna.

Märk

För det passiva Filesystemet är enhetsnamnet "//NC:" fördefinierat.

Exempel:

- Externt programminne:
 - //Drive1:
 - //Drive_1:
 - //Drive 1:
 - //A B:
 - //1 B C 2:

Sökväg för katalog

För uppgiften för katalogens sökväg gäller följande regler:

- I början och i slutet av katalogens sökväg och som skiljetecken för de enskilda sökvägsdelarna står "/".

Märk

Ett dubbelt snedstreck ("/") inom katalogens sökväg är **inte** tillåtet!

- Katalognamn:
 - Katalognamn måste börja med en bokstav eller en siffra. Endast vid adresseringen i NC-Notation börjar katalognamnet med domänidentifikationen "_N_".
 - De följande tecknen kan vara en valfri kombination av bokstäver, siffror och ("_").

Märk

Vid externa programminnen är också mellanslag tillåtna i katalognamnet. Detta gäller dock inte, när det externa programminnet är inställt som globalt detaljprogramminne (GDIR).

- Ytterligare specialtecken är inte tillåtna.
- Katalogtillägg:
 - Katalogtillägg måste bestå av exakt tre bokstäver/siffror.
 - De skiljs åt med "_" (NC-Notation) resp. "." (EES-Notation) från katalognamnet.

Märk

I det passiva Filesystemet finns det endast katalogtilläggen _DIR och _WPD.

Exempel:

- Passivt Filesystem resp. GDIR:
 - NC-Notation: `_N_WKS_DIR/_N_MYNCPROGS_WPD/...`
 - EES-Notation: `WKS.DIR/MYPROGS.WPD/...`
- Externt programminne:
 - `/abc`
 - `/ab_c.def`
 - `/ab c1.def`
 - `/a b c .d11`
 - `/abc.def/ghi.klm`

Filnamn

För filnamn gäller följande regler:

- Endast vid adresseringen i NC-Notation börjar filnamnen med domänidentifikationen `"_N_"`.
- De båda följande tecknen bör vara två bokstäver eller ett nedsänkt streck följt av en bokstav.

Märk

När detta villkor är uppfyllt då kan ett NC-program anropas endast genom angivande av programnamnet som underprogram utifrån ett annat program. Börjar programnamnet däremot med siffror då är underprogramanrop endast möjligt via CALL-anvisningen.

- De följande tecknen kan vara en valfri kombination av bokstäver, siffror och `"_"`.
- Filtillägg:
 - Filtillägget måste bestå av exakt tre bokstäver/siffror.

Märk

Tillåtna filtillägg i det passiva filesystemet se "Programminne i NCK (Sida 541)".

- Det skiljs åt med `"_"` (NC-Notation) resp. `"."` (EES-Notation) från filnamnet.

Exempel:

- Passivt Filesystem resp. GDIR:
 - NC-Notation: `_N_SUB1_SPF`
 - EES-Notation: `SUB1.SPF`
- Externt programminne:
 - `Teil1`
 - `_Teil1`
 - `Teil_1.spf`
 - `Teil1.mpf`

DIN underprogramnamn

För DIN underprogramnamn gäller följande regler:

- Det första tecknet är bokstaven "L".
- De följande tecknen är siffror (minst en).
- Filtillägg:
 - Filtillägget måste bestå av exakt tre bokstäver.
 - Det skiljs åt med "_" (NC-Notation) resp. "." (EES-Notation) från filnamnet.

Exempel:

- L123
- L1_SPF (NC-Notation) resp. L1.SPF (EES-Notation)

Maximal sökväglängd

För uppgiften för enhetsnamnet och katalogens sökväg står maximalt 128 bytes till förfogande, längden på filnamnet får maximalt uppgå till 31 bytes. För hela sökvägen resulterar det i en maximal längd på 159 bytes.

4.4.1.4 Sökväg vid underprogramanrop

Vid underprogramanrop utan sökvägsuppgift fastställs den absoluta sökvägen genom att arbeta igenom en fast sökväg.

Programminnena genomsöks därvid i följande ordningsföljd:

	Katalog	Beskrivning
1	aktuell katalog / <i>name</i>	Den aktuella katalogen är den katalog i vilken programvalet har gjorts. Denna kan vara: • en arbetsstycks katalog eller standardkatalogen <code>_N_MPF_DIR</code> i NC-detaljprogramminnet resp. globala detaljprogramminnet - eller • en valfri katalog i ett externt programminne
2	aktuell katalog / <i>name_SPF</i>	
3	aktuell katalog / <i>name_MPF</i>	
4	a //NC:/ <i>_N_SPF_DIR</i> / <i>name_SPF</i>	Underprogramkatalog i NC-detaljprogramminnet
	b //DEV2:/ <i>_N_SPF_DIR</i> / <i>name_SPF</i> ¹⁾	
		Observera: Detta sökningsmoment utgår, när inget globalt detaljprogramminne är installerat eller programvalet har gjorts i NC-detaljprogramminnet.
5	Med <code>CALLPATH</code> programmerat sökvägstillägg (se "Utvidga sökvägen vid underprogramanrop (<code>CALLPATH</code>) (Sida 525)"). Observera: Detta sökningsmoment utgår, när ingen <code>CALLPATH</code> har programmerats.	
6	<i>_N_CUS_DIR</i> / <i>name_SPF</i>	Användarcyklerekatalog

	Katalog	Beskrivning
7	/_N_CMA_DIR / name_SPF	Tillverkarcyklerkatalog
8	/_N_CST_DIR / name_SPF	Standardcyklerkatalog

¹⁾ //DEV2:" står exempelvis för den enhet, på vilken det globala detaljprogramminnet är installerat.

För sökningen gäller följande regler:

- Sökvägen körs igenom för varje enskilt underprogramanrop, dvs. det är irrelevant, var det överordnade programmet befinner sig.
- Beroende på katalog tas det hänsyn till olika filtyper.
- Principiellt söks i en katalog inte i underlagrade, dvs. kapslade kataloger.

4.4.1.5 Avfrågning av sökväg och filnamn

För avfrågningen av sökvägen och filnamnet för ett NC-program står följande i detaljprogrammet läsbara systemvariabler till förfogande:

Systemvariabel	Typ	Betydelse
\$P_STACK	INT	Levererar den programnivå i vilken det aktuella NC-programmet bearbetas.
\$P_PATH[<n>]	STRING	Levererar sökvägen för det NC-program, som bearbetas i den genom fältindex <n> valda programnivån. Exempel: \$P_PATH[0] levererar sökvägen för huvudprogrammet, t.ex. "/_N_WKS_DIR/_N_WELLE_WPD/". \$P_PATH[\$P_STACK - 1] levererar sökvägen för det program som anropar. Hänför sig sökvägen till ett NC-program, som är lagrat i det passiva Filesystemet till NC eller i det globala detaljprogramminnet (GDIR), levereras sökvägen i NC-Notation. Hänför sig sökvägen till ett NC-program, som genomarbetas av ett annat externt programminne än det globala detaljprogramminnet, levererar \$P_PATH sökvägen i EES-Notation.
\$P_PROG[<n>]	STRING	Levererar namnet för det NC-program, som bearbetas i den av fältindex <n> valda programnivån. Är NC-programmet lagrat i det passiva Filesystemet till NC eller i det globala detaljprogramminnet (GDIR), levereras programnamnet i NC-Notation. Genomarbetas NC-programmet av en annan extern enhet än det globala detaljprogramminnet, levererar \$P_PROG namnet i EES-Notation.
\$P_PROGPATH	STRING	Levererar sökvägen för det NC-program, som just genomarbetas. Anropet av \$P_PROGPATH är identiskt med \$P_PATH[\$P_STACK].

Systemvariabel	Typ	Betydelse
\$P_IS_EES_PATH[<n>]	BOOL	Avfrågning om den av \$P_PATH[<n>] levererade sökvägen resp. det av \$P_PROG[<n>] levererade programnamnet motsvarar NC-Notation eller EES-Notation.
		= FALSE \$P_PATH[<n>] och \$P_PROG[<n>] levererar NC-Notation. Dvs. i varje beteckning står först ett prefix "_N_". Skiljetecknet för filidentifikationen är "_". Exempel: • Sökväg i NC-Notation: "/_N_WKS_DIR/_N_MYWPD_WPD/" • Programnamn i NC-Notation: "_N_MYP-ROG_MPF" En sökväg i NC-Notation kan hänföra sig både till det passiva Filesystemet i NC och även till det globala detaljprogramminnet.
		= TRUE \$P_PATH[<n>] och \$P_PROG[<n>] levererar EES-Notation. Dvs. före beteckningen står inget prefix "_N_". Skiljetecknet för filidentifikationen är ".". Exempel: • Sökväg i EES-Notation: "//DEV1:/WKS.DIR/MYWPD.WPD/" • Programnamn i EES-Notation: "MYPROG.MPF"

<n>: Index <n> definierar den programnivå, från vilken sökvägsinformationen ska läsas (värdeområde: 0 ... 17)

Märk

I EES-drift levereras utanför det globala detaljprogramminnet (GDIR) sökvägsnamn i EES-Notation av systemvariablerna \$P_PROG, \$P_PATH och \$P_PROGPATH. Användarprogram, som utvärderar och vidarebearbetar dessa sökvägsnamn, måste därför utvidgas för EES-driften så att de också kan bearbeta sökvägsnamn i EES-Notation.

4.4.2 Arbetsminne (CHANDATA, COMPLETE, INITIAL)

Funktion

Arbetsminnet innehåller de aktuella system- och användardata, med vilka styrningen drivs (aktivt filsystem), t.ex.:

- Aktiva maskindata
- Verktygskompenseringsdata
- Nollpunktsförflyttningar
- ...

Initieringsprogram

Härvid handlar det om program med vilka arbetsminnets data förbeläggs (initieras). För detta kan följande filtyper användas:

Filtyp	Beskrivning
name_TEA	Maskindata
name_SEA	Settingdata
name_TOA	Verktygskompenseringar
name_UFR	Nollpunktsförflyttningar/frame
name_INI	Initieringsfil
name_GUD	Globala användardata
name_RPA	R-parametrar

Dataområden

Data kan delas in i olika områden inom vilka de ska gälla. Till exempel kan en styrning förfoga över flera kanaler eller vanligen också över flera axlar.

Det finns:

Identifikation	Dataområden
NC	NC-specifika data
CH<n>	Kanalspecifika data (<n> anger kanalnumret)
AX<n>	Axelspecifika data (<n> anger numret på maskinaxeln)
TO	Verktygsgdata
COMPLETE	Alla data

Skapa initieringsprogram på extern PC

Med hjälp av dataområdesidentifikationen och datatypidentifikationen kan de områden bestämmas som betraktas som enhet vid datasäkringen:

_N_AX5_TEA_INI	Maskindata för axel 5
_N_CH2_UFR_INI	Frames för kanal 2
_N_COMPLETE_TEA_INI	Alla maskindata

Efter idrifttagning av styrningen finns ett datablock i arbetsminnet som garanterar en föreskriftsmässig drift av styrningen.

Tillvägagångssätt vid flerkanaliga styrningar (CHANDATA)

CHANDATA (<Kanalnummer>) för fler kanaler är tillåtet endast i filen _N_INITIAL_INI. Det är idrifttagningsfilen med vilke alla data i styrningen initieras.

Programkod	Kommentar
%_N_INITIAL_INI	
CHANDATA (1)	

Programkod	Kommentar
\$MC_AXCONF_MACHAX_USED[0]=1 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[1]=2 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[2]=3 CHANDATA(2)	; Maskinaxeltillordning kanal 1:
\$MC_AXCONF_MACHAX_USED[0]=4 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[1]=5 CHANDATA(1)	; Maskinaxeltillordning kanal 2:
	; Axiala maskindata:
	; Precisionsstoppfönster grovt:
\$MA_STOP_LIMIT_COARSE[AX1]=0.2	; Axel 1
\$MA_STOP_LIMIT_COARSE[AX2]=0.2	; Axel 2
	; Presisionsstoppfönster fint:
\$MA_STOP_LIMIT_FINE[AX1]=0.01	; Axel 1
\$MA_STOP_LIMIT_FINE[AX1]=0.01	; Axel 2

OBSERVERA**CHANDATA-anvisning**

I detaljprogrammet får CHANDATA-anvisningen endast ställas in för den kanal på vilken NC-programmet genomarbetas. Dvs. anvisningen kan användas därtill att skydda NC-program från att genomarbetas på en kanal som inte är avsedd.

I händelse av fel avbryts programgenomarbetningen.

Märk

INI-filerna i jobblistor innehåller inga CHANDATA-anvisningar.

Spara initieringsprogram (COMPLETE, INITIAL)

Filerna i arbetsminnet kan sparas på en extern PC och åter läsas in därifrån.

- Filerna sparas med COMPLETE.
- Med INITIAL skapas en INI-fil (_N_INITIAL_INI) över alla områden.

Läsa in initieringsprogram**OBSERVERA****Dataförlust**

Läses filen med namnet "INITIAL_INI" in så initieras alla data som inte försörjs i filen med standarddata. Maskindata är undantagna därifrån. Alltså försörjs **settingdata, verktygsdata, NPV, GUD-värden, ...** med standarddata (normalt "NULL").

För inläsning av enskilda maskindata lämpar sig t.ex. filen COMPLETE_TEA_INI. I denna fil väntar styrningen endast maskindata. Därmed förblir de andra dataområdena oberörda i detta fall.

Ladda initieringsprogram

INI-programmen kan också väljas som detaljprogram och anropas när de använder data endast från en kanal. Så är det också möjligt att initieras programstyrda data.

4.5 Filhantering

4.5.1 Skriva fil (WRITE)

Med WRITE-kommandot kan block/data från NC-programmet skrivas i slutet av en fil (protokollfil) som befinner sig i det passiva Filesystemet eller i ett externt programminne. Detta kan också vara det program som just befinner sig i bearbetning.

Märk

En fil som ska skrivas med WRITE-kommando nytiläggs, om den inte existerar i programminnet.

Förutsättning

Den aktuellt inställda skyddsnivån måste vara lika med eller större än WRITE-rätten för filen. Är detta inte fallet vägras åtkomsten med felmeddelande (returvärde för felvariablerna = 13).

Syntax

```
DEF INT <Fehler>
...
WRITE(<Fehler>,"<Dateiname>"/"<ExtG>","<Satz/Daten>")
```

Betydelse

WRITE:	Kommando för tillägg av ett block resp. data i slutet av den angivna filen			
<Fehler>:	Parameter 1: Variabel för återlämnande av felvärdet			
	Typ:	INT		
	Värde:	0	Inget fel	
		1	Sökväg inte tillåten	
		2	Sökväg inte hittad	
		3	Fil inte hittad	
		4	Felaktig filtyp	
		10	Fil är full	
		11	Fil används	
		12	Inga resurser fria	
		13	Inga åtkomsträtter	
		14	EXTOPEN som saknas eller misslyckats för utmatningsinstrumentet	
		15	Fel vid skrivande på externt instrument	
		16	Ogiltig extern sökväg programmerad	
<Dateiname>:		Parameter 2: Namn på den fil i vilken det angivna blocket resp. de angivna data ska tillfogas		
	Typ:	STRING		
	Före det egentliga filnamnet kan den absoluta sökvägen angivas. Utan sökvägsuppgift söks filen i den aktuella katalogen (= katalog för det valda programmet). Regler för sökvägsuppgift se "Adressering av filer i programminnet (Sida 545)".			
<ExtG>:	Ska data matas ut via funktionen "Process DataShare" på en extern apparat/fil, måste i stället för filnamnet den synboliska beteckningen för den externa apparat/fil som ska öppnas anges.			
	Typ:	STRING		
	Ytterligare informationer se "Process DataShare - Utmatning på en extern apparat/fil (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE) (Sida 982)". Observera: Beteckningen måste vara identiskt till den i EXTOPEN -kommandot angivna beteckningen.			
<Satz/Daten>:	Parameter 3: Block resp. data som ska läggas till i den angivna filen.			
	Typ:	STRING		

Märk

Vid skrivande i det passiva filsystemet eller på ett externt programminne infogar WRITE-kommandot implicit ett "LF"-tecken (LINE FEED = ny rad) i slutet av utmatningsstringen.

För utmatningen på en extern apparat/fil via funktionen "Process DataShare" gäller inte detta beteende. Ska en "LF" matas med ut, måste det explicit anges i utmatningsstringen.

→ Se här till exempel 3: Implicit/explicit "LF"!

Randvillkor

- **Maximal filstorlek (→ maskintillverkare!)**
Den maximalt möjliga filstorleken för protokollfiler i det passiva filesystemet ställs in med maskindatumet:
MD11420 \$MN_LEN_PROTOCOL_FILE
Den maximala filstorleken gäller för alla filer som läggs till med WRITE-kommandot i det passiva filesystemet. Vid överskridande matas ett felmeddelande ut och blocket resp. data sparas inte. Om minnet räcker till kan en ny fil läggas till.

Exempel

Exempel 1: WRITE-kommando i det passiva filesystemet utan absolut sökväg

Programkod	Kommentar
N10 DEF INT ERROR	; Definition av felvariablerna.
N20 WRITE(ERROR,"PROT","PROTOKOLL VOM 7.2.97")	; Skriver texten "PROTOKOLL VOM 7.2.97" i filen _N_PROT_MPF.
N30 IF ERROR	; Felutvärdering
N40 MSG ("Fehler bei WRITE-Befehl:" << ERROR)	
N50 M0	
N60 ENDIF	
...	

Exempel 2: WRITE-kommando i det passiva filesystemet med absolut sökväg

Programkod
...
WRITE(ERROR,"/_N_WKS_DIR/_N_PROT_WPD/_N_PROT_MPF","PROTOKOLL VOM 7.2.97")
...

Exempel 3: Implicit/explicit "LF"

a, Skriva i det passiva filesystemet med implicit skapad "LF"

Programkod
...
N110 DEF INT ERROR
N120 WRITE(ERROR,"/_N_MPF_DIR/_N_MYPROTFILE_MPF","MY_STRING")
N130 WRITE(ERROR,"/_N_MPF_DIR/_N_MYPROTFILE_MPF","MY_STRING")
N140 M30

Utmatningsresultat:

MY_STRING

MY_STRING

b, Skriva i extern fil utan implicit skapad "LF"

Programkod

```
...
N200 DEF STRING[30] DEV_1
N210 DEF INT ERROR
N220 DEV_1="LOCAL_DRIVE/myprotfile.mpf"
N230 EXTOPEN(ERROR,DEV_1)
N240 WRITE(ERROR,DEV_1,"MY_STRING")
N250 WRITE(ERROR,DEV_1,"MY_STRING")
N260 EXTCLOSE(ERROR,DEV_1)
N270 M30
```

Utmatningsresultat:

MY_STRINGMY_STRING

c, Skriva i extern fil med explicit programmderad "LF"

För att uppnå samma resultat som vid a, måste följande programmeras:

Programkod

```
...
N200 DEF STRING[30] DEV_1
N210 DEF INT ERROR
N220 DEV_1="LOCAL_DRIVE/myprotfile.mpf"
N230 EXTOPEN(ERROR,DEV_1)
N240 WRITE(ERROR,DEV_1,"MY_STRING'H0A' ")
N250 WRITE(ERROR,DEV_1,"MY_STRING'H0A' ")
N260 EXTCLOSE(ERROR,DEV_1)
N270 M30
```

Utmatningsresultat:

MY_STRING

MY_STRING

4.5.2 Radera fil (DELETE)

Med DELETE-kommandot kan alla filer raderas oberoende av om dessa uppstått per WRITE-kommando eller inte. Även filer som upprättats i högsta åtkomstnivån kan raderas med DELETE.

Syntax

```
DEF INT <Fehler>
DELETE(<Fehler>,"<Dateiname>")
```

Betydelse

DELETE:	Kommando för att radera den angivna filen		
<Fehler>:	Variabel för återlämnande av felvärdet		
	Typ.	INT	
	Värde:	0	Inget fel
		1	Sökväg inte tillåten
		2	Sökväg inte hittad
		3	Fil inte hittad
		4	Felaktig filtyp
		11	Fil används
		12	Inga resurser fria
		20	Övriga fel
<Dateiname>:	Namn på filen som ska raderas		
	Typ:	STRING	
	Före det egentliga filnamnet kan den absoluta sökvägen angivas. Utan sökvägsuppgift söks filen i den aktuella katalogen (= katalog för det valda programmet). Regler för sökvägsuppgift se "Adressering av filer i programminnet (Sida 545)".		

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 DEF INT ERROR	; Definition av felvariablerna.
N15 STOPRE	; Fördekoderingsstopp.
N20 DELETE(ERROR, "/_N_SPF_DIR/_N_TEST1_SPF")	; Radera filen TEST1 i underprogramkatalogen.
N30 IF ERROR	; Felutvärdering
N40 MSG("Fehler bei DELETE-Befehl:" <<ERROR)	
N50 M0	
N60 ENDIF	

4.5.3 Läs rader i fil (READ)

READ-kommandot läser i den angivna filen en eller flera rader och lägger de lästa informationerna i ett fält av typ STRING. Varje läst rad belägger i detta fält ett fältelement.

Förutsättning

Den aktuellt inställda skyddsnivån måste vara lika med eller större än READ-rätten för filen. Är detta inte fallet vägras åtkomsten med felmeddelande (returvärde för felvariablerna = 13).

Syntax

```
DEF INT <Fehler>
DEF STRING[<Stringlängde>] <Ergebnis>[<n>,<m>]
```

```
READ(<Fehler>,"<Dateiname>",<Anfangszeile>,<Zeilenanzahl>,<Ergebnis>
)
```

Betydelse

READ:	Kommando för att läsa rader i den angivna filen och för att lägga dessa rader i ett variabelfält.			
<Fehler>:	Variabel för återlämnande av felvärdet (Call-By-Reference-Parameter)			
	Typ:	INT		
	Värde:	0	Inget fel	
		1	Sökväg inte tillåten	
		2	Sökväg inte hittad	
		3	Fil inte hittad	
		4	Felaktig filtyp	
		11	Fil används	
		13	Åtkomsträtter inte tillräckliga	
		21	Rad finns inte (Parameter <Anfangszeile> eller <Zeilenanzahl> större än antalet rader i den angivna filen).	
		22	Fältlängden för resultatvariabeln (<Ergebnis>) är för liten.	
23	Radområdet för stort (Parameter <Zeilenanzahl> så stort vald att det läses utöver filslutet).			
<Dateiname>:	Namn på den fil som ska läsas (Call-By-Value-Parameter)			
	Typ:	STRING		
	Före det egentliga filnamnet kan den absoluta sökvägen angivas. Utan sökvägsuppgift söks filen i den aktuella katalogen (= katalog för det valda programmet). Regler för sökvägsuppgift se "Adressering av filer i programminnet (Sida 545)".			
<Anfangszeile>:	Begynnelse rad i det filområde som ska läsas (Call-By-Value-Parameter)			
	Typ:	INT		
	Värde:	0	Det läses de med parametern <Zeilenanzahl> angivna antalet rader före filslutet.	
		1 ... n	Nummer på den första raden som ska läsas.	
<Zeilenanzahl>:	Antal rader som ska läsas (Call-By-Value-Parameter)			
	Typ:	INT		
<Ergebnis>:	Resultatvariabel (Call-By-Reference-Parameter)			
	Variabelfält i vilket den lästa texten ska läggas.			
	Typ:	STRING (max. längd: 255)		
	Om i parametern <Zeilenanzahl> mindre rader angivits är fältstorleken [<n>, <m>] för resultatvariablerna uppgår till, då förändras inte de resterande fältelementen.			
	Avslutningen av en rad med styrtecknen "LF" (Line Feed) eller "CR LF" (Carriage Return Line Feed) lagras inte i resultatvariablerna. Lästa rader skärs av när raden är längre än den definierade stringlängden. Det följer inget felmeddelande.			

Märk

Binära filer kan inte läsas in. Felet "felaktig filtyp" (returvärde för felvariablerna = 4) matas ut. Följande filtyper kan inte läsas: `_BIN`, `_EXE`, `_OBJ`, `_LIB`, `_BOT`, `_TRC`, `_ACC`, `_CYC`, `_NCK`.

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 DEF INT ERROR	; Definition av felvariablerna.
N20 DEF STRING[255] RESULT[5]	; Definition av resultatvariablerna.
N30 READ(ERROR, "/_N_CST_DIR/_N_TESTFI- LE_MPF", 1, 5, RESULT)	; Filnamn med domain-, filidentifika- tion och sökuppgift.
N40 IF ERROR <> 0	; Felutvärdering
N50 MSG("FEHLER"<<ERROR<<"BEI READ-BEFEHL")	
N60 M0	
N70 ENDIF	
...	

4.5.4 Kontrollera om en fil finns (ISFILE)

Med `ISFILE`-kommandot kan kontrolleras om en fil existerar i programminnet.

Syntax

```
<Resultat>=ISFILE("<Filnamn>")
```

Betydelse

ISFILE:	Kommando för att kontrollera om en fil finns		
<Filnamn>:	Namn på den fil vars existens ska kotrolleras.		
	Typ:	STRING	
	Före det egentliga filnamnet kan den absoluta sökvägen angivas. Utan sökväg-suppgift söks filen i den aktuella katalogen (= katalog för det valda programmet). Regler för sökvägsuppgift se "Adressering av filer i programminnet (Sida 545)".		
<Resultat>:	Resultatvariabel för registrering av kontrollresultatet		
	Typ.	BOOL	
	Värde:	TRUE	Fil finns
		FALSE	Fil finns inte

Exempel

Exempel 1

Programkod	Kommentar
N10 DEF BOOL RESULT	; Definition av resultatvariablerna.
N20 RESULT=ISFILE("TESTFILE")	
N30 IF (RESULT==FALSE)	
N40 MSG("FIL FINNS INTE")	
N50 M0	
N60 ENDIF	
...	

Exempel 2

Programkod	Kommentar
N10 DEF BOOL RESULT	; Definition av resultatvariablerna.
N20 RESULT=ISFILE("TESTFILE")	
N30 IF (NOT ISFILE("TESTFILE"))	
N40 MSG("FIL FINNS INTE")	
N50 M0	
N60 ENDIF	
...	

4.5.5 Läs ut fil-informationer (FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT, FILEINFO)

Via kommandona FILEDATE, FILETIME, FILESIZE, FILESTAT och FILEINFO kan vissa fil-informationer som datum/tid för den sista skrivande åtkomsten, aktuell filstorlek, fil-status eller summan av dessa informationer läsas ut.

Förutsättning

Den aktuellt inställda skyddsnivån måste vara lika med eller större än Show-rätten för den överordnade katalogen.. Är detta inte fallet vägras åtkomsten med felmeddelande (returvärde för felvariablerna = 13).

Syntax

```
FILE....(<Fel>,"<Filnamn>",<Resultat>)
```

Betydelse

FILEDATE:	Leverar datum för den sista åtkomsten till en fil för skrivning
FILETIME:	Leverar tidpunkt för den sista åtkomsten till en fil för skrivning
FILESIZE:	Levererar den aktuella storleken för en fil

FILESTAT:	Levererar för en fil status beträffande följande rättigheter : • Läs (r: read) • Skriva (w: write) • Utföra (x: execute) • Visa (s: show) • Radera (d: delete) Observera: Dessa skyddsnivåer är speciella egenskaper i det passiva Filesystemet. Vid åtkomst till det externa programminnet levererar FILESTAT därför endast Default-åtkomsträtter (77777).			
FILEINFO:	Levererar för en fil summan av informationer , som kan läsas ut via FILEDATE, FILETIME, FILESIZE och FILESTAT			
<Fel>:	Variabel för återlämnande av felvärdet (Call-By-Reference-Parameter)			
	Typ:	VAR INT		
	Värde:	0	Inget fel	
		1	Sökväg inte tillåten	
		2	Sökväg inte hittad	
		3	Fil inte hittad	
		4	Felaktig filtyp	
		13	Åtkomsträtter inte tillräckliga	
22	Stringlängden för resultatvariabeln (<Ergebnis>) är för liten.			
<Filnamn>:	Namn på den fil från vilken fil-information(er) ska läsas ut			
	Typ:	CHAR[160]		
	Före det egentliga filnamnet kan den absoluta sökvägen angivas. Utan sökvägsuppgift söks filen i den aktuella katalogen (= katalog för det valda programmet). Regler för sökvägsuppgift se "Adressering av filer i programminnet (Sida 545)".			
<Resultat>:	Resultatvariabel (Call-By-Reference-parameter)			
	Variabel i vilken den begärda fil-informationen är lagrad.			
	Typ:	VAR CHAR[8]	vid	FILEDATE Format: "dd.mm.yy"
		VAR CHAR[8]	vid	FILETIME Format: "hh:mm:ss"
		VAR INT	vid	FILESIZE Filstorleken matas ut i byte.
		VAR CHAR[5]	vid	FILESTAT Format: "rwxsd" (r: read, w: write, x: execute, s: show, d: delete)
VAR CHAR[32]		vid	FILEINFO Format: "rwxsd nnnnnnnn dd.mm.yy hh:mm:ss"	

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 DEF INT ERROR	; Definition av felvariabler-na.
N20 STRING[32] RESULT	; Definition av resultatvariablerna.
N30 FILEINFO(ERROR,"/_N_MPF_DIR/_N_TESTFILE_MPF",RESULT)	; Filnamn med domain-, filidentifikation och sökvägsuppgift.
N40 IF ERROR <> 0	; Felutvärdering
N50 MSG("FEL"<<ERROR<<"VID FILEINFO-KOMMANDO")	
N60 M0	
N70 ENDIF	
...	

Exemplet skulle i resultatvariabeln RESULT kunna leverera t.ex. följande resultat:

"77777 12345678 26.05.00 13:51:30"

4.6 Skyddsområden

4.6.1 Definiera skyddsområden (CPROTDEF, NPROTDEF)

Skyddsområden, som ska skydda maskinelementen för kollisioner, definieras i detaljprogrammet alltid i block. Dessa innehåller följande element:

1. Fastläggande av arbetsplanet
Före den egentliga skyddsområdesdefinitionen måste det arbetsplan väljas, till vilket konturbeskrivningen av skyddsområdet ska hänföra sig till.
2. Definitionsbörjan
Beroende på NC-kommando läggs antingen ett kanalspecifikt eller ett maskinspecifikt skyddsområde till.
3. Konturbeskrivning av skyddsområdet
Konturen för ett skyddsområde beskrivs med hjälp av förflyttningsrörelser. Dessa utförs inte och har ingen förbindelse till föregående eller efterföljande geometribeskrivningar. De definierar endast skyddsområdet.
4. Definitionsslut

Syntax

```
DEF INT <Var>
G17/G18/G19
CPROTDEF/NPROTDEF(<n>,<t>,<AppLim>,<AppPlus>,<AppMinus>)
G0/G1/... X/Y/Z...
...
```


EXECUTE (<Var>)

Betydelse

DEF INT <Var>:	Definition av en lokal hjälpvariabel av datatyp INTEGER	
<Var>:	Namn på hjälpvariabeln	
G17/G18/G19:	Arbetsplan Observera: Arbetsplanet får inte ändras före definitionsslut. En programmering av applikatan mellan definitionsbörjan och -slut är inte tillåtet.	
CROTDEF () :	Fördefinierad procedur för definition av ett kanal specifikt skyddsområde	
NROTDEF () :	Fördefinierad procedur för definition av ett maskin specifikt skyddsområde	
<n>:	Nummer på det definierade skyddsområdet	
	Datatyp:	INT
<t>:	Typ för skyddsområdet	
	Datatyp:	BOOL
	Värde:	TRUE Verktys relaterat skyddsområde
		FALSE Arbetsstycks relaterat skyddsområde
<AppLim>:	Typ av begränsning i den 3:e dimensionen	
	Datatyp:	INT
	Värde:	0 ingen begränsning
		1 Begränsning i plus-riktning
		2 Begränsning i minus-riktning
		3 Begränsning i plus- och minus-riktning
<AppPlus>:	Värde för begränsningen i plus-riktning för 3:e dimensionen	
	Datatyp:	REAL
<AppMinus>:	Värde för begränsningen i minus-riktning för 3:e dimensionen	
	Datatyp:	REAL

G0/G1/... X/Y/Z... :	Konturen för ett skyddsområde beskrivs med maximalt 11 förflyttningsrörelser i det valda arbetsplanet. Därvid är den första förflyttningsvägen rörelsen till konturen. Den sista punkten i konturbeskrivningen måste alltid sammanfalla med den första punkten i konturbeskrivningen. Som skyddsområde gäller området till vänster om konturen. - Inre skyddsområde Konturen för ett inre skyddsområde ska beskrivas moturs. - Yttre skyddsområde (endast tillåtet för arbetsstycksrelaterade skyddsområden!) Konturen för ett yttre skyddsområde ska beskrivas medurs. Följande konturelement är tillåtna: - G0, G1 för raka konturelement - G2 för cirkelavsnitt medurs Endast tillåtet för arbetsstycksrelaterade skyddsområden! Inte tillåtet för verktygsrelaterade skyddsområden, eftersom de endast får vara konvexa. - G3 för cirkelavsnitt moturs Observera: Ett skyddsområde kan inte beskrivas med en sluten cirkel. En sluten cirkel måste delas upp i två delcirklar. Observera: Följden G2 → G3 resp. G3 → G2 är inte tillåten! Mellan de båda cirkelblocken måste ett kort G1-block infogas.
EXECUTE (<Var>) :	Fördefinierad procedur, som markerar slutet på definitionen Med EXECUTE kopplas tillbaka till den normala programbearbetningen.

Exempel

Se exempel under "Aktivera/inaktivera skyddsområden (CPROT, NPROT) (Sida 568)".

Ytterligare informationer

Maskinspecifika skyddsområden

Ett maskinspecifikt skyddsområde resp. dess kontur definieras med hjälp av geometriaxlarna, dvs. relaterade till baskoordinatsystemet (BKS) för en kanal. För att en korrekt skyddsområdesövervakning ska kunna äga rum i alla kanaler, i vilka det maskinspecifika skyddsområdet är aktivt, måste baskoordinatsystemet (BKS) vara identiskt för alla ifrågavarande kanaler:

- Läge för koordinaternas ursprung relaterat till maskinens nollpunkt
- Orientering för koordinataxlarna

Referenspunkt för konturbeskrivningen

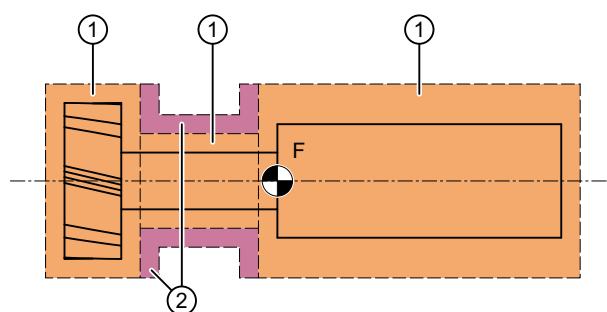
- Verktygsrelaterade skyddsområden
Koordinater för **verktygs**relaterade skyddsområden ska anges absolut, relaterat till **verktygsbärarens referenspunkt F**.
- Arbetsstycksrelaterade skyddsområden
Koordinater för **verkstycks**relaterade skyddsområden ska anges absolut, relaterat till nollpunkten i **baskoordinatsystemet (BKS)**.

Rotationssymmetriska skyddsområden

Vid rotationssymmetriska skyddsområden (t.ex. spindelchuck) måste hela konturen beskrivas, inte endast konturen till rotationsmitten.

Verktygsrelaterade skyddsområden

Verktygsrelaterade skyddsområden måste alltid vara konvexa. Om ett konkavt skyddsområde önskas ska detta delas upp i flera konvexa skyddsområden.



- ① Konvexa skyddsområden
- ② Konkava skyddsområden (**inte tillåtet!**)
- F Verktygsbärarreferenspunkt

Randvillkor

Under definitionen av ett skyddsområde får följande funktioner inte vara aktiva resp. användas:

- Verktygsradiekompensering (fräsradiekompensering, skärradiekompensering)
- Transformation
- Referenspunktskörning (G74)
- Fastpunktskörning (G75)
- Fördröjningstid (G4)
- Blockförkörnings-stopp (STOPRE)
- Programslut (M17, M30)
- M-funktioner: M0, M1, M2

4.6.2 Aktivera/inaktivera skyddsområden (CPROT, NPROT)

Tidigare i detaljprogrammet definierade skyddsområden kan alltid aktiveras resp. föraktiveras av PLC-användarprogrammet för en senare aktivering. Aktiva skyddsområden kan alltid åter inaktiveras.

Vid aktiveringen resp. inaktiveringen finns dessutom möjligheten, att förflytta skyddsområdets referenspunkt relativt.

Märk

Det tas hänsyn till ett skyddsområde först efter referenskörning av alla geometriaxlarna i den kanal i vilken det aktiverades.

Märk

Övervakning av skyddsområdena

Är inget verktygsrelaterat skyddsområde aktivt kontrolleras verktygsbanan mot de arbetsstycksrelaterade skyddsområdena.

Är inget arbetsstycksrelaterat skyddsområdet aktivt äger ingen skyddsområdesövervakning rum.

Syntax

CPROT (<n>, <Status>, <XMov>, <YMov>, <ZMov>)

NPROT (<n>, <Status>, <XMov>, <YMov>, <ZMov>)

Betydelse

CPROT:	Fördefinierad procedur för aktivering av ett kanal specifikt skyddsområde			
NPROT:	Fördefinierad procedur för aktivering av ett maskin specifikt skyddsområde			
<n>:	Nummer på skyddsområdet			
	Datatyp:	INT		
<Status>:	Med denna parameter sätts den kanalspecifika aktiveringsstatusen			
	Datatyp:	INT		
	Värde:	0	Inaktivera skyddsområde	
		1	Föraktivera skyddsområde	
		2	Aktivera skyddsområde	
3		Föraktivera skyddsområden med villkorligt stopp		

<XMov>, <YMov>, <ZMov>:	Additiva förflyttningsvärden i X/Y/Z-riktning Förflyttningen kan göras i 1, 2 eller 3 dimensioner. Förflyttningsvärdena hänför sig till:	
	- maskinens nollpunkt vid arbetsstycksrelaterat skyddsområde - verktygsbärares referenspunkt F vid verktygsrelaterat skyddsområde	
	Datotyp:	REAL

Exempel

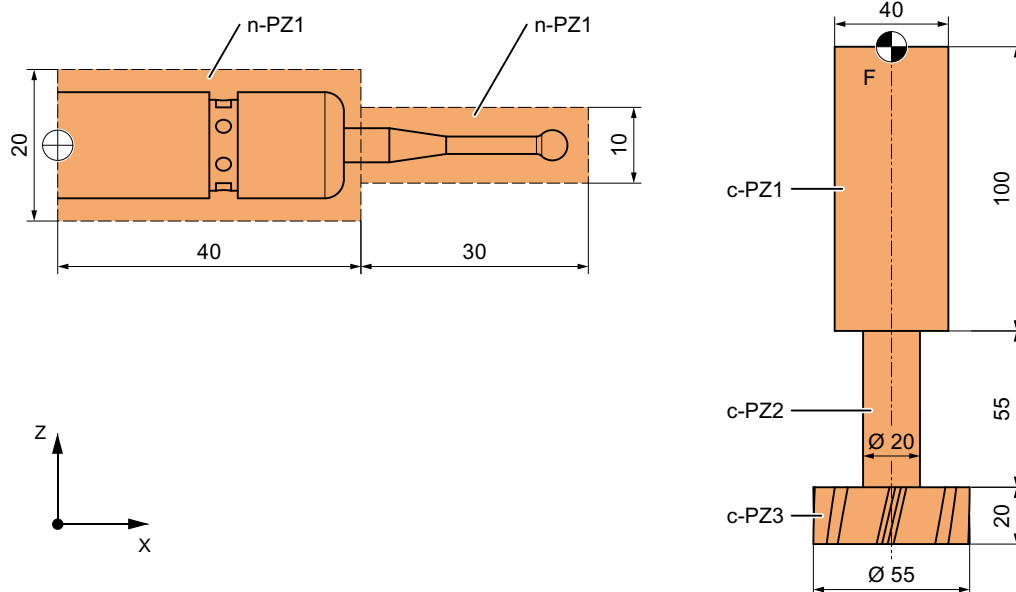
För en fräsmaskin ska en möjlig kollision av fräsen med mätproben övervakas. Läget för mätproben ska vid aktiveringen anges med en förflyttning.

Följande skyddsområden definieras för detta :

- Alltid ett maskinspecifikt och arbetsstycksrelaterat skyddsområde för mätprobehållaren (n-PZ1) och för mätproben själv (n-PZ2).
- Alltid ett kanalspecifikt och verktygsrelaterat skyddsområde för fräshållaren (c-PZ1), frässkaftet (c-PZ2) och för fräsen själv (c-PZ3).

Orienteringen för alla skyddsområden ligger i Z-riktningen.

Läget för mätprobens referenspunkt vid aktiveringen ska ligga vid X = -120, Y = 60 och Z = 80.



- ① Referenspunkt för skyddsområdet till mätproben
F Verktygsbärrerenspunkt

Programkod	Kommentar
DEF INT PROTZONE	; Definition av en hjälpvariabel
G17	; Arbetsplan XY
; Definition av skyddsområdena:	

4.6 Skyddsområden

Programkod	Kommentar
NPROTDEF(1,FALSE,3,10,-10)	; Skyddsområde n-PZ1
G01 X0 Y-10	
X40	
Y10	
X0	
Y-10	
EXECUTE (PROTZONE)	
NPROTDEF(2,FALSE,3,5,-5)	; Skyddsområde n-PZ2
G01 X40 Y-5	
X70	
Y5	
X40	
Y-5	
EXECUTE (PROTZONE)	
CPROTDEF(1,TRUE,3,0,-100)	; Skyddsområde c-PZ1
G01 X-20 Y-20	
X20	
Y20	
X-20	
Y-20	
EXECUTE (PROTZONE)	
CPROTDEF(2,TRUE,3,-100,-150)	; Skyddsområde c-PZ2
G01 X0 Y-10	
G03 X0 Y10 J10	
X0 Y-10 J-10	
EXECUTE (PROTZONE)	
CPROTDEF(3,TRUE,3,-150,-170)	; Skyddsområde c-PZ3
G01 X0 Y-27.5	
G03 X0 Y27.5 J27.5	
X0 Y27.5 J-27.5	
EXECUTE (PROTZONE)	
; Aktivering av skyddsområden:	
NPROT(1,2,-120,60,80)	; Aktivera skyddsområde n-PZ1 med förflyttning
NPROT(2,2,-120,60,80)	; Aktivera skyddsområde n-PZ2 med förflyttning
CPROT(1,2,0,0,0)	; Aktivera skyddsområde c-PZ1
CPROT(2,2,0,0,0)	; Aktivera skyddsområde c-PZ2
CPROT(3,2,0,0,0)	; Aktivera skyddsområde c-PZ3

Ytterligare informationer

Aktiveringsstatus efter start av styrningen

Ett skyddsområde kan redan efter starten av styrningen och referenskörningen av axlarna vara aktivt. Detta är fallet när följande systemvariabel har satts på TRUE för skyddsområdet:

- \$SN_PA_ACTIV_IMMED[<n>] (för maskinspecifikt skyddsområde) resp.
- \$SC_PA_ACTIV_IMMED[<n>] (för kanalspecifikt skyddsområde)
Index "<n>" motsvarar numret för skyddsområdet: 0 = 1. Skyddsområde

Skyddsområdet aktiveras med status = 2 och utan förflyttning.

Flerfaldig aktivering av ett skyddsområde

Ett maskinspecifikt skyddsområde kan vara verksamt i flera kanaler samtidigt (t.ex. skyddsområde för pinolen med två mittemot liggande slider). Övervakningen av skyddsområdena görs endast när alla geometriaxlar är referenskörda.

Ett skyddsområde kan inte aktiveras samtidigt i en kanal med olika förflyttningar.

Skyddsområdesövervakning vid aktiv verktygsradiekompensering

Vid aktiv verktygsradiekompensering är en funktionsduglig skyddsområdesövervakning endast möjlig när planet för verktygsradiekompenseringen är identiskt med planet för skyddsområdesdefinitionerna.

4.6.3 Kontroll av kränkning av skyddsområden, arbetsfältsbegränsning och mjukvarugränsbrytare (CALCPOSI)

Funktion

Funktionen CALCPOSI kontrollerar i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS), om utgående från startpositionen **geometriaxlarna** kan köra en föreskriven väg, utan att kränka aktiva begränsningar. För den fall att förflyttningsvägen på grund av begränsningar inte kan köras fullständigt, returneras ett positivt, decimalt kodat statusvärde och den maximalt möjliga förflyttningsvägen.

Definition

```
INT CALCPOSI (VAR REAL[3] <Start>, VAR REAL[3] <Dist>, VAR REAL[5]
<Limit>, VAR REAL[3] <MaxDist>, BOOL <MeasSys>, INT <TestLim>)
```

Syntax

```
<Status> = CALCPOSI (VAR <Start>, VAR <Dist>, VAR <Limit>, VAR
<MaxDist>, <MeasSys>, <TestLim>)
```

Betydelse

CALCPOSI (. . .) :	Fördefinierad funktion för test av begränsningskränkningar med avseende på geometriaxlarna.	
	Fördekoderingsstopp:	nej
	Ensam i blocket:	ja
<Status>: (del 1)	Funktionens returvärde. Negativa värden indikerar feltillstånd.	
	Datotyp:	INT
	Värdeområde:	$-8 \leq x \leq 100000$
	Värde:	0 Förflyttningsvägen kan köras fullständigt
		-1 I <Limit> är minst en komponent negativ.
		-2 Fel vid en transformationsberäkning. Exempel: Förflyttningsvägen leder genom en singularitet, så att axelpositionerna inte är definierade.
		-3 Den angivna förflyttningsvägen <Dist> och den maximalt möjliga förflyttningsvägen <MaxDist> är linjärt beroende. Observera Kan endast uppträda i samband med <TestLim>, bit 4 == 1.
		-4 Projektionen av den i <Dist> ingående förflyttningsriktningen på begränsningsytan är nollvektorn resp. förflyttningsriktningen står vinkelrätt mot den kränkta begränsningsytan. Observera Kan endast uppträda i samband med <TestLim>, bit 5 == 1.
		-5 I <TestLim> är bit 4 == 1 OCH bit 5 == 1
		-6 Minst en maskinaxel, som måste betraktas för kontrollen av förflyttningsgränserna, är inte referenskörd.
		-7 Funktion Undvikande av kollision: Ogiltig definition av den kinematiska kedjan eller skyddsområdena.
		-8 Funktion Undvikande av kollision: Funktionen kan inte utföras på grund av minnesbrist.
<Status>: (del 2)	Entalsplats	
	Observera Har flera gränser samtidigt kränkts, anmäls den som leder till den största inskränkningen av den föreskrivna förflyttningsvägen.	
	Värde:	1 Mjukvarugränsbrytare begränsar förflyttningsvägen
		2 Arbetsfältsbegränsning begränsar förflyttningsvägen
		3 Skyddsområden begränsar förflyttningsvägen
		4 Funktion Undvikande av kollision: Skyddsområden begränsar förflyttningsvägen
	Tiotalsplats	
	Värde:	1x Begynnelsevärdet kränker gränsen
		2x Den föreskrivna räta linjen kränker gränsen. Detta värde returneras också när slutpunkten själv inte kränker någon gräns men på vägen från start- till slutpunkt en kränkning av ett gränsvärde skulle kunna uppträda (t.ex. körning genom ett skyddsområde, böjda mjukvarugränsbrytare i WKS vid ej linjära transformationer, t.ex. Transmit).

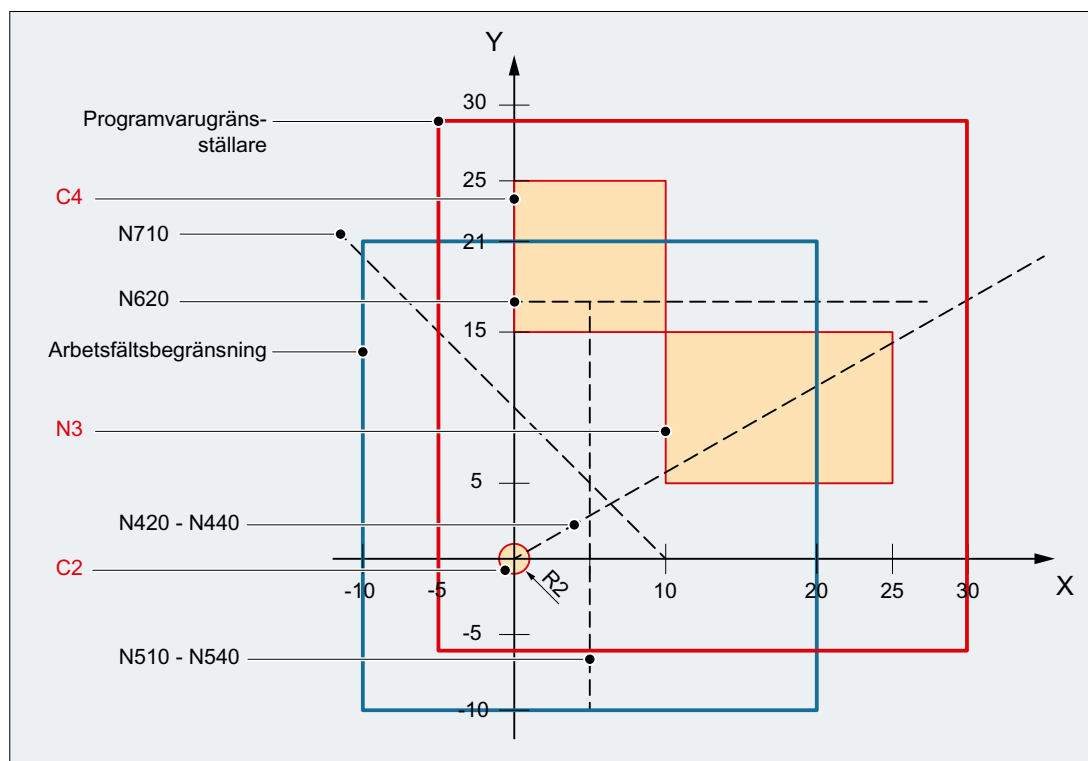
<Status>: (del 3)	Hundratalsplats		
	Värde:	1xx	OCH entalsplats == 1 eller 2: Det positiva gränsvärdet är kränkt.
			OCH entalsplats == 3 ¹⁾ : Ett NC-spec. skyddsområde har kränkts.
		2xx	OCH entalsplats == 1 eller 2: Det negativa gränsvärdet är kränkt.
			OCH entalsplats == 3 ¹⁾ : Ett kanalspecifikt skyddsområde har kränkts.
<Status>: (del 4)	Tusentalsplats		
	Värde:	1xxx	OCH entalsplats == 1 eller 2: Faktor, med vilken axelnumret multipliceras, som kränker gränsen. Räkningen av axlarna börjar vid 1. Referens: - Mjukvarugränsbrytare: Maskinaxlar - Arbetsfältsbegränsning: Geometriaxlar OCH entalsplats == 3 ¹⁾ : Faktor, med vilken numret för det kränkta skyddsområdet multipliceras.
<Status>: (del 5)	Etthundratusentalsplats		
	Värde:	0xxxxx	Etthundratusentalsplats == 0: <Dist> förblir oförändrat
		1xxxxx	I <Dist> returneras en rikttningsvektor som definierar den fortsatta rörelseriktningen på begränsningsytan. Kan endast uppträda vid följande randvillkor: - Mjukvarugränsbrytare eller arbetsfältsbegränsning kränkt (inte i startpunkten) - En transformation är inte aktiv <TestID>, bit 4 eller bit 5 == 1
<Start>:	Referens till en vektor med startpositionerna:		
	<Start> [0]: 1:a geometriaxeln <Start> [1]: 2:a geometriaxeln <Start> [2]: 3:e geometriaxeln		
	Parametertyp:	Ingång	
	Datatyp:	VAR REAL[3]	
	Värdeområde:	-max. REAL-värde ≤ x[<n>] ≤ +max. REAL-värde	

<Dist>:	Referens till en vektor.	
	Ingång: inkrementell förflyttningsväg • <Dist> [0]: 1:a geometriaxeln • <Dist> [1]: 2:a geometriaxeln • <Dist> [2]: 3:e geometriaxeln	
	Utgång (endast vid inställd etthundratusentalsplats i <Status>):	
	<Dist> innehåller som utgångsvärde en enhetsvektor v , som definierar den fortsatta förflyttningsriktningen i WKS.	
	Fall 1: Bildande av vektorn v vid <TestID>, bit 4 == 1 Ingångsvektorerna <Dist> och <MaxDist> spänner upp rörelseplanet. Detta plan skärs med den kränkta rörelseytan. Skärningslinjen mellan de båda planen definierar riktningen för vektorn v . Därvid väljs orienteringen (förtecknet) så att vinkeln mellan ingångsvektorn <MaxDist> och v inte är större än 90 grader.	
	Fall 2: Bildande av vektorn v vid <TestID>, bit 5 == 1 Vektorn v är enhetsvektorn i riktningen för projektionen för den i <Dist> ingående förflyttningsvektorn på begränsningsytan. Är projektionen av förflyttningsvektorn på begränsningsytan för nollvektorn returneras ett fel.	
<Limit>:	Parametertyp:	In-/utgång
	Datatyp:	VAR REAL[3]
	Värdeområde:	-max. REAL-värde ≤ x[<n>] ≤ +max. REAL-värde
	Referens till ett fält med längden 5.	
	• <Limit> [0 - 2]: Minsta avstånden för geometriaxlarna till begränsningarna: – <Limit> [0]: 1:a geometriaxeln – <Limit> [1]: 2:a geometriaxeln – <Limit> [2]: 3:e geometriaxeln	
<Limit>:	Minsta avstånden respekteras vid:	
	– Arbetsfältsbegränsning: Inga inskränkningar – Mjukvarugränsbrytare: Om ingen transformation är aktiv, eller en transformation är aktiv, vid vilken en entydig tillordning av geometriaxlarna till linjära maskinaxlar är möjlig t.ex. 5-axeltransformationer.	
	• <Limit> [3]: Innehåller det minsta avståndet för linjära maskinaxlar, som t.ex. på grund av en ej linjär transformation inte kan tillordnas till någon geometriaxel. Detta värde används dessutom som gränsvärde vid övervakningen av de konventionella skyddsområdena och skyddsområdena för undvikande av kollisioner.	
	• <Limit> [4]: Innehåller det minsta avståndet för roterande maskinaxlar, som t.ex. på grund av en ej linjär transformation inte kan tillordnas till någon geometriaxel.	
	Observera Detta värde blir verksamt endast vid övervakningen av mjukvarugränsbrytare för speciella transformationer.	
<Limit>:	Parametertyp:	Ingång
	Datatyp:	VAR REAL[5]
	Värdeområde:	-max. REAL-värde ≤ x[n] ≤ +max. REAL-värde

<MaxDist>:	Referens till en vektor med den inkrementella förflyttningsvägen, vid vilken det föreskrivna minsta avståndet för en axelgräns inte underskrids av någon av de deltagande maskinaxlarna:	
	• <Dist> [0]: 1:a geometriaxeln • <Dist> [1]: 2:a geometriaxeln • <Dist> [2]: 3:e geometriaxeln	
	Är förflyttningsvägen inte inskränkt, är innehållet i denna returparameter lika med innehållet i <Dist>.	
	Vid <TestID>, bit 4 == 1: <Dist> och <MaxDist>	
	<MaxDist> och <Dist> måste som ingångsvärden innehålla vektorer som spänner upp ett rörelseplan. De båda vektorerna måste vara linjärt oberoende av varandra. Beloppet för <MaxDist> är valfritt. För beräkning av rörelseriktningen se beskrivningen till <Dist>.	
<MeasSys>:	Parametertyp:	Utgång
	Datatyp:	VAR REAL[3]
	Värdeområde:	-max. REAL-värde ≤ x[<n>] ≤ +max. REAL-värde
	Måttsystem (inch / metriskt) för positions- och längduppgifter (option)	
	Datatyp:	BOOL
<TestLim>:	Värde:	FALSE (De-fault)
	Måttsystem motsvarande det aktuellt aktiva G-kommandot ur G-gruppen 13 (G70, G71, G700, G710).	
	Observera	
	Vid aktiv G70 och grundsystem metriskt eller aktiv G71 och grundsystem inch, levereras systemvariablerna \$AA_IW och \$AA_MW i grundsystemet och måste vid användning för CALCPOSI eventuellt räknas om.	
	TRUE	Måttsystem enligt inställt grundsystem: MD52806 \$MN_ISO_SCALING_SYSTEM
	Bitcodat val av de begränsningar som ska övervakas (option)	
	Datatyp:	INT
	Defaultvärde:	Bit 0, 1, 2, 3, 6, 7 == 1 (207)
	Bit	Decimalt Betydelse
	0	1 Mjukvarugränsbrytare
	1	2 Arbetsfältsbegränsning
	2	4 Aktiverade konventionella skyddsområden
	3	8 Föraktiverade konventionella skyddsområden
	4	16 Vid kränkta mjukvarugränsbrytare resp. arbetsfältsbegränsningar i <Dist> returnera förflyttningsriktningen enligt Fall 1 (se ovan).
	5	32 Vid kränkta mjukvarugränsbrytare resp. arbetsfältsbegränsningar i <Dist> returnera förflyttningsriktningen enligt Fall 2 (se ovan).
	6	64 Aktiverade skyddsområden för undvikande av kollisioner
	7	128 Föraktiverade skyddsområden för undvikande av kollisioner
	8	256 Par av aktiverade och föraktiverade skyddsområden för undvikande av kollisioner
¹⁾ Har flera skyddsområden kränkts, lämnas det skyddsområde tillbaka, som leder till den största inskränkningen av den föreskrivna förflyttningsvägen.		

Exempel

Begränsningar



I exemplet visas de verksamma mjukvarugränsbrytarna och arbetsfältsbegränsningarna i X-Y-planet och följande tre skyddsområden:

- C2: Verktygsrelaterat kanalspecifikt skyddsområde, aktivt, cirkelformat, radie = 2 mm
- C4: Arbetsstycksrelaterat, kanalspecifikt skyddsområde, föraktiverat, kvadratisk, sidolängd = 10 mm
- N3: Maskinspecifikt skyddsområde, aktivt, fyrkantigt, sidolängd = 10 mm x 15 mm

NC-program

I NC-programmet definieras först skyddsområdena och arbetsfältsbegränsningarna. Sedan anropas funktionen `CALCPOSI()` med olika parameterinställningar.

Programkod

```
N10 DEF REAL _START[3]
N20 DEF REAL _DIST[3]
N30 DEF REAL _LIMIT[5]
N40 DEF REAL _MAXDIST[3]
N50 DEF INT _PA
N60 DEF INT _STATUS
```

Programkod

```
; Verktögsrelaterat skyddsområde C2
N70 CPROTDEF(2, TRUE, 0)
N80 G17 G1 X-2 Y0
N90 G3 I2 X2
N100 I-2 X-2
N110 EXECUTE(_PA)

; Arbetsstycksrelaterat skyddsområde C4
N120 CPROTDEF(4, FALSE, 0)
N130 G17 G1 X0 Y15
N140 X10
N150 Y25
N160 X0
N170 Y15
N180 EXECUTE(_PA)

; Maskinspecifikt skyddsområde N3
N190 NPROTDEF(3, FALSE, 0)
N200 G17 G1 X10 Y5
N210 X25
N220 Y15
N230 X10
N240 Y5
N250 EXECUTE(_PA)

; Aktivera resp. föraktivera skyddsområden
N260 CPROT(2, 2, 0, 0, 0)
N270 CPROT(4, 1, 0, 0, 0)
N280 NPROT(3, 2, 0, 0, 0)

; Definiera arbetsfältsbegränsningar
N290 G25 XX=-10 YY=-10
N300 G26 XX=20 YY=21
N310 _START[0] = 0.
N320 _START[1] = 0.
N330 _START[2] = 0.
N340 _DIST[0] = 35.
N350 _DIST[1] = 20.
N360 _DIST[2] = 0.
N370 _LIMIT[0] = 0.
N380 _LIMIT[1] = 0.
N390 _LIMIT[2] = 0.
N400 _LIMIT[3] = 0.
N410 _LIMIT[4] = 0.
N420 _STATUS = CALCPOSI(_START, _DIST, _LIMIT, _MAXDIST)
N430 _STATUS = CALCPOSI(_START, _DIST, _LIMIT, _MAXDIST,,3)
N440 _STATUS = CALCPOSI(_START, _DIST, _LIMIT, _MAXDIST,,1)
N450 _START[0] = 5.
N460 _START[1] = 17.
N470 _START[2] = 0.
N480 _DIST[0] = 0.
N490 _DIST[1] = -27.
N500 _DIST[2] = 0.
N510 _STATUS = CALCPOSI(_START, _DIST, _LIMIT, _MAXDIST,,14)
N520 _STATUS = CALCPOSI(_START, _DIST, _LIMIT, _MAXDIST,, 6)
N530 _LIMIT[1] = 2.
```

Programkod

```

N540 _STATUS = CALCPOSI(_START, _DIST, _LIMIT, _MAXDIST,, 6)
N550 _START[0] = 27.
N560 _START[1] = 17.1
N570 _START[2] = 0.
N580 _DIST[0] = -27.
N590 _DIST[1] = 0.
N600 _DIST[2] = 0.
N610 _LIMIT[3] = 2.
N620 _STATUS = CALCPOSI(_START, _DIST, _LIMIT, _MAXDIST,,12)
N630 _START[0] = 0.
N640 _START[1] = 0.
N650 _START[2] = 0.
N660 _DIST[0] = 0.
N670 _DIST[1] = 30.
N680 _DIST[2] = 0.
N690 TRANS X10
N700 AROT Z45
N710 _STATUS = CALCPOSI(_START,_DIST, _LIMIT, _MAXDIST)
; Åter radera frames från N690 och N700
N720 TRANS
N730 _START[0] = 0.
N740 _START[1] = 10.
N750 _START[2] = 0.
; Vektorerna _DIST och _MAXDIST definierar rörelseplanet
N760 _DIST[0] = 30.
N770 _DIST[1] = 30.
N780 _DIST[2] = 0.
N790 _MAXDIST[0] = 1.
N800 _MAXDIST[1] = 0.
N810 _MAXDIST[2] = 1.
N820 _STATUS = CALCPOSI(_START, _DIST, _LIMIT, _MAXDIST,,17)
N830 M30

```

Resultat från CALCPOSI()

N...	<Status>	<MaxDist>[0] ≙ X	<MaxDist>[1] ≙ Y	Anmärkningar
420	3123	8.040	4.594	N3 kränks.
430	1122	20.000	11.429	Ingen övervakning av skyddsområdena, Arbetsfältsbegränsning kränks.
440	1121	30.000	17.143	Endast övervakning av mjukvarugränsbrytare aktiv.
510	4213	0.000	0.000	Startpunkt kränkt C4
520	0000	0.000	-27.000	Föraktiverad C4 övervakas inte. Den föreskrivna vägen kan köras fullständigt.
540	2222	0.000	-25.000	På grund av _LIMIT[1]=2 inskränks förflyttningsvägen genom arbetsfältsbegränsningen.

N...	<Status>	<MaxDist>[0] $\triangleq$ X	<MaxDist>[1] $\triangleq$ Y	Anmärkningar
620	4223	-13.000	0.000	Avstånd till C4 på grund av C2 och <code>_LIMIT[3]</code> totalt 4 mm. Avstånd C2 $\rightarrow$ N3 på 0,1 mm leder inte till inskränkning av förflyttningsvärden.
710	1221	0.000	21.213	Frame med translation och rotation aktiv. Den tillåtna förflyttningsvägen i <code>_DIST</code> gäller i förflyttat och roterat WKS.
820	102121	18.000	18.000	Mjukvarugränsbrytaren på Y-axeln kränks. Med <code><_TESTLIM> = 17</code> krävs beräkning av en riktning för fortsatt körning. Denna riktning står i <code><_DIST></code> (0.707, 0.0, 0.707). Den är giltig, eftersom etthundratusentalsplatsen är inställd i <code><_STATUS></code> .

Ytterligare informationer

Axeltillstånd "Refererat"

All av `CALCPOSI()` betraktade maskinaxlar måste vara referenskörda.

Cirkelrelaterade väguppgifter

Alla cirkelrelaterade väguppgifter interpreteras **alltid** som radieuppgift. Det ska speciellt vid planaxlar med aktiverad diameterprogrammering (`DIAMON` / `DIAM90`) tas hänsyn till detta.

Förflyttningsvägsreducering

Begränsas den angivna förflyttningsvägen för en axel, är i returvärdet `<MaxDist>` också förflyttningsvägarna för de andra axlarna reducerade andelsmässigt. Den resulterande ändpunkten ligger därigenom fortfarande på den föreskrivna banan.

Roterande axlar

Roterande axlar övervakas endast när de inte är några roterande Moduloaxlar.

Det är tillåtet att inga mjukvarugränsbrytare resp. arbetsfältsbegränsningar eller skyddsområden är definierade för en eller flera av de deltagande axlarna.

Mjukvarugränsbrytar- och arbetsfältsbegränsnings-status

Det tas endast hänsyn till mjukvarugränsbrytare och arbetsfältsbegränsningar, när dessa är aktiva vid utförandet av `CALCPOSI()`. Statusen kan t. ex. påverkas via:

- Maskindata: `MD21020 $MC_WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS`
- Settingdata: `$AC_WORKAREA_CS_...`
- NC/PLC-gränssnittssignaler: `DB31`, ... `DBX12.2 / 3`
- Kommandon: `WALIMON` / `WALIMOF`

Mjukvarugränsbrytare och transformationer

Vid `CALCPOSI()` kan vid olika kinematiska transformationer (t. ex. `TRANSMIT`) på grund av flertydigheten vid vissa ställen i förflyttningsområdet positionerna för maskinaxlarna (MKS) inte alltid bestämmas entydigt ur positionerna för geometriaxlarna (WKS). I normal förflyttningsdrift resulterar entydigheten som regel ur förhistorien och villkoret att en

kontinuerlig rörelse i WKS måste motsvara en kontinuerlig rörelse av maskinaxlarna i MKS. Vid övervakningen av mjukvarugränsbrytarna anlitas därför i sådana fall den vid utförandetidpunkten av `CALCPOSI()` föreliggande maskinpositionen för upplösning av mångtydigheten.

Märk**Fördekoderingsstopp**

Vid användning av `CALCPOSI()` i samband med transformationer är det användarens ensamma ansvar, att för synkronisering av maskinaxelpositionerna med förkörning före `CALCPOSI()` programmera ett förkoderingsstopp (`STOPRE`).

Skyddsområdesavstånd och konventionella skyddsområden

Vid konventionella skyddsområden är **inte** garanterat, att vid en förflyttningsrörelse längs den föreskrivna förflyttningsvägen det i parametern `<Limit>[3]` angivna säkerhetsavståndet respekteras gentemot alla skyddsområden. Det är endast garanterat, att vid förlängning av den i `<Dist>` returnerade ändpunkten med säkerhetsavståndet i förflyttningsriktningen inget skyddsområde kränks. Den rätta linjen kan dock i sitt förlopp leda godtyckligt nära förbi ett skyddsområde.

Skyddsområdeavstånd och skyddsområden vid undvikande av kollision

Vid skyddsområden för undvikande av kollision är garanterat, att vid en förflyttningsrörelse längs den föreskrivna förflyttningsvägen, det i parametern `<Limit>[3]` angivna säkerhetsområdet respekteras gentemot alla skyddsområden.

Det i parametern `<Limit>[3]` angivna säkerhetsavståndet blir verksamt endast när följande gäller:

`<Limit>[3] > (MD10619 $MN_COLLISION_TOLERANCE)`

Har i parametern `<TestLim>` bit 4 satts (beräkning av den fortsatta förflyttningsriktningen), är den i `<DIST>` ingående riktningsektorn endast giltig, när etthundratusentalsplatsen har satts i returvärdet för funktionen (`<Status>`). Kan en sådan riktning inte fastställas, eftersom antingen skyddsområden har kränkts eller en transformation är aktiv, förblir ingångsvärdet i `<DIST>` oförändrat. Ett ytterligare felmeddelande kommer inte.

4.7 Speciella vägkommandon

4.7.1 Uppsöka kodade positioner (CAC, CIC, CDC, CACP, CACN)

Med vägkommandona för "Uppsökning av kodade positioner" är det möjligt, att förflytta linjära och roterande axlar under angivande av fasta, i maskindata-tabeller lagrade axelpositioner.

Syntax

`CAC (<n>)`
`CIC (<n>)`
`CACP (<n>)`

CACN (<n>)

Betydelse

CAC (<n>):	Uppsöka kodad position med positionsnummer n
CIC (<n>):	Uppsöka kodad position, utgående från det aktuella positionsnumret, n-positionsplatser fram (+n) eller tillbaka (-n)
CDC (<n>):	Uppsöka kodad position med positionsnummer n på den kortaste vägen (endast för roterande axlar)
CACP (<n>):	Uppsöka kodad position med positionsnummer n i positiv riktning (endast för roterande axlar)
CACN (<n>):	Uppsöka kodad position med positionsnummer n i negativ riktning (endast för roterande axlar)
<n>:	Positionsnummer inom maskindata-tabellen Värdeområde: 0, 1, ... (max. antal tabellplatser - 1)

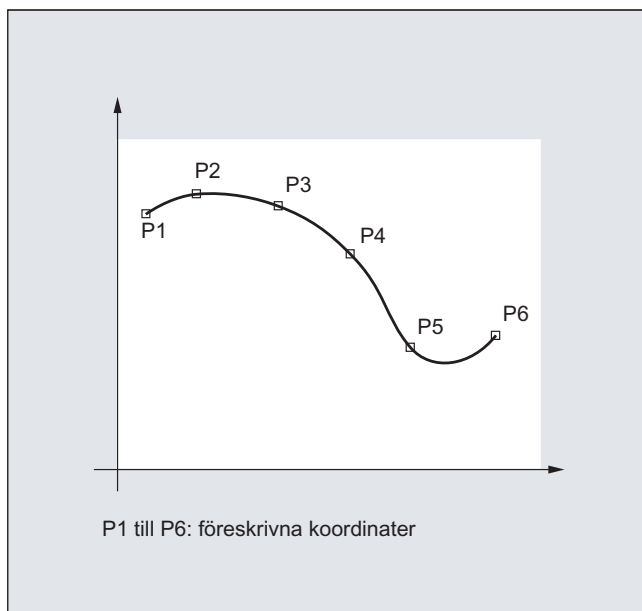
Exempel: Uppsöka en positioneringsaxels kodade positioner

Programmeringskod	Kommentar
N10 FA[B]=300	; Matning för positioneringsaxel B
N20 POS[B]=CAC(10)	; Uppsöka kodad position med positionsnummer 10
N30 POS[B]=CIC(-4)	; Uppsöka kodad position med "aktuellt positionsnummer" - 4

4.7.2 Spline-interpolering (ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, BAUTO, BNAT, BTAN, EAUTO, ENAT, ETAN, PW, SD, PL)

Valfritt böjda konturer på arbetsstycken kan inte beskrivas analytiskt exakt. Sådana konturer närmar man sig därför genom ett begränsat antal stödpunkter t.ex. vid digitalisering av ytor. För att skapa den digitaliserade ytan på ett arbetsstycke måste stödpunkterna vara förbundna till en konturbeskrivning. Detta möjliggör spline-interpolering.

En spline definierar en kurva som är sammansatt av polynom av 2:a eller 3:e graden. Egenskaperna vid stödpunkterna till en spline kan definieras **beroende på den använda spline-typen**.



Följande spline-typer står vid SINUMERIK solution line till förfogande:

- A-spline
- B-spline
- C-spline

Syntax

Allmänt:

ASPLINE X... Y... Z... A... B... C...

BSPLINE X... Y... Z... A... B... C...

CSPLINE X... Y... Z... A... B... C...

Vid B-spline kan dessutom programmeras:

PW=<n>

SD=2

PL=<Wert>

Vid A- och C-spline kan dessutom programmeras:

BAUTO / BNAT / BTAN

EAUTO / ENAT / ETAN

Betydelse

Spline-interpoleringstyp:	
ASPLINE:	Kommando för tillkoppling av A-spline-interpolering
BSPLINE:	Kommando för tillkoppling av B-spline-interpolering
CSPLINE:	Kommando för tillkoppling av C-spline-interpolering
	Kommandona ASPLINE, BSPLINE och CSPLINE är modalt verksamma och hör till gruppen vägkommandon.

Stödpunkter resp. kontrollpunkter:				
X... Y... Z...		Position i kartesiska koordinater		
A... B... C...				
Punktvikt (endast B-spline):				
PW:		Med kommandot PW är programmeringen av en så kallad "Punktvikt" möjlig för varje stödpunkt.		
<n>:		"Punktvikt"		
		Värdeområde:	$0 \leq n \leq 3$	
		Steglängd:	0.0001	
		Verkan:	$n > 1$	Kurvan spänns kraftigare av kontrollpunkten.
			$n < 1$	Kurvan spänns mindre kraftigt av kontrollpunkten.
Spline-grad (endast B-spline):				
SD:		Standardmässigt används en polygon av 3:e graden. Genom programmering av SD=2 kan dock också en polygon av 2:a graden användas.		
Knutavstånd (endast B-spline):				
PL:		Knutavstånden beräknas lämpligt internt. Styrningen kan dock också bearbeta föreskrivna knutavstånd, som anges som så kallad parameter-intervalllängd med kommandot PL.		
<Wert>:		Parameter-intervalllängd		
		Värdeområde:	som vägmått	
Övergångsbeteende vid början av spline-kurvan (endast A- eller C-spline):				
BAUTO:		Ingen uppgift för övergångsbeteendet. Början resulterar ur läget för den första punkten.		
BNAT:		Böjning noll		
BTAN:		Tangentiell övergång till det föregående blocket (raderläge)		
Övergångsbeteende vid slutet av spline-kurvan (endast A- eller C-spline):				
EAUTO:		Ingen uppgift för övergångsbeteendet. Slutet resulterar ur läget för den sista punkten.		
ENAT:		Böjning noll		

ETAN:	Tangentiell övergång till det föregående blocket (raderläge)
	The diagram shows three scenarios of tangential transitions between a previous block and the current block (ETAN): BAUTO/EAUTO: Labeled 'ingen uppgift' (no task). It shows a curved path segment starting from a point, with BAUTO and EAUTO arrows indicating the transition. BNAT/ENAT: Labeled 'Böjning noll' (curvature zero). It shows a curved path segment starting from a point, with BNAT and ENAT arrows indicating the transition. BTAN/ETAN: Labeled 'Övergång tangentiell' (tangential transition). It shows a curved path segment starting from a point, with BTAN and ETAN arrows indicating the transition.

Märk

Det programmerbara övergångsbeteendet har inget inflytande på B-splinen. B-spline är i start- och slutpunkt alltid tangentiell till kontrollpolygonen.

Randvillkor

- Verktygsradiekompenseringen kan användas.
- Kollisionsövervakning sker i projektionen på planet.

Exempel**Exempel 1: B-spline****Programkod 1 (alla vikter 1)**

```

N10 G1 X0 Y0 F300 G64
N20 BSPLINE
N30 X10 Y20
N40 X20 Y40
N50 X30 Y30
N60 X40 Y45
N70 X50 Y0

```

Programkod 2 (olika vikter)

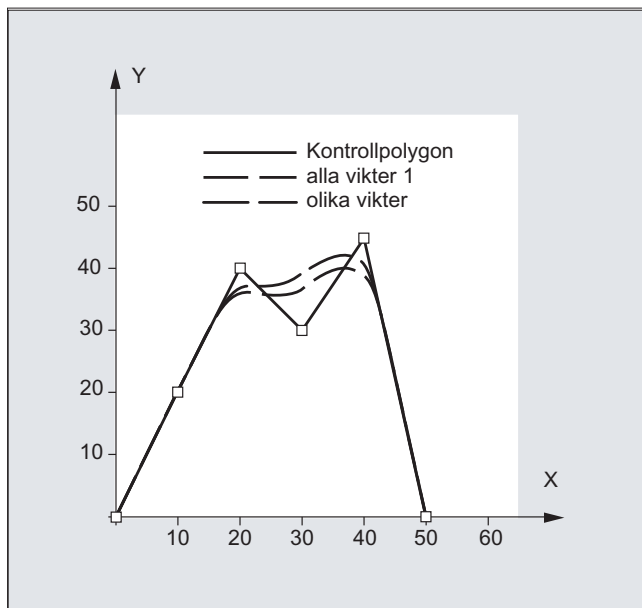
```
N10 G1 X0 Y0 F300 G64  
N20 BSPLINE  
N30 X10 Y20 PW=2  
N40 X20 Y40  
N50 X30 Y30 PW=0.5  
N60 X40 Y45  
N70 X50 Y0
```

Programkod 3 (kontrollpolygon)

Kommentar

```
N10 G1 X0 Y0 F300 G64  
N20  
N30 X10 Y20  
N40 X20 Y40  
N50 X30 Y30  
N60 X40 Y45  
N70 X50 Y0
```

; utgår



Exempel 2: C-spline, vid start och slut böjning noll

Programkod

```
N10 G1 X0 Y0 F300  
N15 X10  
N20 BNAT ENAT  
N30 CSPLINE X20 Y10
```

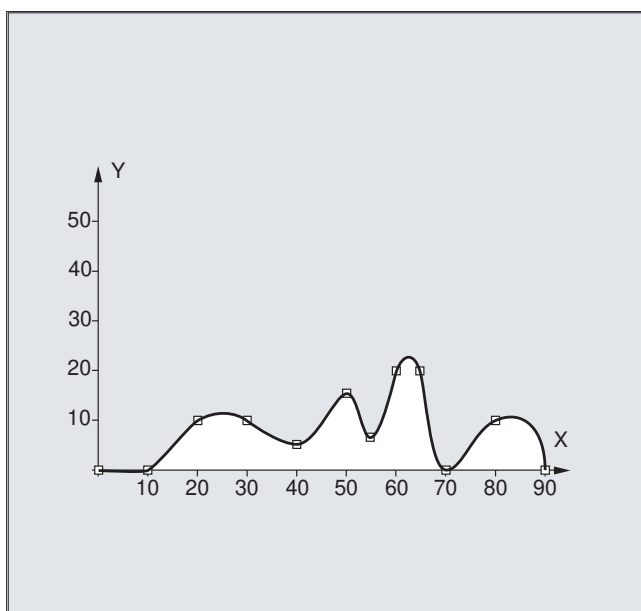
4.7 Speciella vägkommandon

Programkod

```

N40 X30
N50 X40 Y5
N60 X50 Y15
N70 X55 Y7
N80 X60 Y20
N90 X65 Y20
N100 X70 Y0
N110 X80 Y10
N120 X90 Y0
N130 M30

```

**Exempel 3: Spline-interpolering (A-spline) och koordinattransformation (ROT)**

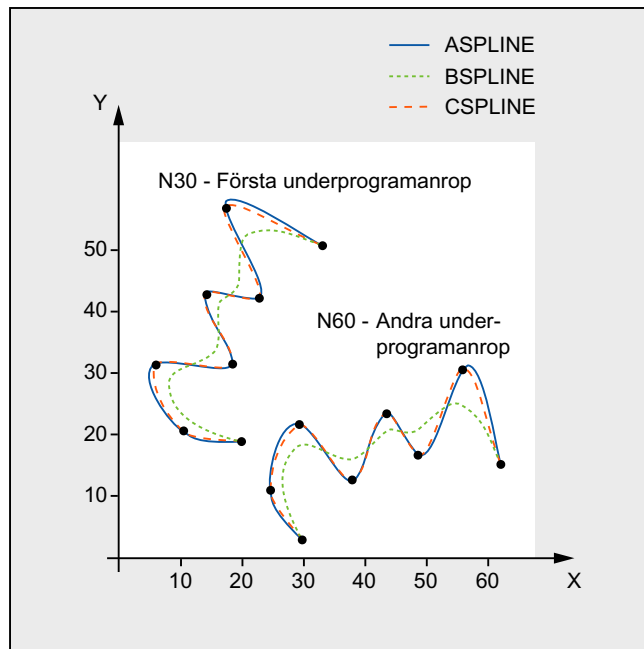
Huvudprogram:

Programkod	Kommentar
N10 G00 X20 Y18 F300 G64	; Köra till startpunkt.
N20 ASPLINE	; Aktivera interpoleringstyp A-spline.
N30 KONTUR	; Första anrop av underprogrammet.
N40 ROT Z-45	; Koordinattransformation: Rotation av WKS med -45° runt Z-axeln.
N50 G00 X20 Y18	; Uppsöka konturstartpunkt.
N60 KONTUR	; Andra anrop av underprogrammet.
N70 M30	; Programslut

Underprogram "Kontur" (innehåller stödpunkt-koordinaterna):

Programkod
N10 X20 Y18
N20 X10 Y21
N30 X6 Y31
N40 X18 Y31
N50 X13 Y43
N60 X22 Y42
N70 X16 Y58
N80 X33 Y51
N90 M1

I den följande bilden finns förutom spline-kurvan som resulterar ur programexemplet (ASPLINE), också de spline-kurvor som skulle resultera vid aktivering av en B- eller C-spline-interpolering (BSPLINE, CSPLINE):



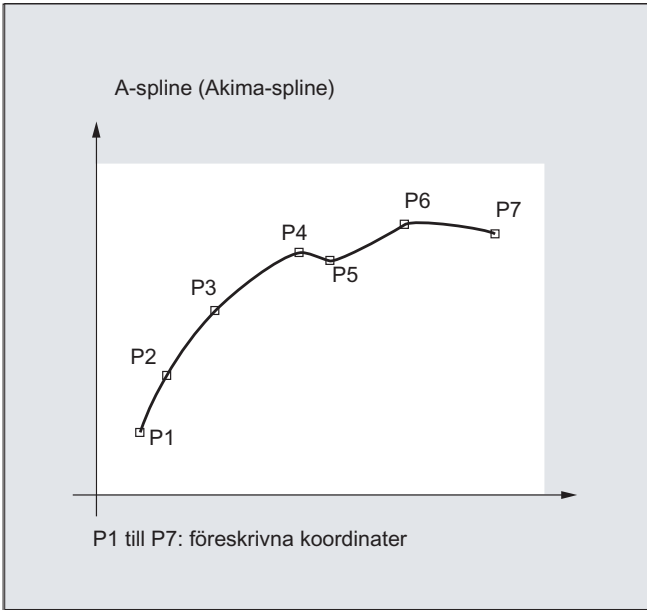
Ytterligare informationer

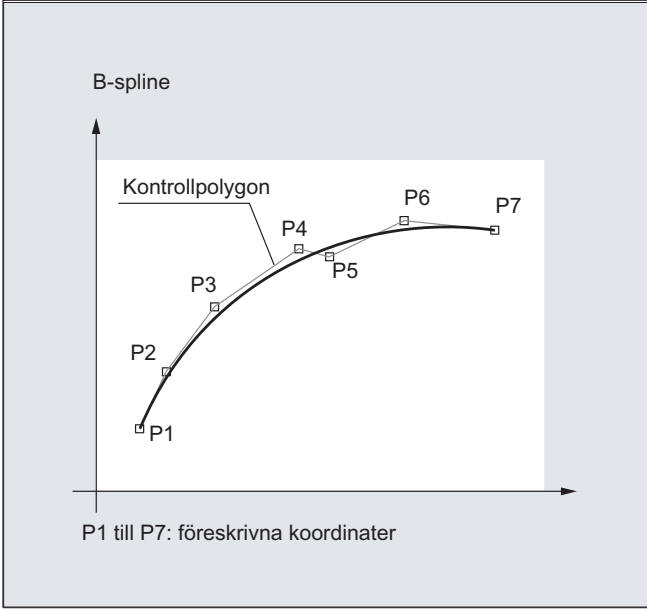
Fördelar med spline-interpoleringen

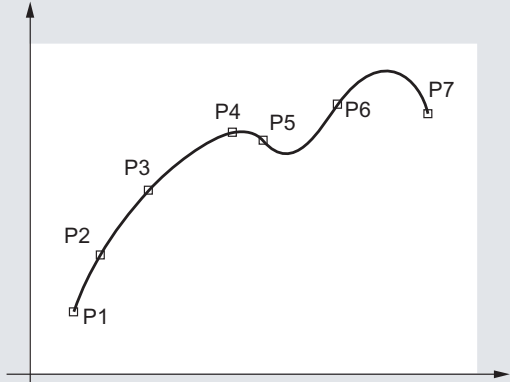
Genom användning av spline-interpoleringen låter sig i motsats till användning av linjeblock G01, följande fördelar uppnås:

- Reducering av antalet nödvändiga detaljprogramblock för beskrivning av konturen
- Mjukare, mekaniskkonande kurvförlopp vid övergångar mellan detaljprogramblocken

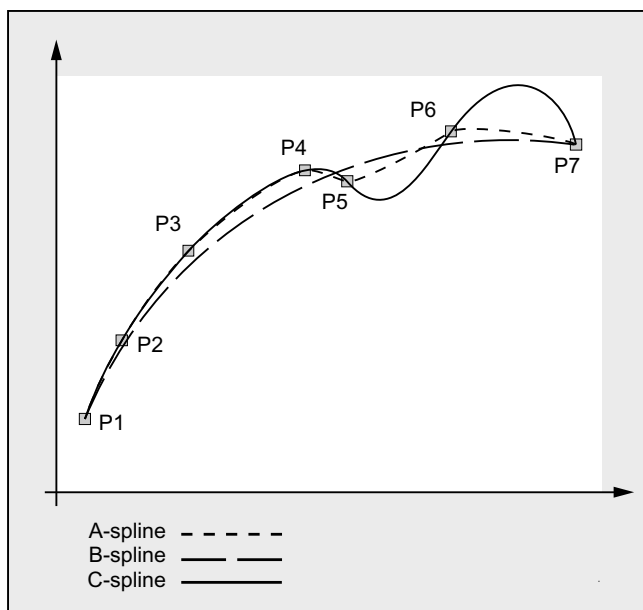
Egenskaper och användning av olika spline-typer

Spline-typ	Egenskaper och användning
A-spline	 A-spline (Akima-spline) P1 till P7: föreskrivna koordinater Egenskaper: • Förlöper exakt genom de föreskrivna stödpunkterna. • Kurvförloppet är tangent- men inte böjningskontinuerligt. • Skapar knappast oönskade svängningar. • Det område som påverkas av stödpunktsändringar är lokalt dvs. förändring av en stödpunkt inverkar endast på upp till max. 6 närliggande stödpunkter. Användning: A-spline lämpar sig framför allt för interpolering av kurvförlopp med stora stigningsändringar (t.ex. trappformade kurvförlopp).

Spline-typ	Egenskaper och användning
B-spline	 Egenskaper: • Förlöper inte genom de föreskrivna stödpunkterna utan endast i deras närhet. Kurvan spänns genom stödpunkterna. Genom viktning av stödpunkterna med en faktor kan kurvförloppet dessutom påverkas. • Kurvförloppet är tangent- och böjningskontinuerligt. • Skapar inga oönskade svängningar. • Det område som påverkas av stödpunksändringar är lokalt dvs. förändring av en stödpunkt inverkar endast på upp till max. 6 närliggande stödpunkter. Användning: B-spline är primärt tänkt som gränssnitt till CAD-systemen.

Spline-typ	Egenskaper och användning
C-spline	C-spline (kubisk spline)  P1 till P7: föreskrivna koordinater Egenskaper: - Förlöper exakt genom de föreskrivna stödpunkterna. - Kurvförloppet är tangent- och böjningskontinuerligt. - Skapar ofta oönskade svängningar, speciellt på ställen med stora stigningsändringar. - Det område som påverkas av stödpunktsändringar är globalt dvs. förändring av en stödpoint inverkar på hela kurvförloppet. Användning: C-spline kan väl användas när stödpunkterna ligger på en analytiskt känd kurva (cirkel, parabel, hyperbel)

Jämförelse av de tre spline-typerna vid lika stödpunkter



Minsta antal spline-block

G-kommandona ASPLINE, BSPLINE och CSPLINE förbinder blockslutpunkter med splines. Därtill måste under förkörningen en rad block (slutpunkter) beräknas samtidigt. Buffertens storlek för bearbetningen uppgår standardmässigt till 10 block. Inte varje blockinformation är en spline-slutpunkt. Styrningen behöver dock av 10 block ett visst antal spline-slutpunkt-block:

Spline-typ	Minsta antal spline-block
A-spline:	Av 10 block måste minst 4 vara spline-block. Kommentarblock och parameterräkningar räknas inte härvid.
B-spline:	Av 10 block måste minst 6 vara spline-block. Kommentarblock och parameterräkningar räknas inte härvid.
C-spline:	Det nödvändiga minsta antalet spline-block resulterar ur följande summa: Värde från MD20160 \$MC_CUBIC_SPLINE_BLOCKS + 1 I MD20160 förs det antal punkter in via vilka spline-avsnittet beräknas. Standardinställningen uppgår till 8. Av 10 block måste därför i standardfall minst 9 vara spline-block.

Märk

När det tolererbara värdet underskrids matas ett larm ut likaså när en i spline deltagande axel programmeras som positioneringsaxel.

Sammanfattning av korta spline-block

Vid spline-interpoleringen kan korta spline-block uppstå, som leder till en onödig reduktion av banhastigheten. Med funktionen "Sammanfattning av korta spline-block" kan dessa block

sammanfattas så att den resulterande blocklängden är tillräckligt stor och inte leder till en minskning av banhastigheten.

Funktionen aktiveras via det kanalspecifika maskindatumet:

MD20488 \$MC_SPLINE_MODE (inställning för spline-interpolering)

Ytterligare informationer Funktionshandbok Basfunktioner

4.7.3 Spline-förband (SPLINEPATH)

De axlar i spline-förbandet som ska interpoleras väljs med kommandot `SPLINEPATH`. Upp till åtta banaxlar är möjligt vid spline-interpoleringen.

Märk

Programmeras inte `SPLINEPATH` explicit, så förflyttas de tre första axlarna i kanalen som spline-förband.

Syntax

Fastläggandet av spline-förbandet görs i ett åtskilt block:

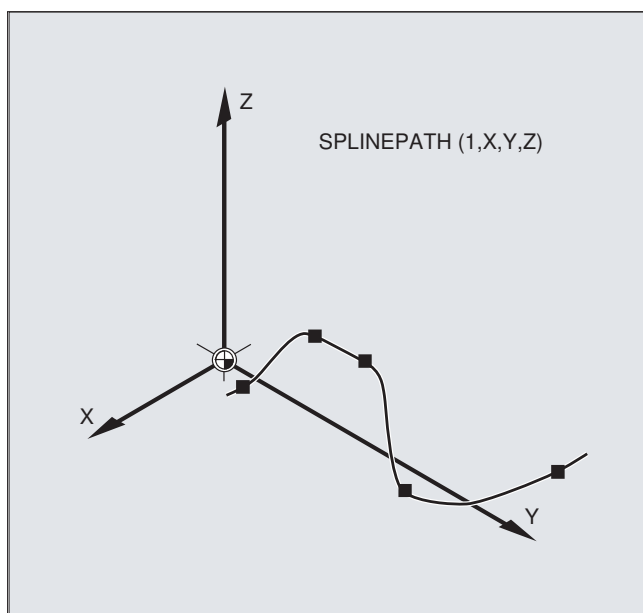
`SPLINEPATH (n, X, Y, Z, ...)`

Betydelse

<code>SPLINEPATH:</code>	Kommando för fastläggande av ett spline-förband
<code>n:</code>	=1 (fast värde)
<code>X, Y, Z, ... :</code>	Beteckning för de banaxlar i spline-förbandet som ska interpoleras

Exempel: Spline-förband med tre banaxlar

Programkod	Kommentar
N10 G1 X10 Y20 Z30 A40 B50 F350	
N11 SPLINEPATH(1,X,Y,Z)	; Spline-förband
N13 CSPLINE BAUTO EAUTO X20 Y30 Z40 A50 B60	; C-spline:
N14 X30 Y40 Z50 A60 B70	; Stödpunkter
...	
N100 G1 X... Y...	; Bortval spline-interpolering



4.7.4 Koppla till/från NC-block-kompression (COMPON, COMPCURV, COMPCAD, COMPSURF, COMPOF)

Funktionerna för kompression av linjärblock (och beroende av parametreringen även cirkel- och/eller snabbgångsblock) kopplas till/från med G-kommandona till G-gruppen 30. Kommandona är modalt verksamma.

Syntax

```
COMPON / COMPCURV / COMPCAD / COMPSURF
...
COMPOF
```

Betydelse

COMPON:	Tillkoppling av kompressor-funktion COMPON.
COMPCURV:	Tillkoppling av kompressor-funktion COMPCURV.
COMPCAD:	Tillkoppling av kompressor-funktion COMPCAD.
COMPSURF:	Tillkoppling av kompressor-funktion COMPSURF
COMPOF:	Frånkoppling av den aktuellt aktiva kompressor-funktionen

Märk

För ytterligare förbättring av ytkvaliteten kan överläpningsfunktionen G642 och jerkbegränsningen SOFT användas. Dessa kommandon ska skrivas i programmets början.

Exempel: COMPCAD

Programkod	Kommentar
N10 G00 X30 Y6 Z40	
N20 G1 F10000 G642	; Tillkoppling: Översläpningsfunktion G642
N30 SOFT	; Tillkoppling: Jerkbegränsning SOFT
N40 COMPCAD	; Tillkoppling: Kompressor-funktion COMPCAD
N50 FIFCTRL	
N24050 Z32.499	; 1:a Förflyttningsblock
N24051 X41.365 Z32.500	; 2:a Förflyttningsblock
...	
N99999 X... Z...	; sista förflyttningsblocket
COMPOF	; Kompressor-funktion från.
...	

4.7.5 Polynom-interpolering (POLY, POLYPATH, PO, PL)

I egentlig mening handlar det vid polynom-interpoleringen (POLY) inte om en spline-interpoleringstyp. Den är i första hand tänkt som gränssnitt för programmeringen av externt skapade spline-kurvor. Härvid kan spline-avsnitten programmeras direkt.

Denna interpoleringstyp avlastar NC från beräkningen av polynom-koefficienterna. Den kan användas optimalt när koefficienterna kommer direkt från ett CAD-system eller postprocessor.

Syntax

Polynom 3:e graden.

POLY PO[X]=(xe,a2,a3) PO[Y]=(ye,b2,b3) PO[Z]=(ze,c2,c3) PL=n

Polynom 5:e graden och ny polynomsyntax:

POLY X=PO(xe,a2,a3,a4,a5) Y=PO(ye,b2,b3,b4,b5) Z=PO(ze,c2,c3,c4,c5)

PL=n

POLYPATH("AXES","VECT")

Märk

Summan av de i ett NC-block programmerade polynom-koefficienterna och axlarna får inte överskrida det maximalt tillåtna axelantalet per block.

Betydelse

POLY :	Tillkoppling av polynom-interpoleringen med ett block med POLY.
POLYPATH :	Polynom-interpolering selekterbar för de båda axelgrupperna AXIS eller VECT
PO[Achsbezeichner/Variable] :	Slutpunkter och polynom-koefficienter
X, Y, Z :	Axelbeteckning

<code>xe, ye, ze :</code>	Uppgift för slutpositionen för respektive axel; värdeområde som vägmått
<code>a2, a3, a4, a5 :</code>	Koefficienterna a_2, a_3, a_4 och a_5 skrivs med sina värden; värdeområde som vägmått. Den var gång sista koefficienten kan utgå när den har värdet noll.
<code>PL :</code>	Längd på det parameterintervall på vilket polynomen är definierade (definitionsområde för funktionen $f(p)$). Intervallet börjar alltid vid 0, p kan anta värden från 0 till PL. Teoretiskt värdeområde för PL: 0,0001 ... 99 999,9999 Observera: PL-värdet gäller för det block i vilket det står. Är ingen PL programmerad, verkar PL=1.

Till-/frånkoppling av polynom-interpoleringen

Polynom-interpoleringen kopplas i detaljprogrammet till med G-kommandot `POLY`.

G-kommandot `POLY` hör tillsammans med `G0, G1, G2, G3, ASPLINE, BSPLINE` och `CSPLINE` till 1:a G-gruppen.

Axlar som är programmerade med endast namn och slutpunkt (t.ex. `X10`), förflyttas linjärt. Är alla axlar i ett NC-block så programmerade förhåller sig styrningen som vid `G1`.

Polynom-interpoleringen kopplas genom programmeringen av ett annat kommando i den 1:a G-gruppen (t.ex. `G0, G1`) implicit åter från.

Polynomkoefficient

PO-värdet (`PO[ ]=`) resp. `...=PO(...)` anger alla polynom-koefficienter för en axel. I enlighet med polynomets grad anges flera värden skilda åt med komma. Inom ett block är olika polynomgrader möjliga för olika axlar.

Underprogram POLYPATH

Med `POLYPATH(...)` kan polynom-interpoleringen frigges selektivt för vissa axelgrupper:

Endast banaxlar och extraaxlar:	<code>POLYPATH ("AXES")</code>
Endast orienteringsaxlar: (vid förflyttning med orienterings-transformation)	<code>POLYPATH ("VECT")</code>

De ej frigivna axlarna förflyttas linjärt.

Standardmässigt är polynom-interpoleringen frigiven för båda axelgrupperna.

Genom programmering utan parameter `POLYPATH ( )` inaktiveras polynom-interpoleringen för alla axlar.

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 G1 X... Y... Z... F600	
N11 POLY PO[X]=(1,2.5,0.7) PO[Y]=(0.3,1,3.2) PL=1.5	; Polynom-interpolering till
N12 PO[X]=(0,2.5,1.7) PO[Y]=(2.3,1.7) PL=3	
...	
N20 M8 H126 ...	
N25 X70 PO[Y]=(9.3,1,7.67) PL=5	; blandade uppgifter för axlarna
N27 PO[X]=(10,2.5) PO[Y]=(2.3)	; ingen PL programmerad; PL=1 verkar
N30 G1 X... Y... Z.	; polynom-interpolering från
...	

Exempel: Ny polynomsyntax

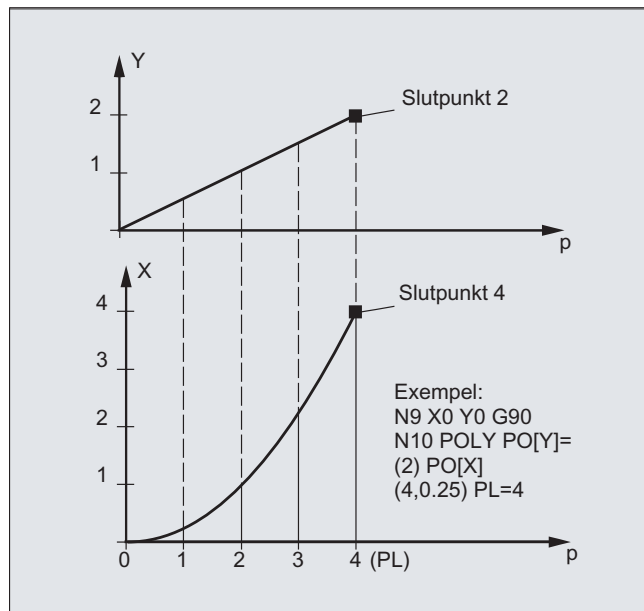
Fortfarande giltig polynomsyntax	Ny polynomsyntax
PO[Achsbezeichner]=(.. , ..)	Achsbezeichner=PO(.. , ..)
PO[PHI]=(.. , ..)	PHI=PO(.. , ..)
PO[PSI]=(.. , ..)	PSI=PO(.. , ..)
PO[THT]=(.. , ..)	THT=PO(.. , ..)
PO[]=(.. , ..)	PO(.. , ..)
PO[variable]=IC(.. , ..)	variable=PO IC(.. , ..)

Exempel: Kurva i X/Y-planet

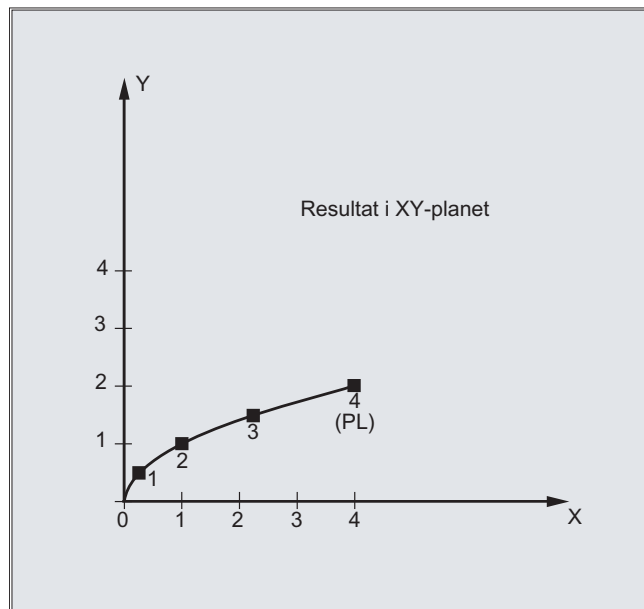
Programmering

Programkod
N9 X0 Y0 G90 F100
N10 POLY PO[Y]=(2) PO[X]=(4,0.25) PL=4

Förlopp för kurvorna X(p) och Y(p)



Förlopp för kurvan i XY-planet



Beskrivning

Den allmänna formen för polynom-funktionen lyder:

$$f(p) = a_0 + a_1p + a_2p^2 + \dots + a_np^n$$

med: a_i : konstanta koefficienter ($i = 0, 1, \dots, n$)

p : parametrar

I styrningen kan maximalt polynom av 5:e graden programmeras:

$$f(p) = a_0 + a_1p + a_2p^2 + a_3p^3 + a_4p^4 + a_5p^5$$

Genom att belägga koefficienterna med konkreta värden kan olika kurvförlopp som linjer, parabler och potensfunktioner skapas.

En rät linje skapas av $a_2 = a_3 = a_4 = a_5 = 0$:

$$f(p) = a_0 + a_1p$$

Vidare gäller:

a_0 : axelposition i slutet av föregående blocket

$p = PL$

$$a_1 = (x_E - a_0 - a_2 * p^2 - a_3 * p^3) / p$$

Det är möjligt att programmera polynom **utan** att polynom-interpoleringen aktiverades med G-kommandot `POLY`. I detta fall interpoleras inte de programmerade polynomen, utan de programmerade ändpunkterna på axlarna uppsöks linjärt (G1). Först efter explicit aktivering av polynom-interpoleringen i detaljprogrammet (`POLY`) körs de programmerade polynomen också som sådana.

Egenskap: Nämnar-polynom

För geometriaxlarna kan med `PO [ ] = (...)` utan angivande av ett axelnamn också ett gemensamt nämnar-polynom programmeras dvs. rörelsen hos geometriaxlarna interpoleras som kvot av två polynom.

Därmed låter sig t.ex. koniska snitt (cirkel, ellips, parabel, hyperbel) framställas exakt.

Exempel:

Programkod	Kommentar
<code>POLY G90 X10 Y0 F100</code>	; Geometriaxlarna förflyttar sig linjärt till positionen X10 Y0.
<code>PO[X]=(0,-10) PO[Y]=(10) PO[]=(2,1)</code>	; Geometriaxlarna förflyttar sig med fjärdedels cirkel till X0 Y10.

Den konstanta koefficienten (a_0) i nämnarpolynomet anges alltid med 1. Den programmerade slutpunkten är oberoende av G90 / G91.

Ur de programmerade värdena beräknas $X(p)$ och $Y(p)$ till:

$$X(p) = (10 - 10 * p^2) / (1 + p^2)$$

$$Y(p) = 20 * p / (1 + p^2)$$

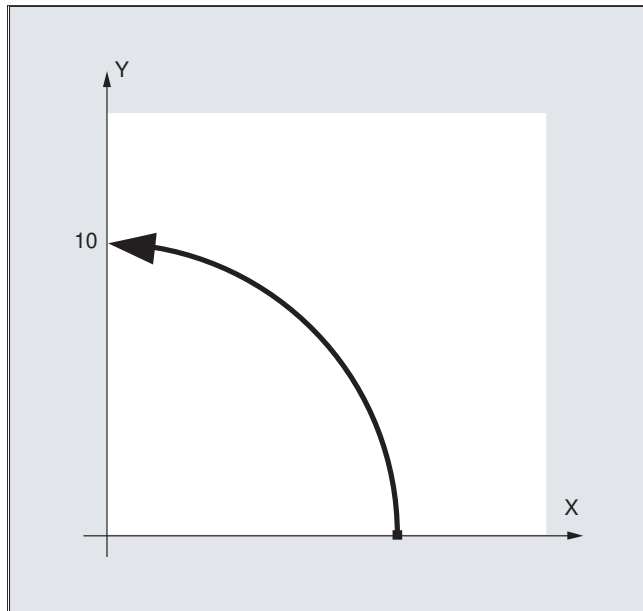
$$\text{med } 0 \leq p \leq 1$$

De programmerade begynnelsepunkterna, slutpunkterna, koefficient a_2 och $PL=1$ leder till följande mellanresultat:

$$\text{Täljare (X)} = 10 + 0 * p - 10 * p^2$$

$$\text{Täljare (Y)} = 0 + 20 * p + 0 * p^2$$

$$\text{Nämnare} = 1 + p^2$$



Vid tillkopplad polynom-interpolering avvisas programmeringen av ett nämnarpolynom med nollställe inom intervallet $[0, PL]$ med ett larm. På rörelsen hos extraaxlar har nämnarpolynomet inget inflytande.

Märk

En verktygsradiekompensering kan vid polynom-interpoleringen med G41, G42 kopplas till och användas som för linjär eller cirkelinterpolering.

4.7.6 Inställbar banreferens (SPATH, UPATH)

Vid polynominterpolering (POLY, ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, COMP...) förskrivs positionerna för banaxlarna i av polynom $p_i(U)$. Kurvparametern U flyttar sig därvid inom ett NC-block från 0 till 1.

Med FGROUП väljs de axlar (FGROUП-axlar) till vilka banmatningen F hänförs. En interpolering med konstant hastighet på banvägen S för FGROUП-axlarna betyder under polynominterpoleringen dock som regel en ej konstant ändring av kurvparametern U. För de axlar som inte ingår i FGROUП kan därför väljas mellan två möjligheter, hur dessa ska följa FGROUП-axlarna:

- Synkront till banvägen S (SPATH)
- Synkront till kurvparametern U (UPATH)

Syntax

SPATH
UPATH

Betydelse

SPATH:	De ej i FGROUPE ingående axlarna flyttas relaterade till banvägen S
UPATH:	De ej i FGROUPE ingående axlarna flyttas relaterade till kurvparametern U

Märk

UPATH och SPATH bestämmer också sambandet mellan F-ord-polynomet (FPOLY, FCUB, FLIN) och banrörelsen.

Randvillkor

SPATH resp. UPATH har ingen betydelse vid:

- Linjärinterpolering (G1)
- Cirkelinterpolering (G2, G3)
- Gängblock (G33, G34, G35, G33x, G63)
- Alla banaxlar ingår i FGROUPE

Exempel

Det följande exemplet visar skillnaden mellan de båda typerna av rörelsestyrning.

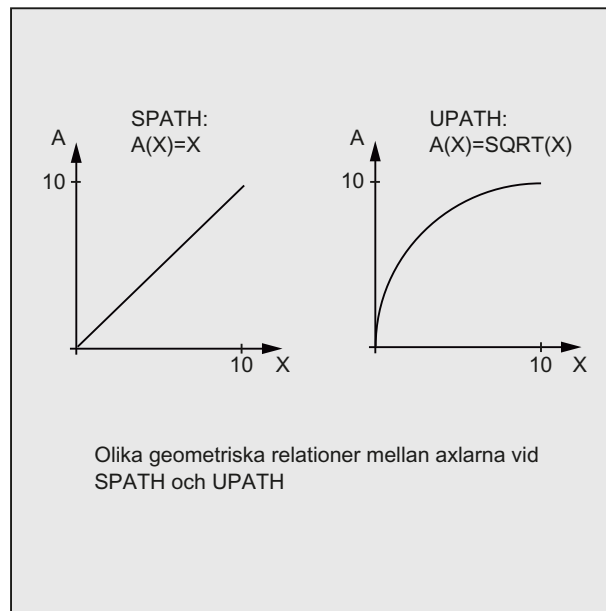
Programkod

```
N10 FGROUPE (X,Y,Z)
N15 G1 X0 A0 F1000 SPATH ; SPATH
N20 POLY PO[X]=(10,10) A10
```

Programkod

```
N10 FGROUPE (X,Y,Z)
N15 G1 X0 A0 F1000 UPATH ; UPATH
N20 POLY PO[X]=(10,10) A10
```

I båda programavsnitten beror i N20 vägen S för FGROUPE-axlarna på kvadraten för kurvparametern U. Därför resulterar längs vägen för X olika positioner för synkronaxeln A, beroende på om SPATH eller UPATH är aktiv.



Ytterligare informationer

Styrningsbeteende vid Reset och maskin-/optionsdata

Efter Reset är det genom MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[44] bestämda G-kommandot verksamt (45:e G-gruppen).

Grundinställningsvärdet för typen av översläpning fastläggs med MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[9] (10:e G-gruppen).

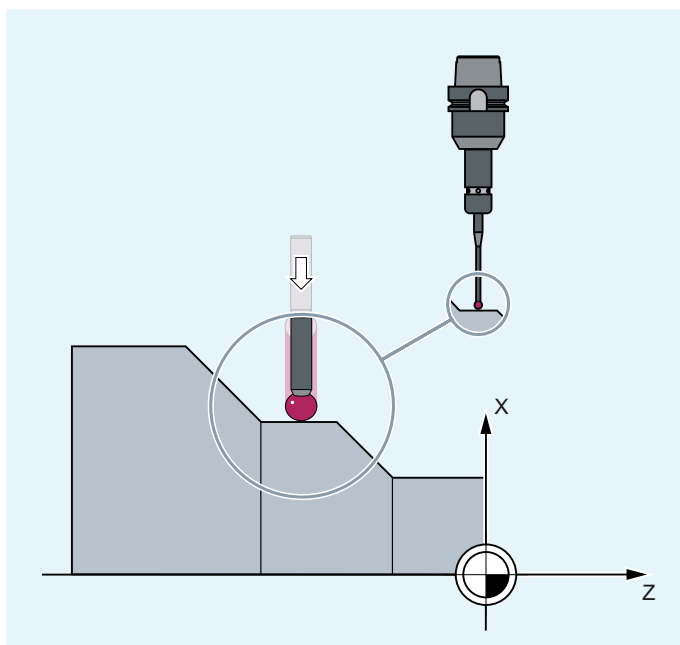
Det axelspecifika maskindatumet MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL[<n>] har en utvidgad betydelse: det innehåller toleranser för kompressorfunktionen och för översläpningen med G642.

4.7.7 Kanalspecifik mätning (MEAS, MEAW)

Vid kanalspecifik mätning sker aktiveringen av mättingsförloppet för en NC-kanal alltid från det detaljprogram, som körs i den ifrågavarande kanalen. I ett mätblock programmeras alltid **en** trigger-händelse (stigande eller fallande flank för mätproben) och **en** mätmode med restvägsradering (MEAS) eller utan restvägsradering (MEAW). I mätförloppet är då **alla** i mätblocket programmerade axlar deltagande.

Så snart som ett mätblock är aktivt, körs mätproben ut mot arbetsstycket. Vid mätprobens kopplingsflank mäts positionerna för alla i mätblocket programmerade axlar och skrivs för varje axel i den tillhörande minnescellen.

Mätresultaten låter sig läsas i detaljprogrammet eller med synkronaktioner både i maskin- och även i arbetsstyckskoordinatsystemet.



Syntax

```
MEAS=<TE> G... X... Y... Z...
MEAW=<TE> G... X... Y... Z...
```

Betydelse

MEAS:	Mäta med restvägsradering			
	Verkan:	blockvis		
MEAW:	Mäta utan restvägsradering			
	Verkan:	blockvis		
	Användning:	För mätuppgifter vid vilka i varje fall den programmerade positionen ska uppsökas.		
<TE>:	Trigger-händelse för utlösning av mätning			
	Typ:	INT		
	Värdeområde:	-2, -1, 1, 2		
	Värde:	(+)1	stigande flank på mätprobe 1 (på mätgång 1)	
		-1	fallande flank på mätprobe 1 (på mätgång 1)	
		(+)2	stigande flank på mätprobe 2 (på mätgång 2)	
		-2	fallande flank på mätprobe 2 (på mätgång 2)	
	Observera: Det existerar maximalt 2 mätprober (beroende på utbyggnadsnivå).			
G . . . :	Interpoleringstyp, t.ex. G0, G1, G2 eller G3			
X . . . Y . . . Z . . . :	Slutpunkter i kartesiska koordinater			

Märk

MEAS och MEAW är blockvis verksamma och programmeras tillsammans med rörelseanvisningar. Matning och interpoleringstyp (G0, G1, ...), likaväl som antalet axlar måste därvid vara anpassade till respektive mätproblem.

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N10 MEAS=1 G1 F1000 X100 Y730 Z40	; Mätblock med mätprobe till den första mätängingen och linjärinterpolering. Fördekoderingsstopp skapas automatiskt.
...	

Ytterligare informationer**Avfråga status**

Är i programmet en utvärdering nödvändig, om en mätprobe är inkopplad resp. har kopplat, kan status avfrågas via följande systemvariabler:

Systemvariabel	Betydelse	Datatyp	Värde	
\$A_PROBE[<n>]	Mätprobetillstånd	INT	0	Mätprobe inte inkopplad
			1	Mätprobe inkopplad
\$AC_MEA[<n>]	Kopplingstillstånd för mätproben \$AC_MEA[<n>] blir i början av en mätning automatiskt återställt.	INT	0	Mätproben har inte kopplat.
			1	Mätproben har kopplat.

<n> = nummer för mätproben

Mätvärdesupptagande

Vid den kanalspecifika mätningen registreras positionerna för alla förflyttade ban- och positioneringsaxlar i blocket (maximalt antal axlar beroende på styrningskonfiguration). Vid MEAS bromsas rörelsen definierat efter kopplingen av mätproben.

Märk

Är i ett mätblock en geometriaxel programmerad lagras mätvärdena för alla aktuella geometriaxlar.

Är i ett mätblock en i en transformation deltagande axel programrad lagras mätvärdena för alla axlar som deltar i denna transformation.

Läsa mätresultat

Mätprobe-mätvärdena för de registrerade axlarna kan läsas via de följande systemvariablerna i detaljprogrammet och i synkronaktionerna:

Systemvariabel	Betydelse
\$AA_MM[<Axis>]	Mätprobe-mätvärde i maskinkoordinatsystemet.
\$AA_MW[<Axis>]	Mätprobe-mätvärde i arbetsstyckskoordinatsystemet.

4.7.8 Axelspecifik mätning (MEASA, MEAWA, MEAC) (option)

Vid axelspecifik mätning kan aktiveringen ske i detaljprogrammet **eller** i synkronaktionerna. Står för axeln två mätsystem till förfogande, kan båda användas för mätningen.

Följande mätmetoder står till förfogande:

- Mäta med restvägsradering (MEASA)
- Mäta utan restvägsradering (MEAWA)
- Kontinuerlig mätning utan restvägsradering (MEAC)

Med MEASA resp. MEAWA registreras för den programmerade axeln upp till fyra mätvärden per mätning och lagras passande till trigger-händelsen i systemvariabler.

Vid kontinuerlig mätning med MEAC lagras mätresultaten i FIFO-variabler.

Syntax

MEASA [<Axis>] = (<Mode>, <TE1>, ..., <TE4>)

MEAWA [<Axis>] = (<Mode>, <TE1>, ..., <TE4>)

MEAC [<Axis>] = (<Mode>, <MeasMem>, <TE1>, ..., <TE4>)

Märk

MEASA och MEAWA är blockvis verksamma och kan programmeras tillsammans i ett block. Programmeras däremot MEASA/MEAWA tillsammans med MEAS/MEAW i ett block, kommer ett felmeddelande.

Betydelse

MEASA:	Axelspecifik mätning med restvägsradering	
	Verkan:	blockvis
MEAWA:	Axelspecifik mätning utan restvägsradering	
	Verkan:	blockvis
MEAC:	Axelspecifik kontinuerlig mätning utan restvägsradering	
	Verkan:	blockvis
<Axis>:	Namn på den till mätningen använda kanalaxeln	

<Mode>:	Tvåsiffrigt (xx) tal för angivande av driftmode (mätmode och mätsystem)	
	Endekad: Mätmode	
	Fastlägger om trigger-händelserna ska aktiveras i tidsmässig eller programmerad ordningsföljd.	
	x0	Avbryta mätuppdrag.
	x1	Upp till 4 olika samtidigt aktiverbara trigger-händelser.
	x2	Upp till 4 efter varandra aktiverbara triggerhändelser.
	x3	Upp till 4 efter varandra aktiverbara triggerhändelser dock ingen övervakning av triggerhändelse 1 vid Start (larm 21700/21703 undertrycks).
	Observera: Detta mode är inte möjligt vid MEAC.	
	Tiodekad: Mätsystem	
	Fastlägger, med vilket mätsystem mätningen ska genomföras.	
<TE>:	0x (eller ingen uppgift)	aktivt mätsystem
	1x	mätsystem 1
	2x	mätsystem 2
	3x	båda mätsystemen
	Trigger-händelse för utlösning av mätning	
	Typ:	INT
	Värdeområde:	-2, -1, 1, 2
	(+)1	stigande flank på mätprobe 1
	-1	fallande flank på mätprobe 1
	(+)2	stigande flank på mätprobe 2
<MeasMem>:	Observera: När mätningen genomförs med två mätsystem, är maximalt två trigger-händelser programmerbara (stigande eller fallande flank). Vid varje av de båda trigger-händelserna registreras mätvärdena för båda mätsystemen.	
	Nummer för FIFO (tempominne)	

Exempel

Exempel 1: Axelspecifik mätning med restvägsradering i mode 1 (utvärdering i kronologisk ordningsföljd)

a) Mäta med ett mätsystem

Programkod	Kommentar
...	
N100 MEASA[X]=(1,1,-1) G01 X100 F100	; Mäta i mode 1 med aktivt mätsystem. Vänta på mätsignal med stigande/fallande flank på mätprobe 1 på förflyttningsvägen till x=100.
N110 IF \$AC_MEA[1]==FALSE GOTOF ENDE	; Kontrollera framgång i mätningen.
N120 R10=\$AA_MM1[X]	; Spara till den första programmerade triggerhändelsen (stigande flank) hörande mätvärde.

4.7 Speciella vägkommandon

Programkod	Kommentar
N130 R11=\$AA_MM2[X]	; Spara till den andra programmerade triggerhändelsen (fallande flank) hörande mätvärde.
N140 ENDE:	

b) Mäta med två mätsystem

Programkod	Kommentar
...	
N200 MEASA[X]=(31,1,-1) G01 X100 F100	; Mäta i mode 1 med båda mätsystemen. Vänta på mätsignal med stigande/fallande flank på mätprobe 1 på förflyttningsvägen till X=100.
N210 IF \$AC_MEA[1]==FALSE GOTOF ENDE	; Kontrollera framgång i mätningen.
N220 R10=\$AA_MM1[X]	; Spara mätvärde från mätsystem 1 vid stigande flank.
N230 R11=\$AA_MM2[X]	; Spara mätvärde från mätsystem 2 vid stigande flank.
N240 R12=\$AA_MM3[X]	; Spara mätvärde från mätsystem 1 vid fallande flank.
N250 R13=\$AA_MM4[X]	; Spara mätvärde från mätsystem 2 vid fallande flank.
N260 ENDE:	

Exempel 2: Axelspecifik mätning med restvägsradering i mode 2 (utvärdering i programmerad ordningsföljd)

Programkod	Kommentar
...	
N100 MEASA[X]=(2,1,-1,2,-2) G01 X100 F100	; Mäta i mode 2 med aktivt mätsystem. Vänta på mätsignal i ordningsföljden stigande flank på mätprobe 1, fallande flank mätprobe 1, stigande flank på mätprobe 2, fallande flank mätprobe 2 på förflyttningsvägen till X=100.
N110 IF \$AC_MEA[1]==FALSE GOTOF MESSTASTER2	; Kontrollera framgång i mätningen med mätprobe 1.
N120 R10=\$AA_MM1[X]	; Spara till den första programmerade triggerhändelsen (stigande flank mätprobe 1) hörande mätvärde.
N130 R11=\$AA_MM2[X]	; Spara till den andra programmerade triggerhändelsen (stigande flank mätprobe 1) hörande mätvärde.
N140 MESSTASTER2:	
N150 IF \$AC_MEA[2]==FALSE GOTOF ENDE	; Kontrollera framgång i mätningen med mätprobe 2.

Programkod	Kommentar
N160 R12=\$AA_MM3[X]	; Spara till den tredje programmerade triggerhändelsen (stigande flank mätprobe 2) hörande mätvärde.
N170 R13=\$AA_MM4[X]	; Spara till den fjärde programmerade triggerhändelsen (stigande flank mätprobe 2) hörande mätvärde.
N180 ENDE:	

Exempel 3: Axelspecifik kontinuerlig mätning i mode 1 (utvärdering i kronologisk ordningsföljd)

a) Mätning av upp till 100 mätvärden

Programkod	Kommentar
...	
N110 DEF REAL MESSWERT[100]	
N120 DEF INT Schleife=0	
N130 MEAC[X]=(1,1,-1) G01 X1000 F100	; Mäta i mode 1 med aktivt mätsystem, spara mätvärdena under \$AC_FIFO1, vänta på mätsignal med fallande flank på mätprobe 1 på förflyttningsvägen till X=1000.
N135 STOPRE	
N140 MEAC[X]=(0)	; Avbryta mätning efter uppnådd axelposition.
N150 R1=\$AC_FIFO1[4]	; Spara antal utmatade mätvärden i parameter R1.
N160 FOR Schleife=0 TO R1-1	
N170 MESSWERT[Schleife]=\$AC_FIFO1[0]	; Läs ut mätvärden från \$AC_FIFO1 och spara.
N180 ENDFOR	

b) Mätning med restvägsradering efter 10 mätvärden

Programkod	Kommentar
...	
N10 WHEN \$AC_FIFO1[4]>=10 DO MEAC[x]=(0) DELDTG(x)	; Radera restväg
N20 MEAC[x]=(1,1,1,-1) G01 X100 F500	
N30 MEAC[X]=(0)	
N40 R1=\$AC_FIFO1[4]	; Antal mätvärden.
...	

c) Mäta en fallande/stigande kuggflank med 2 mätprober

Programkod	Kommentar
...	
N110 DEF REAL MESSWERT[16]	

4.7 Speciella vägkommandon

Programkod	Kommentar
N120 DEF INT Schleife=0	
N130 MEAC[X]=(1,1,-1,2) G01 X100 F100	; Mäta i mode 1 med aktivt mätsystem, spara mätvärdena under \$AC_FIFO1, vänta på mätsignal i ordningsföljden fallande flank på mätprobe 1, stigande flank mätprobe 2, på förflyttningsvägen till X=100.
N140 STOPRE	; Fördekoderingsstopp.
N150 MEAC[X]=(0)	; Avbryta mätning efter uppnådd axelposition.
N160 R1=\$AC_FIFO1[4]	; Spara antal utmatade mätvärden i parameter R1.
N170 FOR Schleife=0 TO R1-1	
N180 MESSWERT[Schleife]=\$AC_FIFO1[0]	; Läs ut mätvärden från \$AC_FIFO1 och spara.
N190 ENDFOR	

Ytterligare informationer

Mätuppdrag

Programmeringen av ett mätuppdrag kan göras i detaljprogrammet eller utifrån en synkronaktion. Per axel kan därvid endast ett mätuppdrag vara aktivt vid en och samma tidpunkt.

Märk

Matningen ska anpassas till respektive mätproblem.

Vid MEASA och MEAWA kan korrekta resultat garanteras endast vid matningar vid vilka inte mer än ett lika och inte mer än 4 olika triggerhändelser per lägesregleringstakt inträffar.

Vid kontinuerlig mätning med MEAC får förhållandet mellan interpolatortakt och lägesregleringstakt inte bli större än 1:8.

Trigger-händelse

En triggerhändelse är sammansatt av numret för mätproben och utlösningsskriteriet (stigande eller fallande flank) för mätsignalen.

För varje mätning kan var gång upp till 4 triggerhändelser bearbetas av de aktiverade mätproberna alltså upp till två mätprober med var och en två mätflanker. Ordningsföljden för bearbetningen samt det maximala antalet triggerhändelser är därvid beroende av det valda modet.

När mätningen genomförs med två mätsystem, är maximalt två trigger-händelser programmerbara (stigande eller fallande flank). Vid varje av de båda trigger-händelserna registreras mätvärdena för båda mätsystemen.

Vid användning av PROFIBUS-telegram 391 (standardinställning för PROFIBUS-kommunikationen) är endast ett mätvärde per trigger-händelse och lägesregleringstakt möjligt.

Vid användning av PROFIBUS-telegram 395 kan vid MEAC i driftläge 1 antalet mätvärden per trigger-händelse ökas till totalt 8 mätvärden vid stigande och 8 vid fallande flank per trigger-händelse och lägesregleringstakt:

- En mätprobe: 8 mätvärden vid stigande och 8 vid fallande flank
- Två mätprober: 4 mätvärden vid stigande och 4 vid fallande flank per mätprobe

Därigenom låter sig högre matningar och varvtal realiseras vid användning av PROFIBUS-telegram 395.

Driftmode

Med den första siffran (tiodekad) i driftmodet väljs det önskade mätsystemet. Finns endast ett mätsystem, dock ett andra programmerat, används automatiskt det som finns.

Med den andra siffran (endekad) väljs det önskade mätmodet. Därmed anpassas mätförloppet till möjligheterna för respektive styrning:

- **Mode 1**
Utvärderingen av triggerhändelser görs i kronologisk ordningsföljd för uppträdandet.
- **Mode 2**
Utvärderingen av triggerhändelserna görs i den programmerade ordningsföljden.
- **Mode 3**
Utvärderingen av triggerhändelserna görs i den programmerade ordningsföljden dock ingen övervakning av triggerhändelse 1 vid start.

Mätning med och utan restvägsradering

Vid programmeringen av MEASA görs restvägsraderingen först efter registreringen av alla mätvärden som krävs.

För speciella mätuppgifter, vid vilka i varje fall den programmerade positionen ska uppsökas, används MEAWA.

Märk

MEASA är inte programmerbar i synkronaktioner. Ersättningsvis kan MEAWA plus restvägsradering programmeras som synkronaktion.

Startas mätuppdraget med MEAWA utifrån synkronaktionerna är mätvärdena disponibla endast i maskinkoordinatsystemet.

Geometriaxlar / transformationer

Ska den axelspecifika mätningen för en geometriaxel startas måste samma mätuppdra­g programmeras explicit för alla resterande geometriaxlar. Det samma gäller för axlar som deltar i en transformation.

Exempel:

```
N10 MEASA[Z]=(1,1) MEASA[Y]=(1,1) MEASA[X]=(1,1) G0 Z100
```

eller

```
N10 MEASA[Z]=(1,1) POS[Z]=100
```

Avfråga status

Är i programmet en utvärdering nödvändig, om en mätprobe är inkopplad resp. har kopplat, kan status avfrågas via följande systemvariabler:

Systemvariabel	Betydelse	Datotyp	Värde	
\$A_PROBE[<n>]	Mätprobetillstånd	INT	0	Mätprobe inte inkopplad
			1	Mätprobe inkopplad
\$AC_MEA[<n>]	Kopplingstillstånd för mätproben \$AC_MEA[<n>] blir i början av en mätning automatiskt återställd.	INT	0	Mätproben har inte kopplat.
			1	Mätproben har kopplat (alla i mätblocket programmerbara trigger-händelser har skett).

<n> = nummer för mätproben

Märk

Starta mätning från synkronaktioner aktualiseras inte \$AC_MEA mer. I detta fall ska NC/PLC-gränssnittssignalen DB31, ... DBX62.3 resp. den likvärdiga variabeln \$AA_MEA[<Axis>] avfrågas:

\$AA_MEA==1: mätning aktiv

\$AA_MEA==0: mätning inte aktiv

Mätprobebegränsning

Med systemvariabeln \$A_PROBE_LIMITED kan status för mätprobebegränsningen läsas i NC-programmet eller synkronaktion vid användning av PROFIBUS-telegrammet 395:

\$A_PROBE_LIMITED[<n>] == 0: Mätprobebegränsning inaktiv/återställd

\$A_PROBE_LIMITED[<n>] == 1: Mätprobebegränsning aktiv

<n> = mätprobenummer

Mätresultat för MEASA / MEAWA

Mätprobe-mätvärdena kan läsas via de följande systemvariablerna i detaljprogrammet och i synkronaktioner:

Systemvariabel	Betydelse
\$AA_MM1[<Axis>]	Mätprobe-mätvärde vid trigger-händelse 1 i MKS
...	...
\$AA_MM4[<Axis>]	Mätprobe-mätvärde vid trigger-händelse 4 i MKS
\$AA_MW1[<Axis>]	Mätprobe-mätvärde vid trigger-händelse 1 i WKS
...	...
\$AA_MW4[<Axis>]	Mätprobe-mätvärde vid trigger-händelse 4 i WKS

<Axis> = mätaxel

Görs mätuppdraget med två mätsystem registreras varje av de båda möjliga triggerhändelserna av båda mätsystemen. Beläggningen av systemvariablerna är då så här:

\$AA_MM1[<Axis>]	resp.	\$AA_MW1[<Axis>]	Mätvärde från mätsystem 1 vid triggerhändelse 1
\$AA_MM2[<Axis>]	resp.	\$AA_MW2[<Axis>]	Mätvärde från mätsystem 2 vid triggerhändelse 1
\$AA_MM3[<Axis>]	resp.	\$AA_MW3[<Axis>]	Mätvärde från mätsystem 1 vid triggerhändelse 2
\$AA_MM4[<Axis>]	resp.	\$AA_MW4[<Axis>]	Mätvärde från mätsystem 2 vid triggerhändelse 2

Kontinuerlig mätning (MEAC)

Mätvärdena föreligger vid MEAC i maskinkoordinatsystemet och lagras i det angivna FIFO[<n>]-minnet (tempominne). Är två mätprober projekterade för mätningen lagras mätvärdena från den andra mätproben åtskilt i det extra för detta projekterade (via MD inställbart) FIFO[<n>+1]-minnet.

FIFO-minnet är ett tempominne, i vilket mätvärdena förs in i \$AC_FIFO-variablerna enligt omsättningsprincipen.

Märk

FIFO-innehållet kan endast läsas ut en gång från tempominnet. För flerfaldig användning av mässdata måste dessa mellanlagras i användardata.

Överskrider antalet mätvärden för FIFO-minnet det i maskindatum fastlagda högsta antalet så avslutas mätningen automatiskt.

Ändlös mätning låter sig realiseras genom cykliska utläsning av mätvärden. Utläsningen måste därvid göras minst med samma frekvens som ingången av nya mätvärden.

Ytterligare informationer: Funktionshandbok Synkronaktioner

Skydd mot felprogrammeringar

Följande felprogrammeringar identifieras och indikeras som ett fel:

- MEASA/MEAWA programmerade tillsammans med MEAS/MEAW i ett block
Exempel:
N01 MEAS=1 MEASA[X]=(1,1) G01 F100 POS[X]=100
- MEASA/MEAWA med parameterantal <2 eller >5
Exempel:
N01 MEAWA[X]=(1) G01 F100 POS[X]=100
- MEASA/MEAWA med trigger-händelse skild från 1/ -1/ 2/ -2
Exempel:
N01 MEASA[B]=(1,1,3) B100
- MEASA/MEAWA med felaktig mode
Exempel:
N01 MEAWA[B]=(4,1) B100

4.7 Speciella vägkommandon

- MEASA/MEAWA med dubbelt programmerad trigger-händelse

Exempel:

```
N01 MEASA[B]=(1,1,-1,2,-1) B100
```

- MEASA/MEAWA och geometriaxel som saknas

Exempel:

```
N01 MEASA[X]=(1,1) MEASA[Y]=(1,1) G01 X50 Y50 Z50 F100 ;GEO-Achse  
X/Y/Z
```

- Ej enhetligt mätuppdrag vid geometriaxlar

Exempel:

```
N01 MEASA[X]=(1,1) MEASA[Y]=(1,1) MEASA[Z]=(1,1,2) G01 X50 Y50 Z50  
F100
```

Se även

Synkronaktioner (Sida 937)

4.7.9 Speciella funktioner för OEM-användaren (OMA1 ... OMA5, OEMIPO1, OEMIPO2, G810 ... G829)

OEM-adresser

Betydelsen hos OEM-adresser bestämmer OEM-användaren. Funktionaliteten inbringas via Compile-cykler. 5 OEM-adresser är reserverade (OMA1 ... OMA5). Adressbeteckningarna kan ställas in. OEM-adresser är tillåtna i varje block.

Reserverade kommandoanrop

För OEM-användaren är följande G-kommandoanrop reserverade:

- OEMIPO1, OEMIPO2 (från G-gruppen 1)
- G810 ... G819 (G-gruppen 31)
- G820 ... G829 (G-gruppen 32)

Funktionaliteten inbringas via Compile-cykler.

Funktioner och underprogram

Dessutom kan OEM-användare också lägga till fördefinierade funktioner och underprogram med parameteröverföring.

Märk

Arbetsstyckssimulering

Till SW 4.4 stöds inga, från SW 4.4 endast utsökta Compile-cykler (CC) vid arbetsstyckssimuleringen.

Språkkommandon i detaljprogrammet från ej understödda Compile-cykler (OMA1 ... OMA5, OEMIPO1/2, G810 ... G829, egna procedurer och funktioner) leder därför utan individuell behandling till larmmeddelande och till avbrott av simuleringen.

Lösning: Behandla de CC-specifika språkelemente som saknas i detaljprogrammet individuellt (\$P_SIM-avfrågning).

Exempel:

```
N1 G01 X200 F500
IF (1==$P_SIM)
N5 X300 ;bei Simulation CC nicht aktiv
ELSE
N5 X300 OMA1=10
ENDIF
```

4.7.10 Matningsreducering med hörnfördröjning (FENDNORM, G62, G621)

Vid den automatiska hörnfördröjningen sänks matningen klockformigt kort före det aktuella hörnet. Dessutom kan arbetsmättet för det för bearbetningen relevanta verktygsbeteendet ställas in med parametrar via settingdata:

- Början och slut på matningsreduceringen
- Override, med vilken matningen reduceras
- Identifikation av det relevanta hörnet

Som relevanta hörn tas det hänsyn till de hörn, vars innervinkel är mindre än det via settingdatum parameterinställda hörnet.

Med defaultvärdet FENDNORM kopplas funktionen för den automatiska hörn-override från.

Syntax

```
FENDNORM
G62 G41
G621
```

Betydelse

FENDNORM:	Automatisk hörnfördröjning från
G62:	Hörnfördröjning vid innerhörn vid aktiv verktygsradiekompensering
G621:	Hörnfördröjning vid alla hörn vid aktiv verktygsradiekompensering

G62 verkar endast vid innerhörn med aktiv verktygsradiekompensering G41/G42 och aktiv banstyrningsdrift G64/G641.

Med nedsänkt matning körs fram till det motsvarande hörnet som beräknas på följande sätt:

$F * (\text{override till matningsreducering}) * \text{matningsoverride}$

Den maximalt möjliga matningsnedsänkningen uppnås precis när verktyget, relaterat till medelpunktsbanan, skall göra riktningsväxel vid det motsvarande hörnet.

G621 verkar analogt till G62 vid varje hörn, för de av FGROUP fastlagda axlarna.

4.7.11 Programmerbart rörelseslutkriterium (FINEA, COARSEA, IPOENDA, IPOBRKA, ADISPOSA)

Liknande blockväxelkriteriet vid baninterpolering (G601, G602 und G603) kan rörelseslutkriteriet vid enkalaxelinterpolering i ett detaljprogram resp. i synkronaktioner för kommando-/PLC-axlar programmeras.

Beroende på vilket rörelseslutkriterium som är inställt avslutas detaljprogramblock resp. teknologicykelblock med enkalaxelrörelser olika snabbt. Samma gäller för PLC via FC15/16/18.

Syntax

```

FINEA [<Achse>]
COARSEA [<Achse>]
IPOENDA [<Achse>]
IPOBRKA (<Achse>[, <Zeitpunkt>])
ADISPOSA (<Achse>[, <Modus>, <Fenstergröße>])

```

Betydelse

FINEA:	Rörelseslutkriterium: "Fint precisionsstopp"	
	Verkan:	modal
COARSEA:	Rörelseslutkriterium: "Grovt precisionsstopp"	
	Verkan:	modal
IPOENDA:	Rörelseslutkriterium: "Interpolator-stopp"	
	Verkan:	modal
IPOBRKA:	Blockväxelkriterium: Bromsramp	
	Verkan:	modal
ADISPOSA:	Toleransfönster för rörelseslutkriterium	
	Verkan:	modal
<Achse>:	Kanalaxelnamn (X, Y,)	

<Tidpunkt>:	Tidpunkten för blockväxlingen relaterad till bromsrampen i %: • 100% = Början på bromsrampen • 0% = Slut på bromsrampen, betyder samma som IPOENDA		
	Typ:	REAL	
<Modus>:	Referens för toleransfönstret		
	Värdeområde:	0	Toleransfönster inte aktivt
		1	Toleransfönster beträffande börposition
		2	Toleransfönster beträffane ärposition
	Typ:	INT	
<Fenstergröße>:	Storlek på toleransfönstret		
	Typ:	REAL	

Exempel

Exempel 1: Rörelseslutkriterium: "Interpolator-stopp"

Programkod
<pre> ; Kör positioneringsaxel X till 100, hastighet 200 m/ min, acceleration 90%, ; Rörelseslutkriterium: Interpolator-stopp N110 G01 POS[X]=100 FA[X]=200 ACC[X]=90 IPOENDA[X] ; Synkronaktion: ; ALLTID NÄR: Ingång 1 är inställd ; DÅ Kör positioneringsaxel X till 50, hastighet 200 m/ min, acceleration 140%, ; Rörelseslutkriterium: Interpolator-stopp N120 EVERY \$A_IN[1] DO POS[X]=50 FA[X]=200 ACC[X]=140 IPOENDA[X]</pre>

Exempel 2: Blockväxelkriterium: "Bromsramp"

Programkod	Kommentar
	; Defaultinställning verksam
N40 POS[X]=100	; Positioneringsrörelse från X till position 100
	Blockväxelkriterium: Fint precisionsstopp
N20 IPOBRKA(X,100)	; Blockbyteskriterium "Bromsramp", 100% = Början på bromsrampen
N30 POS[X]=200	; Blockväxel följer så snart axel X börjar bromsa
N40 POS[X]=250	; Axel X bromsar inte vidare på position 200, utan kör vidare till position 250.
	Så snart som axeln börjar bromsa sker blockväxeln.
N50 POS[X]=0	; Axel X bromsar och kör tillbaka på position 0
	Blockväxling vid position 0 och "Fint precisionsstopp"
N60 X10 F100	; Axel X kör som banaxel till position 10

Ytterligare informationer

Systemvariabel för rörelseslutkriterium

Det verksamma rörelseslutkriteriet kan läsas via systemvariabeln \$AA_MOTEND.

Blockväxelkriterium: "Bromsramp" (IPOBRKA)

Har vid aktiveringen av blockväxelkriteriet "Bromsramp" ett värde programmerats för den optionala blockväxeltidpunkten, blir detta verksamt för nästa positioneringsrörelse och skrivs huvudkörningssynkront i settingdatumet. Har inget värde angivits för blockväxeltidpunkten, blir det aktuella värdet i settingdatumet verksamt.

SD43600 \$SA_IPOBRAKE_BLOCK_EXCHANGE

Med nästa programmering av ett axiellt rörelseslutkriterium (FINEA, COARSEA , IPOENDA) inaktiveras IPOBRKA för den motsvarande axeln.

Extra blockväxelkriterium: "Toleransfönster" (ADISPOSA)

Med ADISPOSA kan ett toleransfönster definieras runt blockslutpunkten (valfritt är- eller börposition) som extra blockväxelkriterium. För blockväxlingen måste då båda villkoren vara uppfyllda:

- Blockväxelkriterium: "Bromsramp"
- Blockväxelkriterium: "Toleransfönster"

4.8 Koordinattransformationer (frames)

4.8.1 Koordinattransformation via framevariabel

Förutom Frame-anvisningar (Sida 302) som t.ex. ROT, AROT, SCALE, etc. kan arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) också transformeras via Framevariablerna \$P_...FR (datahållningsframes) och \$P_...FRAME (aktiva Frames).

Den följande bilden ger en överblick över struktureringen av Framevariablerna:

- Datahållningsframes
- Aktiva frames
- Aktiv totalframe: Sammanlänkning av alla aktiva frames
- NCU-globala frames
- Kanalspecifika frames

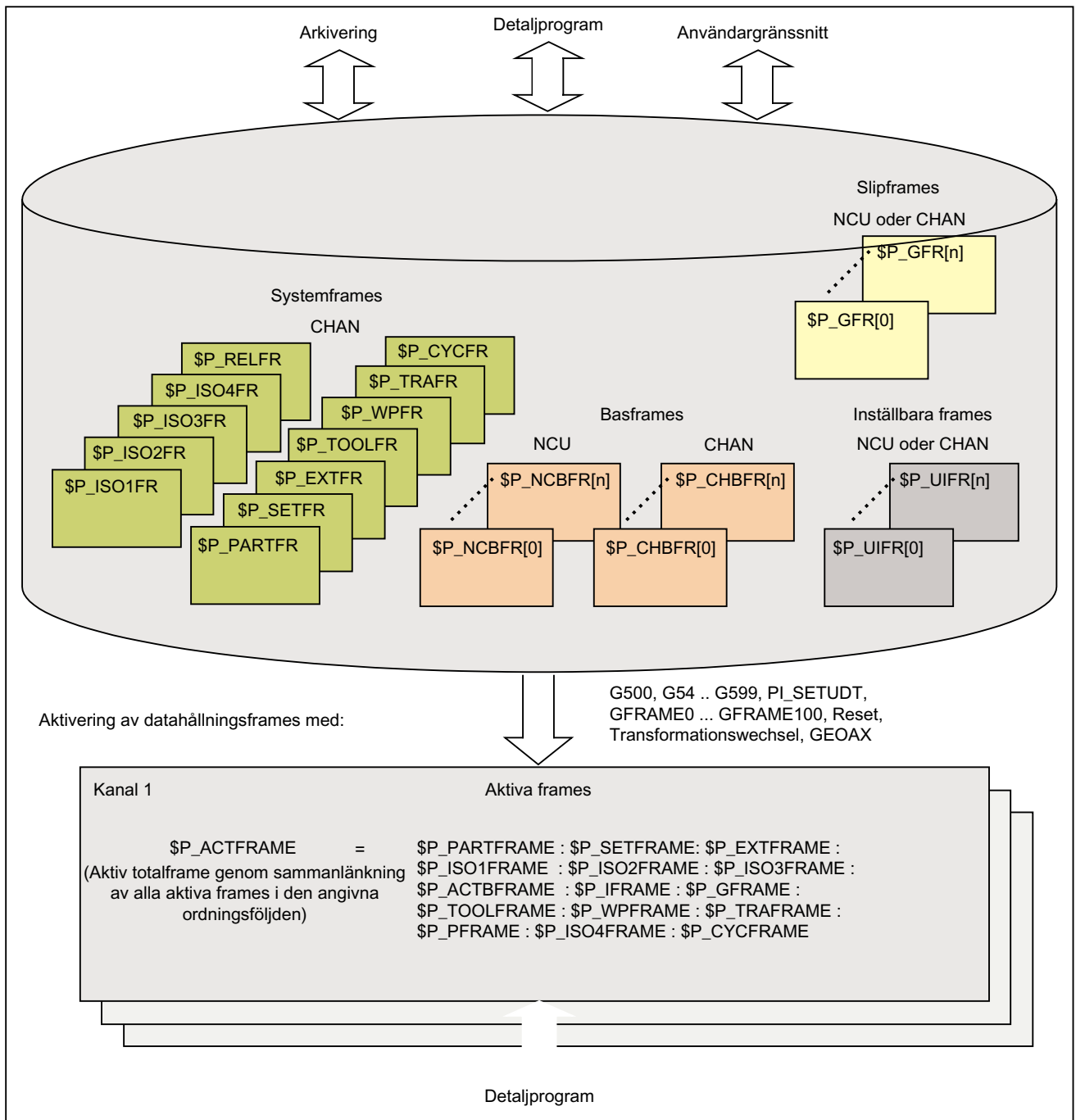


Bild 4-1 Översikt av Framevariablerna

4.8.1.1 Fördefinierad framevariabel (\$P_CHBFRAME, \$P_IFRAME, \$P_PFRAME, \$P_ACTFRAME)

Aktiv: Kanalspecifika basframes \$P_CHBFRAME[<n>] (\$P_BFRAME)

Märk

De för aktuell basframe \$P_BFRAME och datahållnings-basframe \$P_UBFR bibehålls av kompatibilitetsskäl.

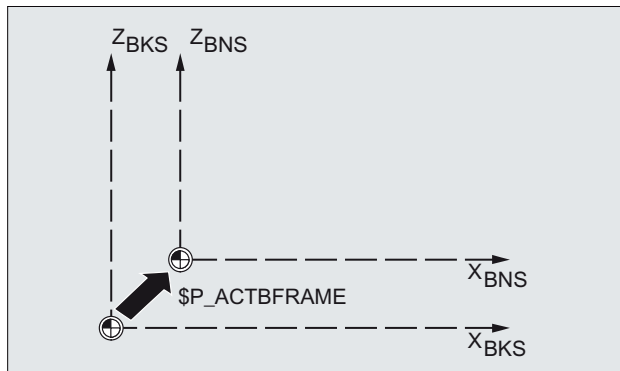
- $\$P_BFRAME \triangleq \$P_CHBFRAME[0]$
- $\$P_UBFR \triangleq \$P_CHBFR[0]$.

Framevariablerna \$P_CHBFRAME[<n>] definierar relationen mellan baskoordinatsystemet (BKS) och basnollpunktsystemet (BNS).

Ska den aktuella kanalspecifika basramen \$P_CHBFRAME[<n>] genast bli verksam i NC-programmet, står följande möjligheter till förfogande

- Kommandon:
 - G500 (Koppla från alla inställbara frames, basframes förblir aktiva)
 - G54 ... G599 (inställbara nollpunktsförflyttningar)
- Tillordning av en kanalspecifik basframe för datahållningen till en aktuell kanalspecifik basframe:

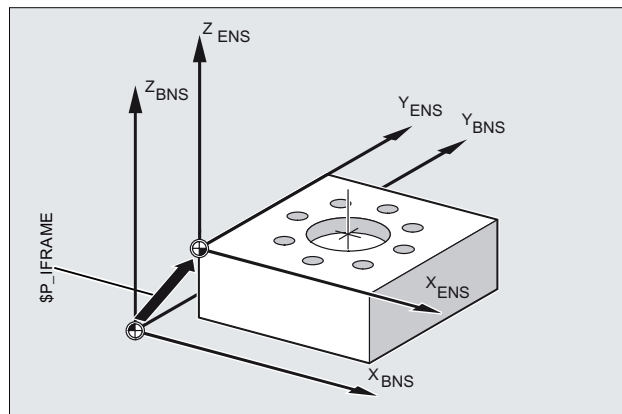
$$\$P_CHBFRAME[<n>] = \$P_CHBFR[<m>]$$



Aktiv: kanalspecifik inställbar frame \$P_IFRAME

Framevariabeln \$P_IFRAME, definierar relationen mellan basnollpunktsystemet (BNS) och det inställbara nollpunktsystemet (ENS).

- $\$P_IFRAME$ motsvarar $\$P_UIFR[\$P_IFRNUM]$
- $\$P_IFRAME$ innehåller efter programmering av t.ex. G54 den genom G54 definierade translationen, rotationen, skalningen eller speglingen.

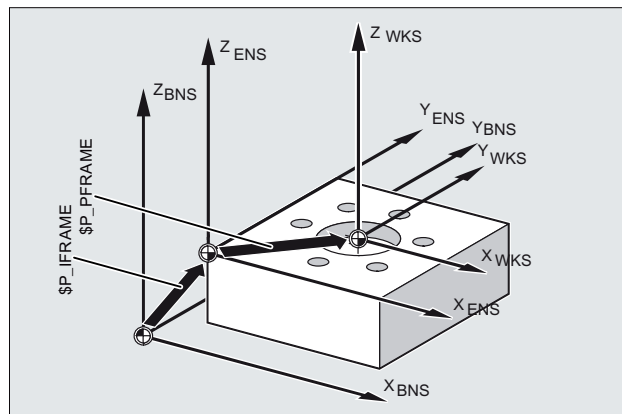


Aktiv: kanalspecifik programmerbar frame \$P_PFRAME

Framevariabeln \$P_PFRAME definierar relationen mellan det inställbara nollpunktsystemet (ENS) och arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).

\$P_PFRAME innehåller den resulterande ramen som resulterar

- **ur programmeringen** av TRANS/ATRANS, ROT/AROT, SCALE/ASCALE, MIRROR/AMIRROR resp.
- **ur tillordningen** av CTRANS, CROT, CMIRROR, CSCALE i den programmerbara FRAME



Aktiv: Totalframe \$P_ACTFRAME

Den i kanalen verksamma totalramen, resulterar ur sammanlänknigen av alla i kanalen verksamma frames.

```
$P_ACTFRAME =    $P_PARTFRAME : $P_SETFRAME : $P_EXTFRAME :
                  $P_ISO1FRAME : $P_ISO2FRAME : $P_ISO3FRAME :
                  $P_ACTBFRAME : $P_IFRAME      : $P_GFRAME :
                  $P_TOOLFRAME : $P_WPFRAME     : $P_TRAFRAME :
                  $P_PFRAME    : $P_ISO4FRAME : $P_CYCFRAME
```

\$P_ACTFRAME beskriver nollpunkten för det aktuella arbetsstyckskoordinatsystemet.

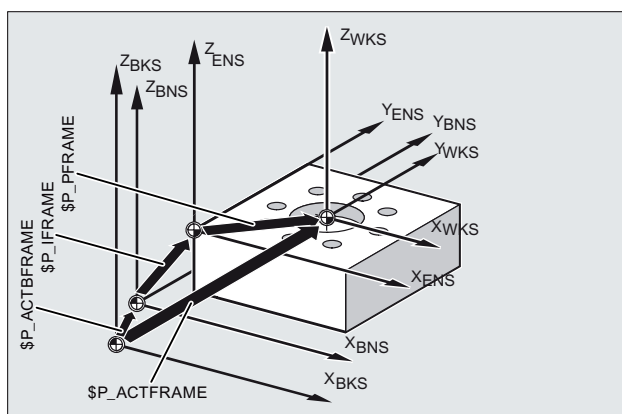
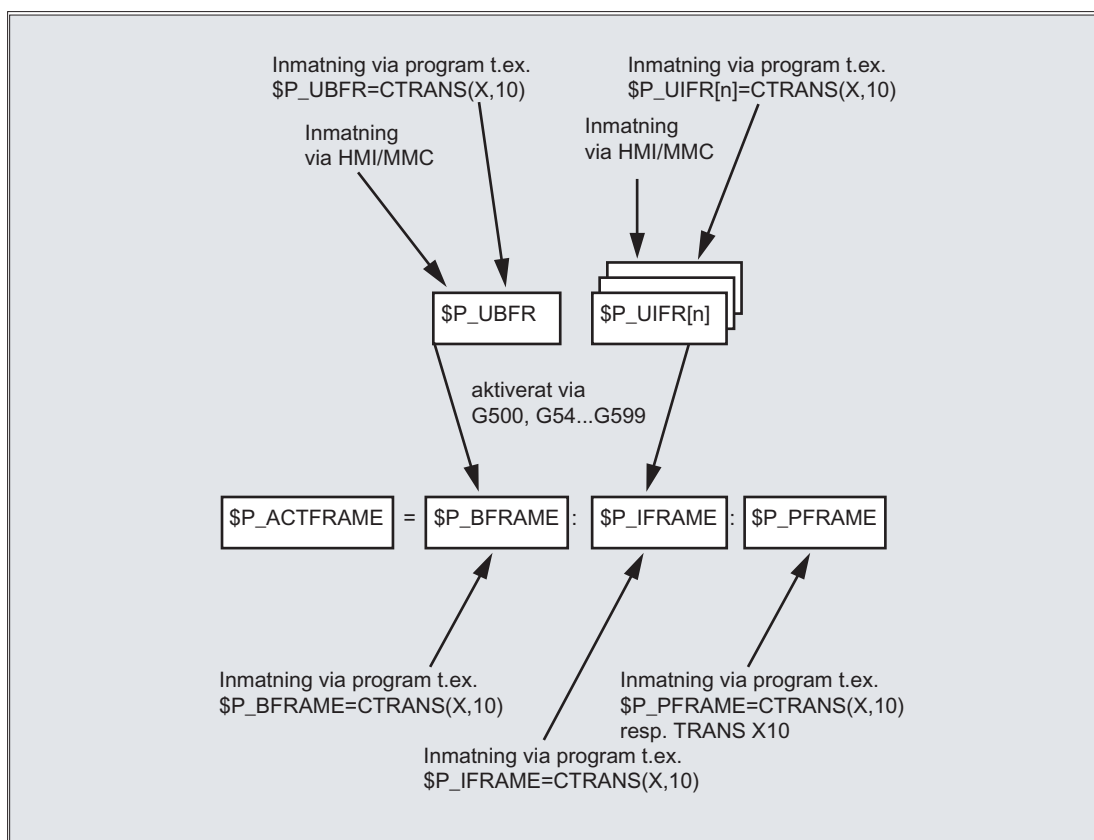


Bild 4-2 Framevariabel \$P_ACTFRAME

Förändras en av de följande frames \$P_BFRAME / \$P_CHBFRAME[<n>], \$P_IFRAME eller \$P_PFRAME beräknas den aktuella totalframe \$P_ACTFRAME på nytt.



Basframe och inställbar frame verkar efter Reset, när MD 20110 RESET_MODE_MASK är inställt på följande sätt:

Bit0=1, Bit14=1 --> \$P_UBFR (basframe) verkar

Bit0=1, Bit5=1 --> \$P_UIFR[\$P_UIFRNUM] (inst. frame) verkar

Datahållning: Kanalspecifika basframes \$P_CHBFR[<n>]

Via framevariabeln \$P_CHBFR[<n>] läses / skrivs basframes i datahållningen. Datahållningsramen blir genom skrivningen inte genast aktiv i kanalen. Aktiveringen av den skrivna ramen sker vid:

- Kanal-Reset och MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK, Bit0 == 1 och Bit14 == 1
- Kommando G500, G54 ... G57, G505 ... G599 (till/frånkoppling av basframes med påföljande nyberäkning av den aktuella totalramen)

Datahållning: Kanalspecifika inställbara frames \$P_UIFR[<n>]

Via framevariablerna \$P_UIFR[<n>] läses / skrivs de inställbara frames i datahållningen. Ramen blir genom skrivningen inte genast aktiv i kanalen. Inberäkningen av den skrivna ramen i kanalen sker vid:

- Kommando G500 (frånkoppling av alla inställbara frames resp. nollpunktsförflyttningar)
- Kommando G54 ... G57, G505 ... G599 (tillkoppling av en inställbar frame resp. nollpunktsförflyttning)

Aktiv inställbar frame	Datahållningsframe	(motsvarar kommando)
\$P_IFRAME =	\$P_UIFR[0]	G500
	\$P_UIFR[1]	G54
	\$P_UIFR[2]	G55
	\$P_UIFR[3]	G56
	\$P_UIFR[4]	G57
	\$P_UIFR[5]	G505
	\$P_UIFR[6]	G506
	...	...
	\$P_UIFR[99]	G599

4.8.2 Värdetillordningar till frames**4.8.2.1 Tillordna direkta värden (axelvärde, vinkel, skala)**

I NC-programmet kan du direkt belägga frames eller framevariabler med värden.

Syntax**Syntax**

```
$P_PFRAME = CTRANS(X, <Verschiebungswert>, Y, <Verschiebungswert>,
Z, <Verschiebungswert>, ...)
```

```
$P_PFRAME = ROT(X, <Winkel>, Y, <Winkel>, Z, <Winkel>, ...)
```

```
$P_UIFR[...] = CROT(X, <Winkel>, Y, <Winkel>, Z, <Winkel>, ...)
```

```
$P_PFRAME = CSCALE(X, <Maßstab>, Y, <Maßstab>, Z, <Maßstab>, ...)
```

```
$P_PFRAME = CMIRROR(X, Y, Z)
```

Syntaxen för \$P_CHBFRAME [<n>] är identisk med \$P_PFRAME.

Betydelse

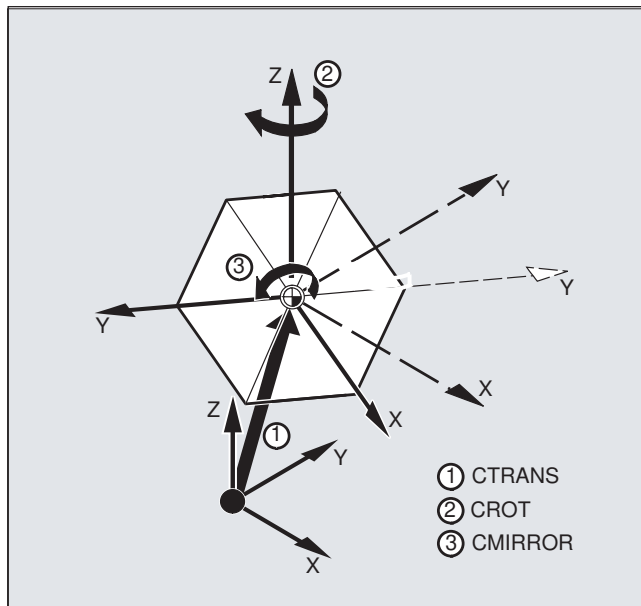
CTRANS:	Förflyttning i de angivna axlarna
CROT:	Rotation runt de angivna axlarna
CSCALE:	Skalförändring i de angivna axlarna
CMIRROR:	Rikttningsbyte för den angivna axeln
X, Y, Z:	Förflyttningsvärde i den angivna geometriaxelns riktning
<Verschiebungswert>:	Förflyttningsvärde
<Winkel>:	Vinkel runt vilken vrids
<Maßstab>:	Skaluppgift

Exempel

Värdetillordningar till framekomponenter för den aktuella programmerbara ramen

Värdetillordningen till framekomponenterna translation, rotation och spegling för den aktuella programmerbara ramen.

```
$P_PFRAME = CTRANS(X,10,Y,20,Z,5) : CROT(Z,45) : CMIRROR(Y)
```



Skriva rotationskomponenter för en frame

Tillordning av värden till alla tre axlarna i vridkomponenten till den inställbara datahållningsramen \$P_UIFR med CROT :

```
$P_UIFR[5] = CROT(X, 0, Y, 0, Z, 0)
```

Alternativt därtill den direkta tillordningen av enskilda värden direkt till respektive axel i vridkomponenten till datahållningsramen:

```
$P_UIFR[5, Y, RT]=0
$P_UIFR[5, X, RT]=0
$P_UIFR[5, Z, RT]=0
```

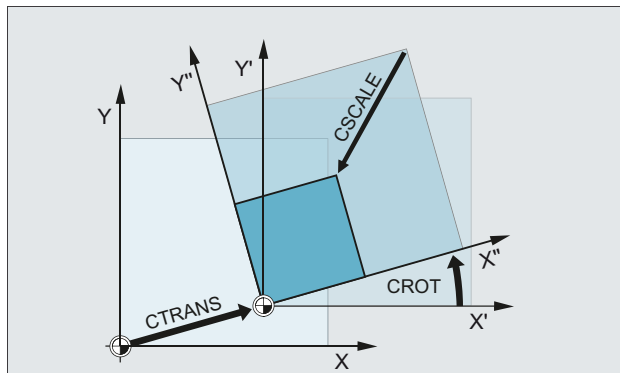
Beskrivning

Flera operationer på en frame kan genom länkingsoperatoren : förbindas med varandra. Operationerna utförs sedan efter varandra från vänster till höger.

Exempel

Sammanlänkade operationer på \$P_PFRAME med förflyttning, rotation och skalning:

```
$P_PFRAME = CTRANS (...) : CROT (...) : CSCALE ...
```



4.8.2.2 Läs och förändra framekomponenter (TR, FI, RT, SC, MI)

Du har möjlighet av åtkomst till **enskilda** data i en frame, t.ex. till ett bestämt förflyttningsvärde eller rotationsvinkel. Dessa värden kan du förändra eller tillordna en annan variabel.

Syntax

```
R10=$P_UIFR[$P_UIFNUM,X,RT]
```

Rotationsvinkeln RT runt X-axeln från den aktuellt giltiga nollpunktsförflyttningen \$P_UIFRNUM ska tillordnas variabeln R10.

```
R12=$P_UIFR[25,Z,TR]
```

Förflyttningsvärdet TR i Z från datablocket för den inställda ramen nr 25 ska tillordnas variabeln R12.

```
R15=$P_PFRAME[Y,TR]
```

Förflyttningsvärdet TR i Y för de aktuella programmerbara ramen ska tillordnas variabeln R15.

```
$P_PFRAME[X,TR]=25
```

Förflyttningsvärdet TR i X för den aktuella programmerbara ramen ska förändras. X25 gäller genast.

Betydelse

\$P_UIFRNUM:	Med denna variabel upprättas automatiskt relationen till den aktuellt giltiga inställbara nollpunktsförflyttningen.
P_UIFR[n,..., ...] :	Genom angivande av framenumret n har du åtkomst till den inställbara ramen nr n.
	Angivande av den komponent som ska läsas eller förändras:
TR:	TR Translation
FI:	FI Translation Fine
RT:	RT Rotation
SC:	SC Scale skalförändring
MI:	MI Spegling
X, Y, Z:	Dessutom (se exempel) anges den motsvarande axlen X, Y, Z.

Värdeområde för rotationen RT

Vridning runt 1:a geometriaxel: -180° till +180°
 Vridning runt 2:a geometriaxel: -90° till +90°
 Vridning runt 3:e geometriaxel: -180° till +180°

Beskrivning

Anropa frame

Genom angivande av systemvariabeln \$P_UIFRNUM har du direkt åtkomst till den med \$P_UIFR resp. G54, G55, ... aktuellt inställda nollpunktsförflyttningen (\$P_UIFRNUM innehåller numret för den aktuellt inställda ramen).

Alla andra sparade inställbara frames \$P_UIFR anropar du genom angivande av det motsvarande numret \$P_UIFR[n].

För fördefinierad framevariabel och egendefinierade frames anger du namnet t.ex. \$P_IFRAME.

Anropa data

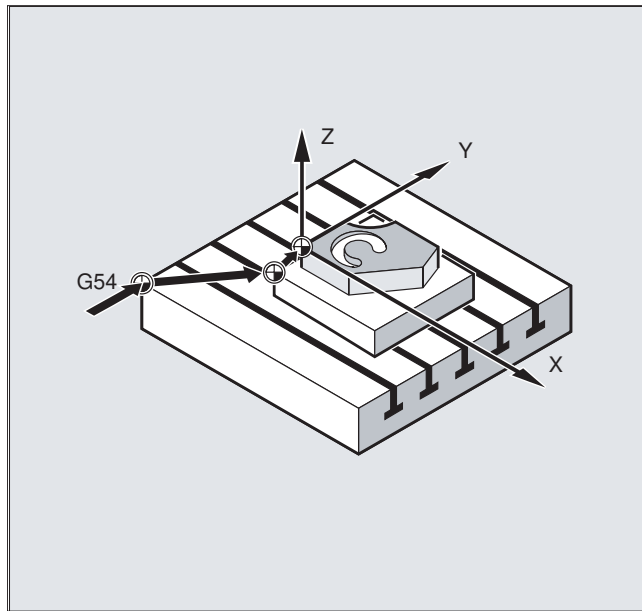
Inom hakparentesen står axelnamn och framekomponent för det värde till vilket du önskar åtkomst eller att förändra, t.ex. [X, RT] eller [Z, MI].

4.8.2.3

Räkna med frames

I NC-programmet kan en frame tillordnas en annan frame eller frames förbindas med varandra.

Framelänkar lämpar sig t.ex. för beskrivningen av flera arbetsstycken som är anordnade på en palett och som ska bearbetas i ett tillverkningsförlöpp.



För beskrivningen av palettuppgifter skulle framekomponenterna t.ex. kunna innehålla endast vissa detaljvärden, genom vars sammanlänkning olika arbetsstycksnollpunkter genereras.

Exempel

Tillordningar

Programkod	Kommentar
DEF FRAME EINSTELLUNG_1	; Definition av en lokal framevariabel
EINSTELLUNG_1 = CTRANS(X,10)	; Tillordning av resultatet för en funktion på framevariabeln
\$P_PFRAME = EINSTELLUNG_1	; Tillordning av framevariablerna till den aktuella ramen
DEF FRAME EINSTELLUNG_4	; Definition av en lokal framevariabel
EINSTELLUNG_4 = \$P_PFRAME	; Mellanlagring av den aktuella ramen i framevariablerna
...	
\$P_PFRAME = EINSTELLUNG_4	; Returläsning av den aktuella ramen från framevariablerna

Sammanlänknings

Frames blir av operatoren : i den programmerade ordningsföljden förbundna med varandra. framekomponenterna som t.ex. förflyttningar, rotationer osv. utförs additivt efter varandra.

Programkod	Kommentar
\$P_IFRAME = \$P_UIFR[15] :	; Tillordning av resultat-ramen från sammanlänknings- ningen av de
\$P_UIFR[16]	; båda inställbara datahållningsframes med den ak- tiva
	; inställbara total-ramen.
	Användningsexempel:
	; \$P_UIFR[15]: Förflyttning
	; \$P_UIFR[16]: Vridning
\$P_UIFR[3] = \$P_UIFR[4] :	; Tillordning av resultat-ramen från sammanlänknings- ningen av de
\$P_UIFR[5]	; båda inställbara datahållningsframes med den ak- tiva
	; andra inställbara datahållningsramen

4.8.2.4 Definition av framevariabler (DEF FRAME)

Förutom de fördefinierade framevariablerna kan också egna framevariabler definieras. De självdefinierade framevariablerna är användarvariabler av typ FRAME. Namnet på ramen kan inom ramen för användarvariablernas regler tilldelas fritt.

Med funktionerna CTRANS, CROT, CSCALE, CMIRROR kan de självdefinierade framevariablerna tilldelas värden.

Syntax

```
DEF FRAME <Name>
```

Betydelse

DEF FRAME:	Definiera användarvariabler av typ FRAME.
<Namn>:	Namn för framevariabler

Exempel

Definition av en framevariabel "PALETTE" och tillordning av förflyttnings- och rotationsvärden:

Programkod	Kommentar
DEF FRAME PALETTE	; Definiera framevariabeln PALETTE
PALETTE = CTRANS(...) : CROT(...)	; Tillordning av resultatframes från sammanlänknings- ningen av
	; förskjutning och rotation till framevariabeln PALETTE

4.8.3 Grov- och finförflyttning (CTRANS, CFINE)

Finförflyttning

En finförflyttning `CFINE ( . . . )` kan användas på följande frames:

- Inställbara frames: `$P_UIFR` resp. `$P_IFRAME`
- Basframes: `$P_NCBFR[<n>]`, `$P_CHBFR[<n>]` resp. `$P_CHBFRAMES[<n>]` eller `$P_ACTBFRAME`
- Programmerbar frame: `$P_PFRAME`

Finförflyttningen av en frame programmeras med kommandot `CFINE ( ... )`.

Grovförflyttning

Grovförflyttningen `CTRANS ( . . . )` kan användas på alla frames.

Total förskjutning

Den totala förskjutningen erhålls genom addition av grov- och finförflyttning.

Maskindata

Frigivning av finförflyttningen

Finförflyttningen frigges med maskindatum:

MD18600 \$MN_MM_FRAME_FINE_TRANS = 1

Syntax

Finförflyttning

- Totalframe
 - `<Frame> = CFINE (<K_1>, <Wert>)`
 - `<Frame> = CFINE (<K_1>, <Wert>, <K_2>, <Wert>)`
 - `<Frame> = CFINE (<K_1>, <Wert>, <K_2>, <Wert>, <K_3>, <Wert>)`
- Frame-komponent
 - `<Frame>[<n>, <K_1>, FI] = <Wert>`

Grovförflyttning

- Totalframe
 - `<Frame> = CTRANS (<K_1>, <Wert>)`
 - `<Frame> = CTRANS (<K_1>, <Wert>, <K_2>, <Wert>)`
 - `<Frame> = CTRANS (<K_1>, <Wert>, <K_2>, <Wert>, <K_3>, <Wert>)`
- Frame-komponent
 - `<Frame>[<n>, <K_1>, TR] = <Wert>`

Speciell för den programmerbara ramen \$P_PFRAME:

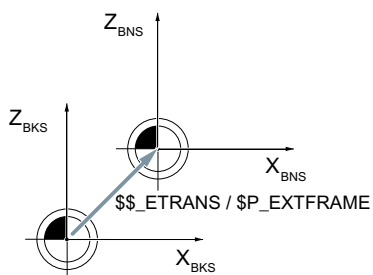
- TRANS <K_1> <Wert>
- TRANS <K_1> <Wert> <K_2> <Wert>
- TRANS <K_1> <Wert> <K_2> <Wert> <K_3> <Wert>

Betydelse

<Frame>:	Frame t.ex. Inställbar frame för datahållningen \$P_UIFR[<n>]
CFINE:	Finförflyttning, additiv förflyttning.
CTRANS:	Grovförflyttning, absolut förflyttning
TRANS:	Endast programmerbar frame: Grovförflyttning, absolut förflyttning
<K_n>:	Koordinataxlar X, Y, Z
<Wert>:	Förflyttningsvärde

4.8.4 Extern nollpunktsförflyttning (\$AA_ETRANS)

Den externa nollpunktsförflyttningen är en linjär förflyttning mellan baskoordinatsystemet (BKS) och basnollpunktsystemet (BNS).



Den externa nollpunktsförflyttningen med hjälp av \$AA_ETRANS verkar, beroende på maskindata-parametreringen, på två sätt:

1. Systemvariabeln \$AA_ETRANS verkar efter aktiveringen genom NC/PLC-gränssnittssignalen direkt som förflyttningsvärde
2. Värdet för systemvariabeln \$AA_ETRANS övertas efter aktiveringen genom NC/PLC-gränssnittssignalen i de aktiva systemframes \$P:EXTFRAME och datahållningsramen \$P_EXTFR. Sedan beräknas den aktiva totalramen \$P_ACTFRAME på nytt.

Maskindata

I samband med systemvariablerna \$AA_ETRANS ska skiljas mellan två tillvägagångssätt, som väljs via det följande maskindatamet:

MD28082 \$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK, Bit1 = <Wert>

<Wert>	Betydelse
0	Funktion: Direkt skrivande av \$AA_ETRANS[<Achse>] av PLC, HMI eller NC-program. Frigivning för utkörning av nollpunktsförflyttningen för \$AA_ETRANS[<Achse>] i nästa möjliga förflyttningsblock: DB31, ... DBX3.0
1	Funktion: Aktivering av den aktiva systemramen \$P:EXTFRAME och datahållningsramen \$P_EXTFR Frigivning för utkörning av nollpunktsförflyttningen för \$AA_ETRANS[<Achse>] av: DB31, ... DBX3.0. Därpå följer i kanalen: • Stopp för alla förflyttningsrörelser i kanalen (utom kommando- och PLC-axlar) • Fördekoderingsstopp med anslutande reorganisering (STOPRE) • Grovförflyttning aktiv frame \$P_EXTFRAME[<Achse>] = \$AA_ETRANS[<Achse>] • Grovförflyttning datahållningsframe \$P_EXTFR[<Achse>] = \$AA_ETRANS[<Achse>] • Ny beräkning av den aktiva totalramen \$P_ACTFRAME • Utkörning av förflyttningen i de programmerade axlarna. • Fortsättning av den stoppade förflyttningsrörelsen resp. NC-programmet

Programmering

- Syntax
\$AA_ETRANS[<Achse>] = <Wert>
- Betydelse

\$AA_ETRANS:	Systemvariabel för mellanlagring av den externa nollpunktsförflyttningen
<Achse>:	Kanalaxel
<Wert>:	Förflyttningsvärde

NC/PLC-gränssnittssignal

DB31, ... DBX3.0 = 0 → 1 ⇒ \$P_EXTFRAME[<Achse>] = \$P_EXTFR[<Achse>] = \$AA_ETRANS[<Achse>]

4.8.5 Ärvärdesinställning med förlust av referensstatus (PRESETON)

Proceduren PRESETON() sätter för en eller flera axlar ett nytt ärvärde i maskinkoordinatsystemet (MKS). Detta motsvarar en nollpunktsförflyttning i MKS för axeln. Axeln förflyttas därigenom inte.

Med PRESETON utlöses ett fördekoderingsstopp med synkronisering. Ärpositionen tilldelas axeln först när den står stilla.

Är axeln inte tillordnad kanalen vid PRESETON är det fortsatta tillvägagångssättet beroende av den axelspecifika projekteringen av axelbytesbeteendet:

MD30552 \$MA_AUTO_GET_TYPE

Referensstatus

Med inställningen av ett nytt ärvärde i maskinkoordinatsystemet nollställs referensstatusen för maskinaxeln:

DB31, ... DBX60.4 / .5 = 0 (referenskört / synkroniserat mätsystem 1 / 2)

Det rekommenderas att använda PRESETON endast vid axlar utan referenspunktsplikt.

För att återupprätta det ursprungliga maskinkoordinatsystemet måste mätsystemet till maskinaxeln, t.ex. med referenspunktkörning från detaljprogrammet (G74) på nytt referensköras.

**SE UPP****Förlust av referensstatus**

Med inställningen av ett nytt ärvärde i maskinkoordinatsystemet med PRESETON återställs referensstatusen för maskinaxeln till "ej referenskörd / synkroniserad".

Programmering**Syntax**

```
PRESETON(<Achse_1>, <Wert_1> [, <Achse_2>, <Wert_2>, ... <Achse_8>, <Wert_8>])
```

Betydelse

PRESETON:	Ärvärdesinställning med förlust av referensstatus	
	Fördekoderingsstopp:	ja
	Ensam i blocket:	ja
<Achse_x>:	Maskinaxelnamn	
	Typ:	AXIS
	Värdeområde:	alla i kanalen definierade maskinaxelnamn
<Wert_x>:	Nytt ärvärde för maskinaxeln i maskinkoordinatsystemet (MKS)	
	Inmatningen görs i det aktuellt giltiga måttssystemet (inch / metriskt)	
	Det tas hänsyn till en aktiv diameterprogrammering (DIAMON)	
	Typ:	REAL

Ytterligare informationer**PRESETON i NC-programmen**

En utförlig beskrivning av PRESETON i NC-program finns i funktionshandboken Basfunktioner:

PRESETON i synkronaktioner

En utförlig beskrivning av PRESETON i synkronaktioner finns i funktionshandboken Synkronaktioner:

4.8.6 Ärvärdesinställning utan förlust av referensstatus (PRESETON)

Proceduren PRESETONS() sätter för en eller flera axlar ett nytt ärvärde i maskinkoordinatsystemet (MKS). Detta motsvarar en nollpunktsförflyttning i MKS för axeln. Axeln förflyttas därigenom inte.

Med PRESETONS utlöses ett fördekoderingsstopp med synkronisering. Ärpositionen tilldelas axeln först när den står stilla.

Är axeln inte tillordnad kanalen vid PRESETONS är det fortsatta tillvägagångssättet beroende av den axelspecifika projekteringen av axelbytesbeteendet:

MD30552 \$MA_AUTO_GET_TYPE

Referensstatus

Med inställningen av ett nytt ärvärde i maskinkoordinatsystemet (MKS) med PRESETONS förändras **inte** referensstatusen för maskinaxeln.

Förutsättningar

- **Givartyp**
PRESETONS är möjligt endast vid följande givartyper för det aktiva mätsystemet:
 - MD30240 \$MA_ENC_TYPE[<Messsystem>] = 0 (simulerad givare)
 - MD30240 \$MA_ENC_TYPE[<Messsystem>] = 1 (råsignalgivare)
- **Referenskörar-mode**
PRESETONS är möjligt endast vid följande referenskörar-modes för det aktiva mätsystemet:
 - MD34200 \$MA_ENC_REFP_MODE[<Messsystem>] = 0 (ingen referenspunktkörning möjlig)
 - MD34200 \$MA_ENC_REFP_MODE[<Messsystem>] = 1 (referenskörning av inkrementella, roterande eller linjära mätsystem: Nollimpuls på givarspåret)

Programmering

Syntax

PRESETONS(<Achse_1>, <Wert_1> [, <Achse_2>, <Wert_2>, ... <Achse_8>, <Wert_8>])

Betydelse

PRESETONS:	Ärvärdesinställning utan förlust av referensstatus	
	Fördekoderingsstopp:	ja
	Ensam i blocket:	ja
<Achse_x>:	Maskinaxelnamn	
	Typ:	AXIS
	Värdeområde:	alla i kanalen definierade maskinaxelnamn

<Wert_x>:	Nytt aktuellt ärvärde för maskinaxeln i maskinkoordinatsystemet (MKS) Inmatningen görs i det aktiva måttssystemet (inch / metriskt) Det tas hänsyn till en aktiv diameterprogrammering (DIAMON)	
	Typ:	REAL

Ytterligare informationer

PRESETONS i NC-program

En utförlig beskrivning av PRESETONS i NC-programmen finns i funktionshandboken Basfunktioner.

PRESETONS i synkronaktioner

En utförlig beskrivning av PRESETONS i synkronaktioner finns i funktionshandboken Synkronaktioner.

4.8.7 Frame-beräkning ur 3 mätpunkter i rymden (MEAFRAME)

Funktionen MEAFRAME används som stöd för mätcyklerna. Den beräknar ramen ur tre ideala och de tillhörande uppmätta punkterna.

Positioneras ett arbetsstycke för bearbetningen är dess position relativ till det kartesiska maskinkoordinatsystemet beträffande sin idealposition i allmänhet både förflyttad och även roterad. För exakt bearbetning eller mätning är antingen en dyrbar fysikalisk justering eller ändring av rörelserna i detaljprogrammet nödvändigt.

En frame kan fastläggas genom avsökning av tre punkter i rymden vars idealpositioner är kända. Avsökningen görs med en berörings- eller optisk sensor, som vidrör speciella på bärarplattan precisa fixerade hål eller mätkulor.

Syntax

MEAFRAME (<Ideal-Punkte>, <Messpunkte>, <Qualität>)

Betydelse

MEAFRAME:	Funktionsanrop
<Ideal-Punkte>:	2-dim. REAL-fält som innehåller de tre koordinaterna för idealpunkterna
<Messpunkte>:	2-dim. REAL-fält som innehåller de tre koordinaterna för de uppmätta punkterna

<Qualität>:	Variabel med vilken informationer över kvaliteten för FRAME-beräkningen returneras		
	Typ:	VAR REAL	
	Värde:	-1	De ideala punkterna ligger nästan på en rät linje: Framen kunde inte beräknas. Den returnerade FRAME-variabeln innehåller en neutral frame.
		-2	Mätpunkterna ligger nästan på en rät linje: Framen kunde inte beräknas. Den returnerade FRAME-variabeln innehåller en neutral frame.
		-4	Beräkningen av rotationsmatrix slår fel av en annan orsak.
		≥ 0.0	Summan av distorsionerna (avstånd mellan punkterna) som behövs för överföring av den uppmätta triangeln till en som är kongruent med den ideala triangeln.

Märk**Mätningens kvalitet**

För att de uppmätta ska kunna tillordnas de ideala koordinaterna med en kombinerad rotation/translation måste den av mätpunkterna bildade triangeln vara kongruent med den ideala triangeln. Detta blir verkställt av en kompensationsalgoritm, som minimerar summan av kvadraterna på avvikelserna, vilken överför den uppmätta till den ideala triangeln.

Den effektivt nödvändiga distorsionen av mätpunkterna kan tjäna som indikator för kvaliteten på mätningen och utges därför som extra variabel till MEAFRAME.

Märk

Den av MEAFRAME skapade framen kan genom funktionen ADDFRAME transformeras till en annan frame i frame-kedjan (se exempel "Länkning med ADDFRAME").

Exempel**Exempel 1:**

Detaljprogram 1:

Programkod
...
DEF FRAME CORR_FRAME

Inställning av mätpunkter:

Programkod	Kommentar
DEF REAL IDEAL_POINT[3,3]=	
SET(10.0,0.0,0.0,0.0,10.0,0.0,0.0,0.0,10.0)	

4.8 Koordinattransformationer (frames)

Programkod	Kommentar
DEF REAL MEAS_POINT[3,3]= SET(10.1,0.2,-0.2,-0.2,10.2,0.1,-0.2,0.2,9.8)	; För Test.
DEF REAL FIT_QUALITY=0 DEF REAL ROT_FRAME_LIMIT=5 DEF REAL FIT_QUALITY_LIMIT=3	; Tillåter max. 5 grader förvridning av detaljpositionen. ; Tillåter max. 3 mm förflyttning mellan den ideala och den uppmätta triangeln.
DEF REAL SHOW_MCS_POS1[3] DEF REAL SHOW_MCS_POS2[3] DEF REAL SHOW_MCS_POS3[3]	
Programkod	Kommentar
N100 G01 G90 F5000 N110 X0 Y0 Z0 N200 CORR_FRAME=MEAFRAME(IDEAL_POINT,MEAS_POINT,FIT_QUALITY) N230 IF FIT_QUALITY < 0 SETAL(65000) GOTO NO_FRAME ENDIF N240 IF FIT_QUALITY > FIT_QUALITY_LIMIT SETAL(65010) GOTO NO_FRAME ENDIF N250 IF CORR_FRAME[X,RT] > ROT_FRAME_LIMIT SETAL(65020) GOTO NO_FRAME ENDIF N260 IF CORR_FRAME[Y,RT] > ROT_FRAME_LIMIT SETAL(65021) GOTO NO_FRAME ENDIF N270 IF CORR_FRAME[Z,RT] > ROT_FRAME_LIMIT SETAL(65022) GOTO NO_FRAME ENDIF N300 \$P_IFRAME=CORR_FRAME	; Begränsning av den 1:a RPY- vinkeln. ; Begränsning av den 2:a RPY-vinkeln. ; Begränsning av den 3:e RPY- vinkeln.
	; Aktivera avsökningsframe med en inställningsbar frame.

Programkod	Kommentar
	; Kontrollera frame genom positionering av geometriaxlarna på de ideala punkterna.
N400 X=IDEAL_POINT[0,0] Y=IDEAL_POINT[0,1] Z=IDEAL_POINT[0,2]	
N410 SHOW_MCS_POS1[0]=\$AA_IM[X]	
N420 SHOW_MCS_POS1[1]=\$AA_IM[Y]	
N430 SHOW_MCS_POS1[2]=\$AA_IM[Z]	
N500 X=IDEAL_POINT[1,0] Y=IDEAL_POINT[1,1] Z=IDEAL_POINT[1,2]	
N510 SHOW_MCS_POS2[0]=\$AA_IM[X]	
N520 SHOW_MCS_POS2[1]=\$AA_IM[Y]	
N530 SHOW_MCS_POS2[2]=\$AA_IM[Z]	
N600 X=IDEAL_POINT[2,0] Y=IDEAL_POINT[2,1] Z=IDEAL_POINT[2,2]	
N610 SHOW_MCS_POS3[0]=\$AA_IM[X]	
N620 SHOW_MCS_POS3[1]=\$AA_IM[Y]	
N630 SHOW_MCS_POS3[2]=\$AA_IM[Z]	
N700 G500	; Inaktivera inställbar frame, eftersom förbelagd med nollframe (inget värde infört).
No_FRAME	; Inaktivera inställbar frame, eftersom förbelagd med nollframe (inget värde infört).
M0	
M30	

Exempel 2: Sammanlänkning av frames

Länkning av MEAFRAME för korrigeringar

Funktionen MEAFRAME levererar en korrigeringsframe. Sammanlänkas denna korrigeringsframe med den inställbara framen \$P_UIFR[1], som var aktiv vid anropet av funktionen (t.ex. G54), så erhåller man en inställbar frame för ytterligare omräkningar för förflyttning eller bearbetning.

Länkning med ADDFRAME

Ska denna korrigeringsframe i framelänken verka på ett annat ställe eller är före den inställbara framen också andra frames aktiva då kan funktionen ADDFRAME användas för inlänkning i en av kanal-basframes eller en systemframe.

I frames får härvid ej vara aktiva:

- Spegling med MIRROR
- Skalning med SCALE

Ingångsparametrarna för bör- och ärvärden är arbetsstyckskoordinaterna. I grundsystemet till styrningen ska dessa koordinater alltid anges metriskt eller i inch (G71/G70) och som radierelaterat (DIAMOF) mått.

Ytterligare informationer till ADDFRAME se Funktionshandbok Basfunktioner.

4.8.8 Globala frames

Globala frames finns det per styrning endast en gång för alla kanaler. Globala frames kan skrivas och läsas utifrån alla kanaler. Aktiveringen av globala frames sker i respektive kanal.

Genom globala frames kan **kanalaxlar och maskinaxlar** med förflyttningar, skalas och speglas.

Geometrisk sammanhang och framelänkar

Vid globala frames existerar inget geometriskt sammanhang mellan axlarna. Därför kan inga rotationer och ingen programmering av geometri-axelbeteckningar göras.

På globala frames låter sig inga rotationer användas. Programmeringen av en rotation blir med larmet 18310 "Kanal %1 Block %2 Frame: Rotation otillåten", avvisat.

Sammanlänkningen av globala frames och kanalspecifika frames är möjlig. Den resulterande framen innehåller alla frameandelar inklusive rotationen för alla axlar. Tillordningen av en frame med rotationsandelar till en global frame blir med larmet "Frame: Rotation otillåten", avvisat.

Globala frames

Globala basframes \$P_NCBFR[n]

Upp till 8 globala basframes kan projekteras:

Samtidigt kan det finnas kanalspecifika basframes.

Globala frames kan skrivas och läsas utifrån en styrnings alla kanaler. Vid skrivning av globala frames ska användaren sörja för en kanalkoordinering. Detta kan realiseras t. ex. med Wait-märken (WAITMC).

Märk

Maskintillverkare

Antalet globala basframes projekteras via maskindaten.

Ytterligare informationer Funktionshandbok Basfunktioner

Inställbara frames \$P_UIFR[n]

Alla inställbara frames G500, G54...G599 kan projekteras antingen globalt eller kanalspecifikt.

Märk

Maskintillverkare

Alla inställbara frames kan med hjälp av maskindatumet MD18601 \$MN_MM_NUM_GLOBAL_USER_FRAMES omprojekteras till globala frames.

Som axelbeteckningar vid frame-programkommandon kan kanalaxelbeteckningar och maskinaxelbeteckningar användas. Programmeringen av geometriaxelbeteckningar avvisas med ett larm.

4.8.8.1 Kanalspecifika frames (\$P_CHBFR, \$P_UBFR)

Inställbara frames eller basframes kan via detaljprogrammet och via BTSS skrivas och läsas av manövreringen och av PLC.

Finförflyttningen är möjlig också för globala frames. Undertryckningen av globala frames görs lika som för kanalspecifika frames med G53, G153, SUPA och G500.

Maskintillverkare

Via maskindatumet MD28081 \$MC_MM_NUM_BASE_FRAMES kan antalet basframes projekteras i kanalen. Standardkonfigurationen är så konstruerad att det finns minst en basframe per kanal. Maximalt är 8 basframes per kanal möjliga. Förutom de 8 basframes i kanalen kan det också finnas 8 NCU-globala basframes.

Kanalspecifika frames

\$P_CHBFR[n]

Via systemvariabeln \$P_CHBFR[n] kan basframes läsas och skrivas. Vid skrivningen av en basframe aktiveras inte den sammanlänkade totala basframen utan aktiveringen sker först med utförandet av en G500, G54 ... G599-anvisning. Variabeln tjänar företrädesvis som minne för skriveförlopp på basframen av HMI eller PLC. Dessa frame-variabler sparas via datasäkringen.

Första basframe i kanalen

Ett skrivande på den fördefinierade variabeln \$P_UBFR aktiverar basframen med fältindex 0 inte samtidigt utan aktiveringen sker först med utförandet av en G500, G54 ... G599-anvisning. Variabeln kan också skrivas och läsas i programmet.

\$P_UBFR

\$P_UBFR är identisk med \$P_CHBFR[0]. Standardmässigt finns det alltid en basframe i kanalen så att systemvariabeln är kompatibel med äldre versioner. Finns det ingen kanalspecifik basframe blir vid skrivning eller läsning larmet "Frame: Anvisning otillåten" utmatad.

4.8.8.2 I kanalen verksamma frames

I kanalen verksamma frames matas in av detaljprogrammet via de beträffande systemvariablerna för dessa frames. Härtill hör också systemframes. Via dessa systemvariabler kan den aktuella systemframen läsas och skrivas i detaljprogrammet.

Aktuella i kanalen verksamma frames

Översikt

Aktuella systemframes

\$P_PARTFRAME

\$P_SETFRAME

\$P_EXTFRAME

\$P_NCBFRAME[n]

\$P_CHBFRAME[n]

för:

TCARR och PAROT

Ärvärdesinställning och kantsökning

Extern nollpunktsförflyttning

Aktuella globala basframes

Aktuella kanal-basframes

\$P_BFRAME	Aktuell 1:a basframe i kanalen
\$P_ACTBFRAME	Total-basframe
\$P_CHBFRMASK och \$P_NCBFRMASK	Total-basframe
\$P_IFRAME	Aktuell inställbar frame
Aktuella systemframes	för:
\$P_TOOLFRAME	TOROT och TOFRAME
\$P_WPFRAME	Arbetsstycksreferenspunkter
\$P_TRAFRAME	Transformationer
\$P_PFRAME	Aktuell programmerbar frame
Aktuell systemframe	för:
\$P_CYCFRAME	Cykler
P_ACTFRAME	Aktuell totalframe
FRAME-länkning	Aktuell frame är sammansatt av den totala-basframen

\$P_NCBFRAME [n] Aktuella globala basframes

Via systemvariabeln \$P_NCBFRAME[n] kan de aktuella globala basframe-fältelementen läsas och skrivas. Den resulterande total-basframen räknas genom skrivförloppet in i kanalen.

Den ändrade framen blir aktiv endast i den kanal i vilken framen programmerades. Ska framen ändras för alla kanaler i en styrning, måste \$P_NCBFR[n] och \$P_NCBFRAME[n] skrivas samtidigt. De andra kanalerna måste sedan fortfarande aktivera framen med t.ex. G54. Vid skrivandet av en basframe beräknas den totala basframen på nytt.

\$P_CHBFRAME[n] Aktuella kanal-basframes

Via systemvariabeln \$P_CHBFRAME[n] kan de aktuella kanal-basframe-fältelementen läsas och skrivas. Den resulterande total-basframen räknas genom skrivförloppet in i kanalen. Vid skrivandet av en basframe beräknas den totala basframen på nytt.

\$P_BFRAME Aktuell 1:a basframe i kanalen

Via den fördefinierade framevariabeln \$P_BFRAME kan den aktuella basframen med fältindex 0, som är giltig i kanalen, läsas och skrivas i detaljprogrammet. Den skrivna basframen räknas genast in.

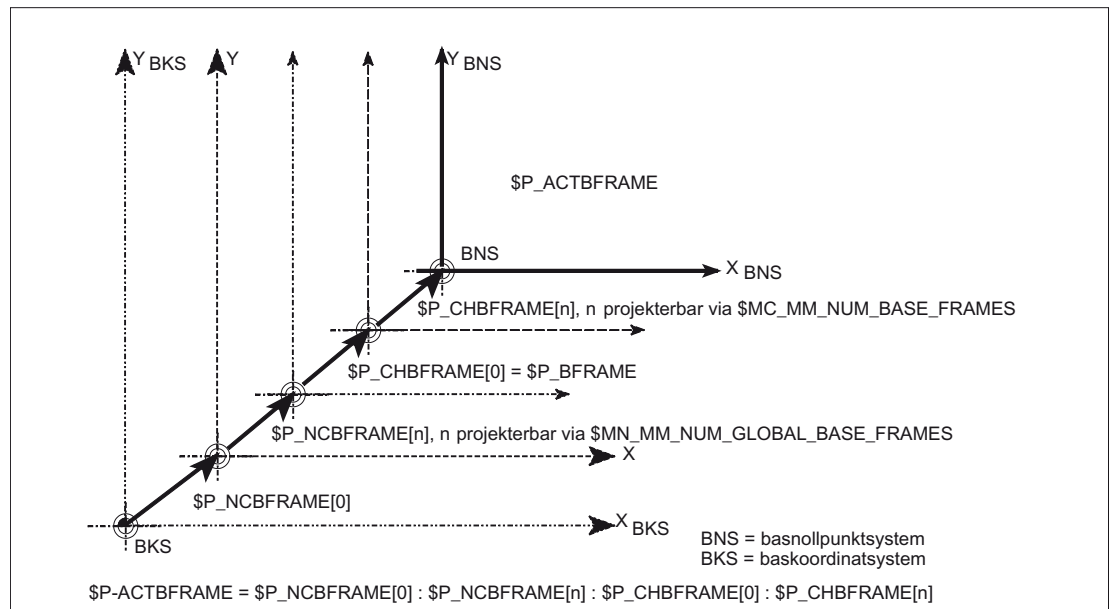
\$P_BFRAME är identisk med \$P_CHBFRAME[0]. Systemvariabeln har standardmässigt alltid ett giltigt värde. Finns det ingen kanalspecifik basframe blir vid skrivning eller läsning larmet "Frame: Anvisning otillåten" utmatad.

\$P_ACTBFRAME Total-basframe

Variabeln \$P_ACTFRAME registerar den sammanlänkade total-basframen. Variabeln kan nu läsas.

\$P_ACTFRAME motsvarar:

\$P_NCBFRAME[0] : ... : \$P_NCBFRAME[n] : \$P_CHBFRAME[0] : ... : \$P_CHBFRAME[n].



\$P_CHBFRMASK och \$P_NCBFRMASK Total bas-frame

Via systemvariabeln \$P_CHBFRMASK och \$P_NCBFRMASK kan användaren välja vilka basframes han vill integrera i beräkningen av den "totala"-basframen. Variablerna kan programmeras endast i programmet och läsas via BTSS. Värdet för variablerna interpreteras som bitmask och anger vilket basframe-fältelement från \$P_ACTFRAME som flyter in i beräkningen.

Med \$P_CHBFRMASK kan föreskrivas vilka kanalspecifika basframes och med \$P_NCBFRMASK vilka globala basframes som räknas in.

Med programmeringen av variablerna beräknas den totala basframen och den totala framen på nytt. Efter Reset och i grundinställningen är värdet av \$P_CHBFRMASK och \$P_NCBFRMASK enligt följande:

`$P_CHBFRMASK = $MC_CHBFRAME_RESET_MASK`

`$P_NCBFRMASK = $MC_CHBFRAME_RESET_MASK`

Exempel:

`$P_NCBFRMASK = 'H81' ;$P_NCBFRAME[0] : $P_NCBFRAME[7]`

`$P_CHBFRMASK = 'H11' ;$P_CHBFRAME[0] : $P_CHBFRAME[4]`

\$P_IFRAME Aktuell inställbar frame

Via den fördefinierade framevariabeln \$P_IFRAME kan den aktuella inställbara framen vilken är giltig i kanalen, läsas och skrivs i detaljprogrammet. Den skrivna inställbara framen räknas genast in.

Vid globala inställbara frames verkar den ändrade framen endast i den kanal i vilken framen programmerades. Ska framen ändras för alla kanaler i en styrning måste \$P_UIFR[n] och \$P_IFRAME skrivas samtidigt. De andra kanalerna måste sedan fortfarande aktivera den motsvarande framen med t.ex. G54.

\$P_PFRAME Aktuell programmerbar frame

\$P_PFRAME är den programmerbara framen som resulterar ur programmeringen av TRANS/ATRANS, G58/G59, ROT/AROT, SCALE/ASCALE, MIRROR/AMIRROR resp. ur tillordningen av CTRANS, CROT, CMIRROR, CSCALE till den programmerbara FRAMEn.

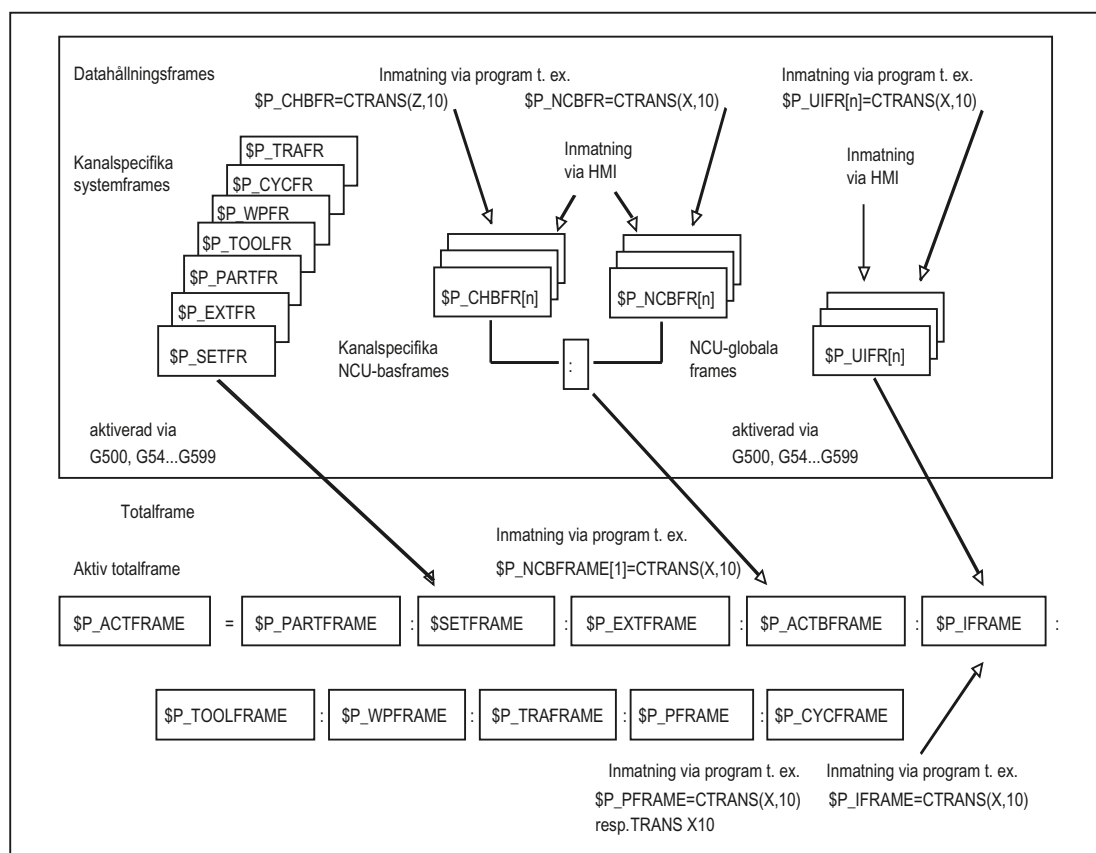
Aktuell, programmerbar framevariabel som upprättar relationen mellan det inställbara nollpunktsystemet (ENS) och arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).

P_ACTFRAME Aktuell totalframe

Den aktuella resulterande totalframen \$P_ACTFRAME följer nu som sammanlänkning av alla basframes, den aktuella inställbara framen och den programmerbara framen. Den aktuella framen aktualiseras alltid när en frameandel ändrar sig.

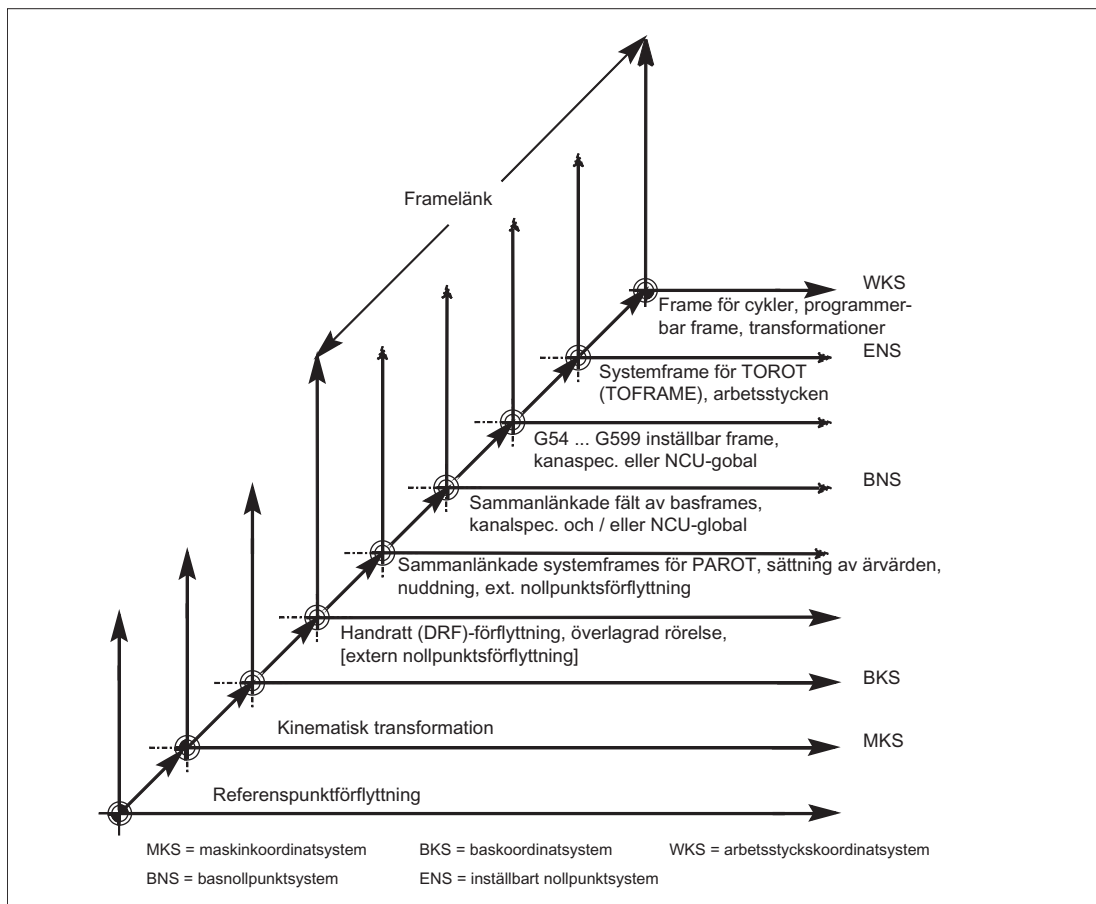
\$P_ACTFRAME motsvarar:

\$P_PARTFRAME : \$P_SETFRAME : \$P_EXTFRAME : \$P_ACTBFRAME : \$P_IFRAME :
\$P_TOOLFRAME : \$P_WPFRAME : \$P_TRAFRAME : \$P_PFRAME : \$P_CYCFRAME



Frame-länkning

Den aktuella ramen är sammansatt av den totala basramen, den inställbara ramen, systemramen och den programmerbara ramen enligt den ovan angivna aktuella totalramen.



4.9 Transformationer

4.9.1 Allmän programmering av transformationstyperna

Transformationer anpassar styrningen till olika maskinkinematiker. Aktiveringen av en transformation sker via ett funktionsanrop i NC-programmet. Via dess parametrar kan både orienteringen av verktyget i rummet och även orienteringsrörelserna för de roterande axlarna fastläggas.

Vid orienteringstransformationerna (tre-, fyr- och femaxel transformationerna) hänförs sig de programmerade positionsuppgifterna alltid till verktygets spets som följdstyrs ortogonalt till den i rummet förefintliga bearbetningsytan. De kartesiska koordinaterna räknas om från baskoordinatsystemet till maskinkoordinatsystemet och hänförs sig till geometriaxlarna. Dessa beskriver arbetspunkten. Virtuella roterande axlar beskriver verktygets orienteringar i rummet.

Vid de kinematiska transformationerna (TRANSMIT, TRACYL, TRAANG) kan positioner programmeras i det kartesiska koordinatsystemet. Styrningen transformerar de programmerade förflyttningsrörelserna i det kartesiska koordinatsystemet till förflyttningsrörelserna för de reala maskinaxlarna.

Programmering

Aktivering av en orienteringstransformation

TRAORI (<Trafonummer>, <Orientierungsvektor>, <Rundachsoffsets>)

Aktivering av en kinematisk transformation

TRANSMIT (<Trafonummer>)

TRACYL (<Arbeitsdurchmesser>, <Trafonummer>)

TRAANG (<Winkel der schräg stehenden Achse>, <Trafonummer>)

Koppla från aktiv transformation

TRAFOOF

Orienteringstransformation

Tre-, fyr- och fem- axel-transformationer (TRAORI)

För optimal bearbetning av i rummen formade ytor i maskinens arbetsrum, behöver verktygsmaskiner förutom de tre linjära axlarna X, Y och Z också extra axlar. De extra axlarna beskriver orienteringen i rummen och nämns i det följande orienteringsaxlar. De står som vridaxlar hos fyra maskintyper med olika kinematik till förfogande:

1. Tvåaxel-vridhuvud
T.ex. kardanskt verktygshuvud med en roterande axel parallellt till en linjär axel vid fast verktygsbord.
2. Tvåaxel-vridbord
T. ex. fast vridhuvud med verktygsbord vridbart runt två axlar.
3. Enaxel-vridhuvud och enaxel-vridbord
T. ex. ett vridbart vridhuvud med vridet verktyg vid verktygsbord vridbart runt en axel.
4. Tvåaxel-vridhuvud och enaxel-vridbord
T. ex. vid verktygsbord vridbart runt en axel och ett vridbart vridhuvud med verktyg vridbart runt sig självt.

3- och 4-axel-transformationerna är specialformer av 5-axel-transformationen och programmeras analogt till 5-axel-transformationerna.

Den **Generiska 3-/4-/5-/6-axel-transformationen** täcker med sin funktionsomfattning transformationer för rätvinkligt anordnade roterande axlar samt för det kardanska fräshuvudet och kan som vilken annan orienteringstransformation som helst också aktiveras för dessa fyra maskintyper med TRAORI. Vid den generiska 5/6-axel-transformationen har verktygsorienteringen en ytterligare tredje frihetsgrad, vid vilken för valfri verktygsriktning i rummen verktyget kan vridas runt sin egen axel.

Ytterligare informationer: Funktionshandbok Transformationer

Kinematikoberoende grundläge för verktygsorienteringen

ORIRESET

Är med TRAORI en orienteringstransformation aktiv, då kan med ORIRESET grundlägena för upp till 3 orienteringsaxlar med optimala parametrar A, B, C anges. Tillordningen för de programmerade parametrarna till de roterande axlarna sker enligt den genom transformationen fastlagda ordningsföljden för orienteringsaxlarna. Programmeringen av ORIRESET(A, B, C) förorsakar att orienteringsaxlarna går linjärt och synkront från sin momentana position till den angivna grundlägespositionen.

Kinematiska transformationer

TRANSMIT och TRACYL

Vid fräsbearbetningen på svarvmaskiner kan för den överenskomna transformationen följande bearbetningstyper aktiveras:

- Bearbetning i ändplanet i vriduppspanning med TRANSMIT
- Bearbetning från valfritt löpande spår på cylindriska kroppar med TRACYL

TRAANG

Ska ansättningsaxeln, t.ex. för teknologin slipa, också kunna sättas snett, så kan för den överenskomna transformationen en parameterbar vinkel programmeras med TRAANG.

Kartesisk PTP-körning

Till den kinematiska transformationen hör också den "kartesiska PTP-körningen", vid vilken upp till 8 olika länkpositioner (STAT=...) kan programmeras. Positionerna programmeras i det kartesiska koordinatsystemet varvid maskinens rörelse sker i maskinkoordinaterna.

Ytterligare informationer: Funktionshandbok Transformationer

Sammanlänkade transformationer

Det kan alltid kopplas två transformationer efter varandra. Vid den härigenom sammanlänkade andra transformationen övertas rörelseandelarna för axlarna från den första transformationen.

Som första transformation är möjlig:

- Orienteringstransformation TRAORI
- Polartransformation TRANSMIT
- Cylindertransformation TRACYL
- Transformation lutande axel TRAANG

Den andra transformationen måste vara lutande axel TRAANG.

4.9.1.1 Orienteringsrörelser vid transformationerna

Förflyttningsrörelser och orienteringsrörelser

Förflyttningsrörelserna för de programmerade orienteringarna beror primärt på maskintypen. Vid tre-, fyr- och fem-axel-transformationen med TRAORI beskriver de roterande axlarna eller de svängbara linjäraxlarna verktygets orienteringsrörelser.

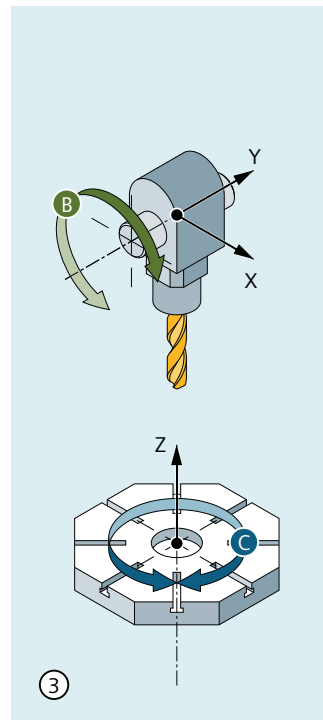
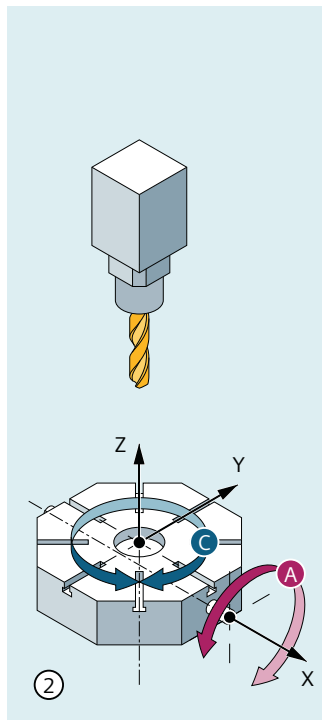
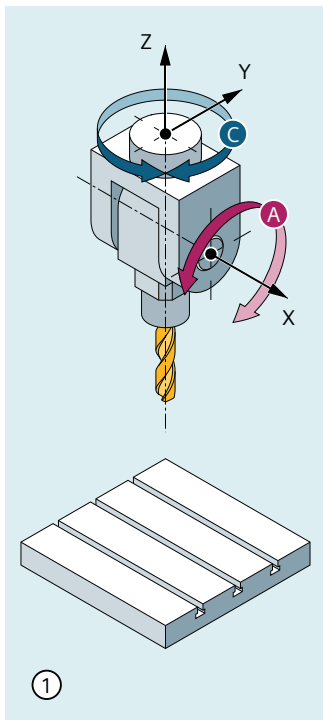
Ändringar i positionerna för de i orienteringstransformationen deltagande roterande axlarna leder till utjämningsrörelser för de övriga maskinaxlarna. Positionen för verktygsspetsen förblir därvid oförändrad.

Orienteringsrörelser för verktyget kan via de roterande axelbeteckningarna A..., B..., C... för de virtuella axlarna allt efter användning programmeras antingen genom angivande av Euler- resp. RPY-vinkeln eller riktnings- resp. ytnormalvektorer, normerade vektorer för vridaxeln för en kon eller för den intermediära orienteringen på en manteryta för kon.

Vid den kinematiska transformationen med TRANSMIT, TRACYL och TRAANG transformerar styrningen de programmerade förflyttningsrörelserna i det kartesiska koordinatsystemet till förflyttningsrörelserna för de reala maskinaxlarna.

Maskinkinematik vid tre-, fyr- och fem-axel-transformation TRAORI

Antingen kan verktyget eller verktygsbordet med upp till två roterande axlar vara vridbara. En kombination av var och en enligt vridhuvud och vridbord är också möjligt.



- ① Maskintyp 1 med axelföljden CA
 - Verktygsbärare vridbar runt X-axeln och Z-axeln
 - Arbetsstycksbord fast
- ② Maskintyp 2 med axelföljden AC
 - Verktygsbärare fast
 - Arbetsstycksbord vridbart runt X-axeln och Z-axeln
- ③ Maskintyp 3 med axelföljden BC
 - Verktygsbärare vridbar runt Y-axeln
 - Arbetsstycksbord vridbart runt Z-axeln

4.9 Transformationer

Maskintyp	Programmering av orienteringen
Tre-axel-transformation maskintyper 1 och 2	Programmering av verktygsorienteringen endast i det plan som är vinkelrätt mot den roterande axeln. Det existerar två translatoriska axlar (linjäraaxlar) och en roterande axel.
Fyr-axel-transformation maskintyper 1 och 2	Programmering av verktygsorienteringen endast i det plan som är vinkelrätt mot den roterande axeln. Det existerar tre translatoriska axlar (linjäraaxlar) och en roterande axel.
Fem-axel-transformation maskintyper 3 Enaxel-vridhuvud och enaxel-vridbord	Programmering av orienteringstransformationen. Kinematik med tre linjäraaxlar och två ortogonala roterande axlar. De roterande axlarna är parallella till två av de tre linjäraaxlarna. Den första roterande axeln flyttas av två kartesiska linjäraaxlar. Den roterar den tredje linjäraaxeln med verktyget. Den andra roterande axeln vridar arbetsstycket.

Generiska 5/6-axeltransformationer

Maskintyp	Programmering av orienteringstransformationen
Generisk fem-/sex-axel transformation maskintyper 4 Tvåaxel-vridhuvud med verktyg vridbart runt sig självt och enaxel-vridbord	Programmering av orienteringstransformationen. Kinematik med tre linjäraaxlar och tre ortogonala roterande axlar. De roterande axlarna är parallella till två av de tre linjäraaxlarna. Den första roterande axeln flyttas av två kartesiska linjäraaxlar. Den roterar den tredje linjäraaxeln med verktyget. Den andra roterande axeln vridar arbetsstycket. Grundorienteringen för verktyget kan genom en extra vridning runt sig självt programmeras med vridvinkeln THETA.

Vid anrop av "Generisk tre-, fyr- och fem-/sex-axel transformation" kan dessutom grundorienteringen för verktyget överföras. Inskränkningarna beträffande riktningen för de roterande axlarna gäller inte längre. När de roterande axlarna inte står exakt vinkelrätt mot varandra eller förefintliga roterande axlar inte står exakt parallellt till de linjära axlarna kan "Generisk fem-/sex-axel transformation" leverera bättre resultat för verktygsorienteringen.

Kinematiska transformationer TRANSMIT, TRACYL och TRAANG

För fräsbearbetningar på svarvmaskiner eller en snett ansättningsbar axel vid slipning gäller beroende på transformationen i standardfall följande axelanordningar:

TRANSMIT	Aktivering av polar-transformationen
Ändplansbearbetning i vriduppspänning	en roterande axel en ansättningsaxel vinkelrätt mot vridaxeln en längsaxel parallell till vridaxeln
TRACYL	Aktivering av cylindermanteltransformationen
Bearbetning av valfritt löpande spår på den cylindriska kroppen	en roterande axel en ansättningsaxel vinkelrätt mot vridaxeln en längsaxel parallell till vridaxeln

TRAANG	Aktivering av transformationen lutande axel
Bearbetning med lutande an-sättningsaxel	en roterande axel en ansättningsaxel med parameterbar vinkel en längsaxel parallell till vridaxeln

Kartesisk PTP-körning

Maskinens rörelser sker i maskinkoordinaterna och programmeras med:

TRAORI	Aktivering av transformationen
PTP punkt-till-punkt-körning	Uppsöka position i det kartesiska koordinatsystemet (MKS)
CP	Banrörelse för de kartesiska axlarna i (BKS)
STAT	Länkarnas position är beroende av transformationen
TU	Med vilken vinkel axlarna flyttar sig längs den kortaste vägen

PTP-körning vid generisk 5/6-axel transformation

Maskinens rörelse sker i maskinkoordinaterna och verktygsorienteringen kan programmeras både med roterande axelpositionerna och även med de av kinematiken oberoende vektorerna Euler resp. RPY-vinkel eller riktningsvektorer.

Därvid är roterande axelinterpolering, vektorinterpolering med storsirkelinterpolering eller interpolering av orienteringsvektorn på en mantelyta för kon möjlig.

Exempel tre-, till fem-axel-transformation vid ett kardanskt fräshuvud

Verktygsmaskinen har minst 5 axlar därav

- Tre translatoriska axlar för rätlinjiga rörelser, som flyttar arbetspunkten till varje valfri position i arbetsrummet.
- Två roterande vridaxlar som är anordnade med en projekterbar vinkel (för det mesta 45 grader) möjliggör för verktyget att inta orienteringar i rymden som vid 45 graders placering är begränsade till en halvkula.

4.9.1.2 Översikt av orienteringstransformationen TRAORI

Möjliga programmeringstyper i samband med TRAORI

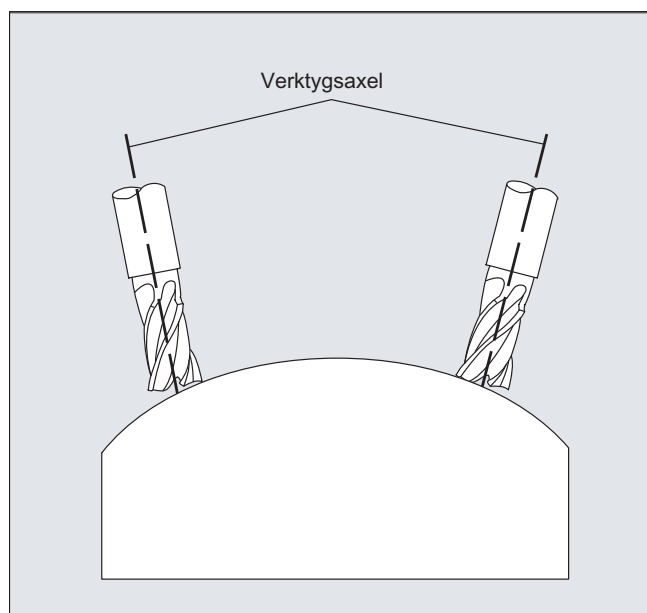
Maskintyp	Programmering vid aktiv transformation TRAORI
Maskintyper 1, 2 eller 3 två-axel-vridhuvud eller tvåaxel-vridbord eller en kombination av enaxel-vridhuvud och enaxel-vridbord.	Axelföljd för orienteringsaxlarna och verktygets orienteringsriktning är antingen maskinrelaterad projekterbar via maskindata beroende av maskinkinematiken eller arbetsstycksrelaterad med programmerbar orientering oberoende av maskinkinematiken Vridriktningarna för orienteringsaxlarna i referenssystemet programmeras med: - ORIMKS referenssystem = maskinkoordinatsystem - ORIWKS referenssystem = arbetsstyckskoordinatsystem Grundinställningen är ORIWKS. Programmering av orienteringsaxlarna med: A, B, C för maskinpositionerna direkt A2, B2, C2 vinkelprogrammering för virtuella axlar med - ORIEULER via Euler-vinkel (standard) - ORIRPY via RPY-vinkel - ORIVIRT1 via virtuella orienteringsaxlar 1:a definitionen - ORIVIRT2 via virtuella orienteringsaxlar 2:a definitionen med åtskillnad av interpoleringstyp: Linjär interpolering - ORIAXES av orienteringsaxlar eller maskinaxlar Storcirkelinterpolering (interpolering av orienteringsvektorn) - ORIVECT av orienteringsaxlar Programmering av orienteringsaxlarna genom angivande av A3, B3, C3 för vektorkomponenterna (riktning-lytnormal) Programmering av den resulterande verktygsorienteringen A4, B4, C4 för ytnormalvektorn i blockbörjan A5, B5, C5 för ytnormalvektorn i blockslutet LEAD förspångsvinkel för verktygsorienteringen TILT sidledsvinkel för verktygsorienteringen
	Interpolering av orienteringsvektorn på en mantelyta för kon Orienteringsändringar på en valfritt i rummen förefintlig mantelyta för kon genom interpolering: - ORIPLANE i planet (storcirkelinterpolering) - ORICONCW på en mantelyta för kon medurs - ORICONCCW på en mantelyta för kon moturs A6, B6, C6 för riktningsvektorn (konens vridaxel) -OICONIO interpolering på en mantelyta för kon med: A7, B7, C7 intermediära vektorer (start- och slutorientering) eller - ORICONTO på en mantelyta för kon tangentiell övergång Orienteringsändringar relaterade till en bana med - ORICURVE föreskrift för rörelsen av två kontaktpunkter via $PO[XH]=(x_e, x_2, x_3, x_4, x_5)$ orienteringspolynom till 5:e graden $PO[YH]=(y_e, y_2, y_3, y_4, y_5)$ orienteringspolynom till 5:e graden $PO[ZH]=(z_e, z_2, z_3, z_4, z_5)$ orienteringspolynom till 5:e graden - ORIPATHS glättning av orienteringsförloppet med A8, B8, C8 omorienteringsfas för verktyget motsvarar: Riktning och väglängd för verktyget vid lyftningsrörelsen

Maskintyp	Programmering vid aktiv transformation TRAORI
Maskintyper 1 och 3	Programmering av vidningarna för verktygsorienteringen med LEAD förspångsvinkel vinkel relativ till ytnormalvektorn PO[PHI] programmering av ett polynom upp till 5:e graden TILT sidledsvinkel vridning runt bantangenten (Z-riktning) PO[PSI] programmering av ett polynom upp till 5:e graden THETA vridvinkel (vridning runt verktygsriktningen i Z) THETA= värde som uppnås vid blockslutet THETA=AC(...) koppla om blockvis till absolut måttuppgift THETA=IC(...) koppla om blockvis till kedjemåttuppgift THETA= Θ_e interpolera programmerad vinkel G90/G91 PO[THT]=(...) programmering av ett polynom upp till 5:e graden
Ytterligare maskintyper med extra vridning av verktyget runt sig självt kräver en 3:e roterande axel	Programmering av vridvektorn - ORIOTA vridning absolut - ORIOTR relativ vridvektor - ORIOTT tangentiell vridvektor
Orienteringstransformation, som t.ex. generisk 6-axelstransformation. Vridningar av orienteringsvektorn.	
Banrelativ orientering för orienteringsändringar relativa till banan eller vridning av vridvektor tangentiellt till banan	Orienteringsändringar relativa till banan med - ORIPATH verktygsorientering relaterad till banan - ORIPATHS extra vid en brytning i orienteringsförloppet Programmering av vridvektor - ORIOTC tangentiell vridvektor, vridning till bantangenten

4.9.2 Tre-, fyr- och fem-axel-transformation (TRAORI)

4.9.2.1 Allmänna sammanhang kardanskt verktygshuvud

För att uppnå optimala skärvillkor vid bearbetningen av i rumden böjda ytor måste verktygets ansättningsvinkel kunna förändras.



Med vilken maskinkonstruktion detta kan uppnås finns lagrat i axeldata.

5-axel-transformation

Kardaniskt verktygshuvud

Här bestämmer tre linjärsaxlar (X, Y, Z) och två orienteringsaxlar (C, A) ansättningsvinkeln och arbetspunkten för verktyget. En av de båda orienteringsaxlarna är anlagd som lutande axel, här i exemplet A' - i många fall som 45°-anordning.

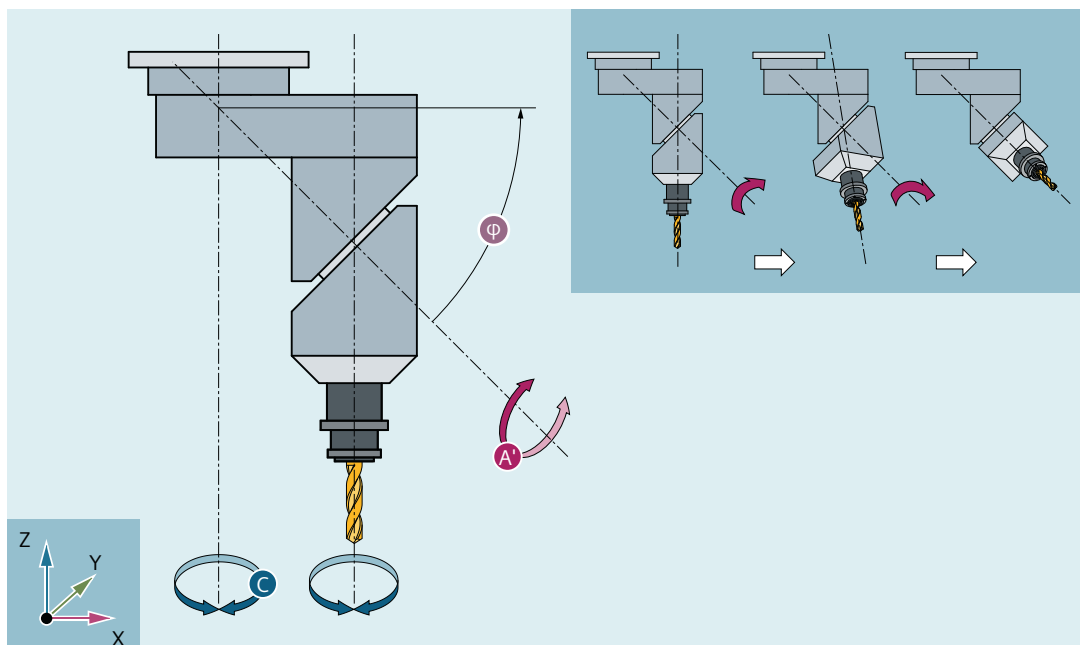
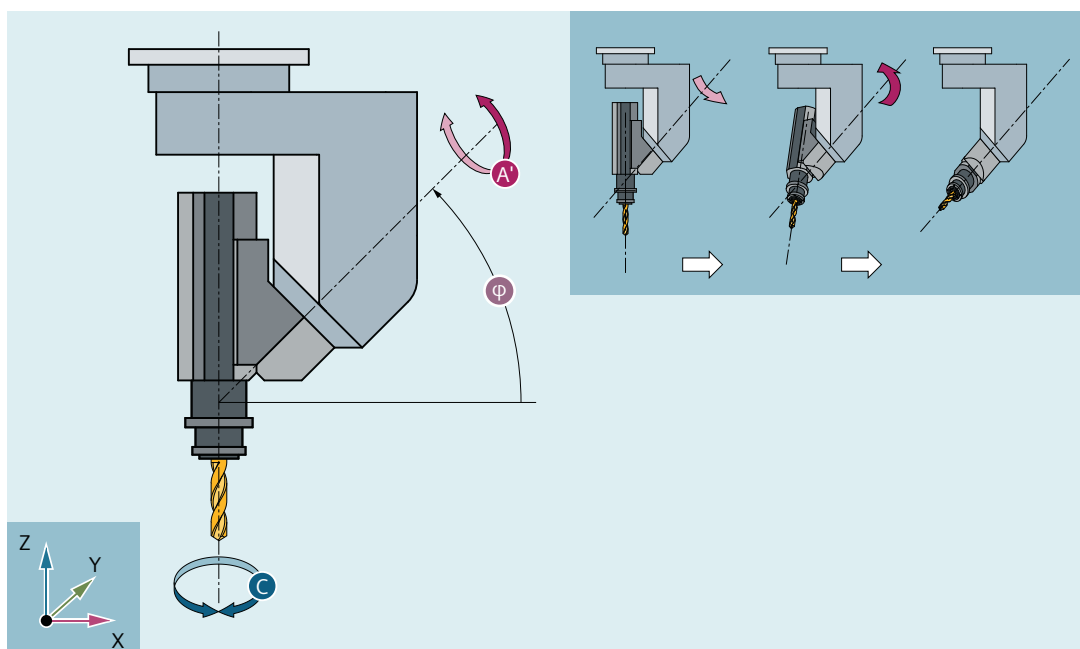


Bild 4-3 Kardaniskt verktygshuvud variant 1

I de här visade exemplen ser du anordningarna i exemplet med det kardanska verktygshuvudet med maskinkinematiken CA!

Axelföljden för orienteringsaxlarna och orienteringsriktningen för verktyget kan beroende på maskinkinematiken ställas in via maskindata (→ Maskintillverkare).



I detta exempel ligger A' med vinkeln ϕ till X-axeln

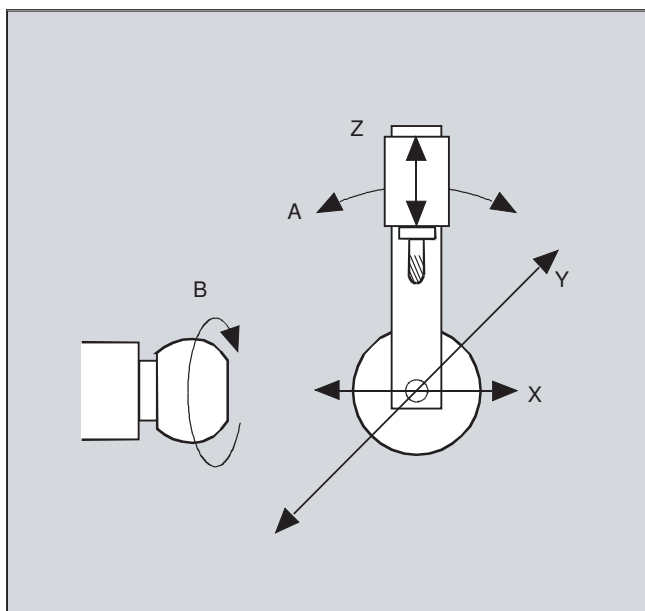
Allmänt gäller följande möjliga sammanhang:

A' ligger med vinkeln ϕ till	X-axeln
B' ligger med vinkeln ϕ till	Y-axeln
C' ligger med vinkeln ϕ till	Z-axeln

Vinkeln ϕ kan projekteras inom området 0° till $+89^\circ$ via maskindata.

Med vridbar linjäraxel

Härvid rör det sig om en anordning med rörligt arbetsstycke och rörligt verktyg. Kinematiken är sammansatt av tre linjäraaxlar (X, Y, Z) och två rätvinkligt anordnade vridaxlar. Den första roterande axeln flyttas t.ex. via en korsslid av två linjäraaxlar, verktyget står parallellt till den tredje linjäraaxeln. Den andra roterande axeln vrider arbetsstycket. Den tredje linjäraaxeln (vridaxeln) ligger i korsslidens plan.



Axelföljden för de roterande axlarna och orienteringsriktningen för verktyget kan beroende på maskinkinematiken ställas in via maskindata.

Det gäller följande möjliga sammanhang:

Axlar:	Axelföljder:
1:a roterande axeln	A A B B C C
2:a roterande axeln	B C A C A B
Svängd linjärxel	Z Y Z X Y X

Ytterligare informationer till konfigurerbara axelföljder för verktygets orienteringsriktning se Funktionshandbok Transformationer.

4.9.2.2 Tre-, fyr- och fem-axel-transformation (TRAORI)

Användaren kan projektera två resp. tre translatoriska axlar och två roterande axlar. Transformationerna utgår ifrån att de roterande axlarna står ortogonalt till orienteringsplanet.

Orienteringen av verktyget är möjlig endast i det plan som är vinkelrätt till den roterande axeln. Transformationen stöder maskintyperna med rörligt verktyg och rörligt arbetsstycke.

Projekteringen och programmeringen av tre- och fyr-axel-transformationerna är analoga till fem-axel-transformationerna.

Syntax

TRAORI (<n>)

TRAORI (<n>, <X>, <Y>, <Z>, <A>,)

TRAFOOF

Betydelse

TRAORI:	Aktiverar den första överenskomna orienteringstransformationen	
TRAORI (<n>):	Aktiverar den med n överenskomna orienteringstransformationen	
<n>:	Nummer på transformationen	
	Värde:	1 eller 2
	Exempel: TRAORI(1) aktiverar orienteringstransformation 1	
<X>, <Y>, <Z>:	Komponent av oreinteringsvektorn i vilken verktyget pekar.	
<A>, :	Programmerbar offset för de roterande axlarna	
TRAFOOF:	Koppla från transformation	

Verktygsorientering

Beroende på den valda orienteringsriktningen för verktyget måste i NC-programmet det aktiva arbetsplanet (G17, G18, G19) ställas in så att verktygslängdskompenseringen verkar i verktygsorienteringens riktning.

Märk

Efter tillkopplingen av transformationen hänför sig positionsuppgifter (X, Y, Z) alltid till verktygets spets. Ändring av positionerna för de i transformationen deltagande roterande axlarna leder till utjämningsrörelser för de övriga maskinaxlarna varigenom positionen för verktygsspetsen förblir oförändrad.

Orienteringstransformationen är alltid riktad från verktygsspetsen till verktygsinfästningen.

Offset för orienteringsaxlar

Vid aktivering av orienteringstransformationen kan en extra offset för orienteringsaxlarna programmeras direkt.

Parametrar får utelämnas när den riktiga ordningsföljden respekteras vid programmeringen.

Exempel:

TRAORI (, , , A, B) ; när bara en enda offset ska matas in

Alternativt till den direkta programmeringen kan den extra offseten för orienteringsaxlar också övertas automatiskt från den momentant aktiva nollpunktsförflyttningen. Överföringen projekteras via maskindata.

Exempel

TRAORI (1,0,0,1)	; Grundorienteringen för verktyget pekar i Z-riktning
TRAORI (1,0,1,0)	; Grundorienteringen för verktyget pekar i Z-riktning
TRAORI (1,0,1,1)	; Grundorienteringen för verktyget pekar i Y/Z-riktning (motsvarar läget -45°)

4.9.2.3 Varianter för orienteringsprogrammering och grundläge (ORIRESET)

Orienteringsprogrammering av verktygsorienteringen vid TRAORI

I förbindelse med en programmerbar orienteringstransformation TRAORI kan förutom till de linjära axlarna X, Y, Z också via de roterande axelbeteckningarna A., B..., C... axelpositioner eller virtuella axlar med vinklar eller vektorkomponenter programmeras. För orienterings- och maskinaxlar är olika interpoleringstyper möjliga. Oberoende av vilka orienteringspolynom PO[vinkel] och axelpolynom PO[axel] som momentant är aktiva kan flera olika polynomtyper som t.ex. G1, G2, G3, CIP eller POLY vara programmerade.

Ändringen av verktygets orientering kan också programmeras via orienteringsvektorer. Härvid kan slutorienteringen för varje block antingen ske genom direkt programmering av vektorn eller genom programmering av de roterande axlarnas positioner.

Varianter för orienteringsprogrammering vid tre- till fem-axel-transformationer

Följande varianter av orienteringsprogrammering utesluter inte varandra.

A, B, C	Direkt angivande av positionerna för de roterande axlarna
A2, B2, C2	vinkelprogrammering virtuella axlar via Eulervinkel eller RPY-vinkel.
A3, B3, C3	Angivande av vektorkomponenterna
LEAD, TILT	Angivande av försprågs- och sidledsvinkel relaterade till banan och ytan
A4, B4, C4 A5, B5, C5	Ytnormalvektor i blockbörjan och i blockslutet
A6, B6, C6 A7, B7, C7	Interpolering av orienteringsvektorn på en konisk mantelyta
A8, B8, C8	Omorientering av verktyget, riktning och väglängd för lyftningsrörelsen

Uppsökning av grundläge för verktygsorienteringen (ORIRESET)

Genom ORIRESET (. . .) förflyttas orienteringsaxlarna för respektive maskinkinematik linjärt och synkront från sin aktuella position till den programmerade grundlägespositionen. Om ingen grundlägesposition har programmerats för en axel, då används positionen från det tillhörande maskindatumet \$MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2.

Det tas ingen hänsyn till aktiva frames för de roterande axlarna.

Exempel för maskinkinematik CA (kanalaxelnamn C, A)

Kommando	Beskrivning
ORIRESET(90, 45)	Axel C: 90° Axel A: 45°
ORIRESET(, 30)	Axel C: \$MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[0] Axel A: 30°
ORIRESET()	Axel C: \$MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[0] Axel A: \$MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[1]

Exempel för maskinkinematik CAC (kanalaxelnamn C, A, B)

Kommando	Beskrivning
ORIRESET(90, 45, 90)	Axel C: 90° Axel A: 45° Axel B: 90°
ORIRESET ()	Axel C: \$MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[0] Axel A: \$MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[1] Axel B: \$MC_TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1/2[2]

Märk

Uppsökningen av grundläget för verktygsorienteringen med ORIRESET(. . .) får ske endast vid aktiv orienteringstransformation TRAORI(. . .).

Programmering av vridningarna LEAD, TILT och THETA

Försprångsvinkel LEAD och sidledsvinkel TILT

Vridningarna för verktygsorienteringen programmeras vid tre- till fem-axel-transformationen med försprångsvinkeln LEAD och sidledsvinkeln TILT.

Vridvinkel THETA

Vid en transformation **med en tredje roterande axel** kan både för orienteringen med vektorkomponenter och även med programmeringen av vinkeln LEAD, TILT rotationen av verktyget runt sig självt med vridvinkeln THETA programmeras.

4.9.2.4 Programmering av verktygsorienteringen (A..., B..., C..., LEAD, TILT)

För programmeringen av orienteringen av verktyget finns det följande möjligheter:

1. Direkt programmering av rörelserna för de roterande axlarna. Orienteringsändringen sker alltid i bas- resp. maskinkoordinatsystemet. Orienteringsaxlarna förflyttas som synkronaxlar.
2. Programmering i Euler- eller RPY-vinklar enligt vinkeldefinition via A2, B2, C2.
3. Programmering av riktningsvektorn via A3, B3, C3. Riktningsvektorn pekar från verktygsspetsen i riktning mot verktygsinfästningen.
4. Programmering av ytnormalvektorn vid blockbörjan med A4, B4, C4 och vid blockslutet med A5, B5, C5 (ändplansfräsning).
5. Programmering via försprångsvinkel LEAD och sidledsvinkel TILT
6. Programmering av vridaxeln för konen som normerad vektor via A6, B6, C6 eller den intermediära orienteringen på mantelytan för konen via A7, B7, C7, se Kapitel "Orienteringsprogrammering längs en konisk mantelyta (ORIPANE, ORICONxx)".
7. Programmering av omorienteringen, riktning och väglängd för verktyget under lyftningsrörelsen via A8, B8, C8, se Kapitel "Glättning av orienteringsförloppet (ORIPATHS A8=, B8=, C8=)"

Märk

I alla fall är orienteringsprogrammeringen endast tillåten när en orienteringstransformation är tillkopplad.

Fördel: Dessa program kan överföras på varje maskinkinematik.

Definition av verktygsorienteringen via G-kommando**Märk****Maskintillverkare**

Vid maskindatum kan kopplas om mellan Euler- eller RPY-vinklar. Vid motsvarande maskindatainställningar är en omkoppling både beroende och även oberoende av det aktiva G-kommandot i grupp 50 möjlig. Det kan väljas mellan följande inställningsmöjligheter:

1. När både maskindata för definitionen av orienteringsaxlarna och definition av orienteringsvinkeln via G-kommando är satta på noll är:
De med A2, B2, C2 programmerade vinklarna blir **beroende av maskindata** vinkeldefinition för orienteringsprogrammering interpreterade antingen som Euler- eller RPY-vinklar.
2. När maskindatum för definitionen av orienteringsaxlarna via G-kommando är satt på ett sker omkoppling
beroende på det aktiva G-kommandot i grupp 50:
De med A2, B2, C2 programmerade vinklarna blir interpreterade enligt ett av de aktiva G-kommandona ORIEULER, ORIRPY, ORIVIRT1, ORIVIRT2, ORIAXPOS och ORIPY2. De med orienteringsaxlarna programmerade värdena interpreteras enligt det aktiva G-kommandot i grupp 50 också som orienteringsvinklar.
3. När maskindatum för definitionen av orienteringsvinklarna via G-kommando är satt på ett och maskindatum för definitionen av orienteringsaxlarna via G-kommando är satt på noll sker omkoppling
oberoende av det aktiva G-kommandot i grupp 50:
De med A2, B2, C2 programmerade vinklarna interpreteras enligt ett av de aktiva G-kommandona ORIEULER, ORIRPY, ORIVIRT1, ORIVIRT2, ORIAXPOS och ORIPY2. De med orienteringsaxlarna programmerade värdena interpreteras oberoende av det aktiva G-kommandot i grupp 50 alltid som roterande axelpositioner.

Syntax**Roterande axelpositioner**

```
G1 X<Wert> Y<Wert> Z<Wert> A<Wert> B<Wert> C<Wert>
```

Eulervinkel

```
G1 X<Wert> Y<Wert> Z<Wert> A2=<Wert> B2=<Wert> C2=<Wert>
```

Riktningsvektor

```
G1 X<Wert> Y<Wert> Z<Wert> A3=<Wert> B3=<Wert> C3=<Wert>
```

Ytnormalvektorn i blockbörjan

G1 X<Wert> Y<Wert> Z<Wert> A4=<Wert> B4=<Wert> C4=<Wert>

Ytnormalvektorn i blockslutet

G1 X<Wert> Y<Wert> Z<Wert> A5=<Wert> B5=<Wert> C5=<Wert>

Försprångsvinkel

LEAD=<Wert>

Sidledsvinkel

TILT=<Wert>

Betydelse

G1:	Linjärinterpolering
X, Y, Z:	Linjärxelpositioner
A, B, C:	Roterande axelpositioner
A2=, B2=, C2=:	Vinkelprogrammering (Euler- eller RPY-vinkel)
A3=, B3=, C3=:	Riktningsvektor i X, Y och Z-koordinater i WKS
A4=, B4=, C4=:	Ytnormalvektorn i blockbörjan i X, Y och Z-koordinater i WKS
A5=, B5=, C5=:	Ytnormalvektor i blockslutet i X, Y och Z-koordinater i WKS
LEAD= :	Försprångsvinkel ¹⁾
TILT= :	Sidledsvinkel ¹⁾
1) Interpreteringen av vinkeluppgifterna är beroende av inställningen i MD21094 \$MC_ORIPATH_MODE	

Ytterligare informationer

Som regel skapas 5-axel-program av CAD/CAM-systemen och matas inte in till styrningen. Därför vänder sig följande förklaringar huvudsakligen till programmerare för postprocessorer.

Följande kommandon för orienteringsprogrammeringen står till förfogande:

Kommando	Betydelse
ORIEULER:	Euler-vinkel med rotationsordningsföljd ZX'Z"
ORIRPY:	RPY-vinkel med rotationsordningsföljd XY'Z"
ORIRPY2:	RPY-vinkel med rotationsordningsföljd ZY'X"
ORIVIRT1:	Virtuella orienteringsaxlar med fritt definierbar rotationsordningsföljd via: MD21120 \$MC_ORIAX_TURN_TAB_1
ORIVIRT2:	Virtuella orienteringsaxlar med fritt definierbar rotationsordningsföljd via: MD21130 \$MC_ORIAX_TURN_TAB_2
ORIAPOS:	Virtuella orienteringsaxlar med positioner för roterande axlar

Märk

Via maskindata kan olika varianter definieras av maskintillverkaren. Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Programmering i Eulervinklar ORIEULER, rotationsordningsföljd Z X' Z''

De vid orienteringsprogrammeringen ORIEULER med A2, B2, C2 programmerade värdena interpreteras som Eulervinkel (i grader).

Den nya orienteringsvektorn resulterar ur följande tre rotationer av den ursprungliga orienteringsvektorn

1. med den roterande axeln A2 runt koordinataxeln Z
2. med den roterande axeln B2 runt den nya koordinataxeln X'
3. med den roterande axeln C2 runt den nya koordinataxeln Z''

I detta fall är värdet av C2 (vridning runt ny Z-axel) utan betydelse och måste inte programmeras.

Programmering i RPY-vinklar ORIRPY, rotationsordningsföljd X Y' Z''

De vid orienteringsprogrammeringen ORIRPY med A2, B2, C2 programmerade värdena interpreteras som RPY-vinklar (i grader) med rotationsordningsföljd X Y' Z''.

Märk

I motsats till programmering med ORIEULER har vid ORIRPY alla tre värdena inflytande på orienteringsvektorn.

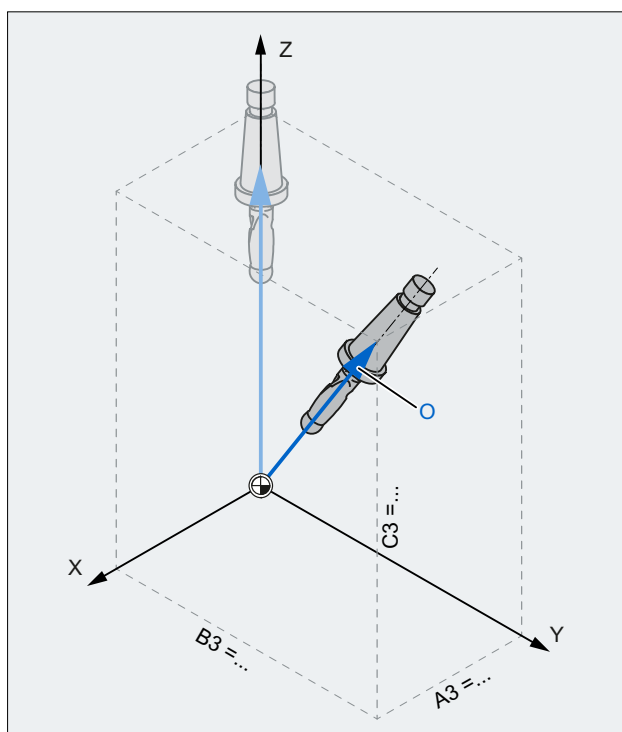
Den nya orienteringsvektorn resulterar ur följande tre rotationer av den ursprungliga orienteringsvektorn

1. med den roterande axeln A2 runt koordinataxeln X
2. med den roterande axeln B2 runt den nya koordinataxeln Y'
3. med den roterande axeln C2 runt den nya koordinataxeln Z''

Programmering av riktningsvektorn

Komponenterna för riktningsvektorn programmeras med A3, B3, C3. Vektorn pekar i riktning mot verktygsinfästningen; längden på vektorn är därvid utan betydelse.

Ej programmerade verkforkomponenter sätts lika med noll.

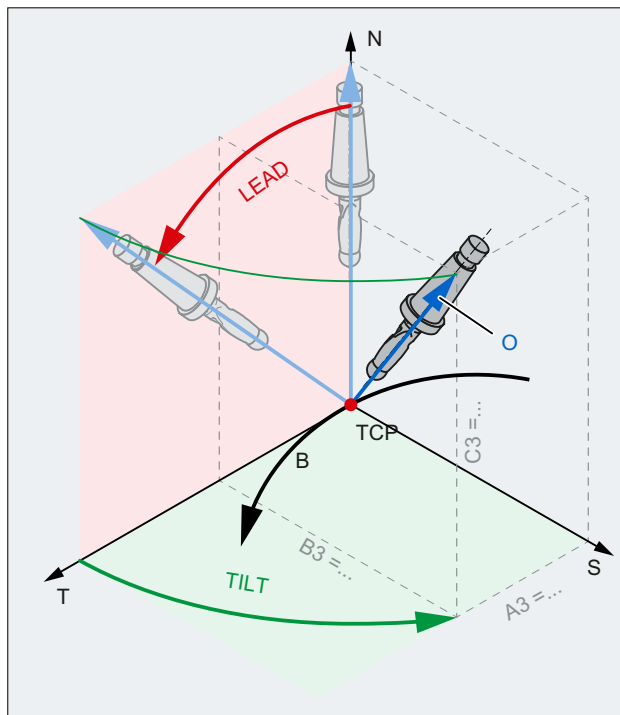


X, Y, Z Koordinataxlar i WKS
A3, B3, C3 Komponenter till riktningsvektorn
O Orienteringsvektor
Bild 4-4 Programmering av riktningsvektorn

Programmering av verktygsorienteringen med LEAD och TILT

Den resulterande verktygsorienteringen fastställs genom:

- Bantangent
- Ytnormalvektor
I blockbörjan A4, B4, C4 och i blockslutet A5, B5, C5
- Försprångsvinkel LEAD
Vinkeln i det av bantangenten och ytnormalvektorn bildade planet
- Sidledsvinkel TILT i blockslutet
Vinkel i planet vinkelrätt mot bantangenten relativ till ytnormalvektorn



- T Bantangent
- S Lodrät linje mot bantangenten
- N Ytnormal
- B Bana
- TCP Tool Center Point
- O Orienteringsvektor

Bild 4-5 Programmering från LEAD TILT

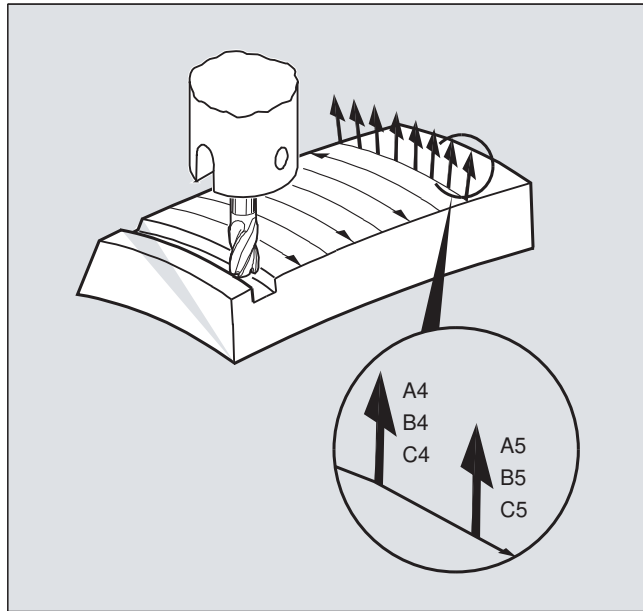
Märk

Beteende vid innerhörn vid 3D-WZK

När ett block förkortas vid ett innerhörn intas den programmerade verktygsorienteringen trots detta vid blockslutet.

4.9.2.5 Ändplansfräsning (A4, B4, C4, A5, B5, C5)

Ändplansfräsning tjänar till bearbetning av valfritt böjda ytor.



För denna typ av 3D-fräsning behöver du beskrivningen rad för rad av 3D-banorna på arbetsstycksytan.

Beräkningarna görs under hänsynstagandet till verktygsform och verktygedimensioner vanligen i CAM. De färdigberäknade NC-blocken läses sedan in i styrningen via postprocessorerna.

Programmering av banböjningen

Beskrivning av ytorna

Beskrivningen av banböjningen görs via ytnormalvektorerna med följand komponenter:

A4, B4, C4 Startvektor i blockbörjan

A5, B5, C5 Slutvektor i blockslutet

Står endast startvektorn i ett block förblir ytnormalvektorn konstant över hela blocket. Står endast slutvektorn i ett block så interpoleras från slutvärdet i det föregående blocket via storcirkelinterpolering till det programmerade slutvärdet.

Är start- och slutvektor programmerade så interpoleras mellan båda riktningarna likaså via storcirkelinterpolering. Härigenom låter sig kontinuerliga släta banvägar skapas.

I grundläget pekar ytnormalvektorer oberoende av det aktiva planet G17 till G19 i Z-riktningen.

Längden för en vektor är utan betydelse.

Ej programmerade verktorkomponenter sätts lika med noll.

Vid aktiv ORIWKS (se "Referens för orienteringsaxlarna (ORIWKS, ORIMKS) (Sida 662)") hänförs sig ytnormalvektorerna till den aktiva ramen och vrids med vid framevridning.

Maskintillverkare

Ytnormalvektorn måste stå inom ett via maskindatum inställbart gränsvärde vinkelrätt till bantangenten annars matas larm ut.

4.9.2.6 Referens för orienteringsaxlarna (ORIWKS, ORIMKS)

Vid orienteringsprogrammering i arbetsstyckskoordinatsystemet via

- Euler- resp. RPY-vinkel eller
- Orienteringsvektor

kan förloppet för vridningsrörelsen ställas in via ORIMKS/ORIWKS.

Märk**Maskintillverkare**

Interpoleringstypen för orienteringen fastläggs med maskindatumet:

MD21104 \$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE

= FALSE: Referens är G-kommandona ORIWKS och ORIMKS

= TRUE: Referens är G-kommandona till den 51:a gruppen (ORIAxes, ORIVect, ORIPLANE, ...)

Syntax

ORIMKS=...

ORIWKS=...

Betydelse

ORIMKS:	Vridning i maskinkoordinatsystemet
ORIWKS:	Vridning i arbetsstyckskoordinatsystemet

Märk

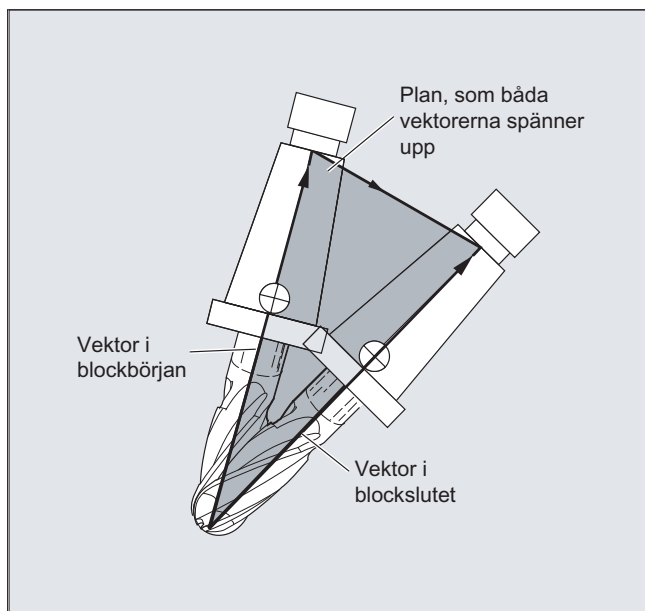
ORIWKS är grundläge. Är det för ett fem-axel-program inte klart från första början på vilken maskin det ska köras så ska principiellt ORIWKS väljas. Vilka rörelser maskinen verkligen utför beror på maskinkinematiken.

Med ORIMKS kan verkliga maskinrörelser programmeras t.ex. för att förhindra kollisioner med anordningar och liknande.

Ytterligare informationer

Vid ORIMKS är den utförda verktygsrörelsen **beroende** av maskinkinematiken. Vid orienteringsändring med i rymden fast verktygsspets interpoleras linjärt mellan positionerna för de roterande axlarna.

Vid **ORIWKS** är den utförda verktygsrörelsen **oberoende** av maskinkinematiken. Vid orienteringsändring med i rummen fast verktygsspets flyttar sig verktyget i det av start- och slutvektor bildade planet.



Singulära lägen

Märk

ORIWKS

Orienteringsrörelser i området för det singulära läget för fem-axel-maskinen kräver stora rörelser för maskinaxlarna. (Till exempel är för ett vridande svänghuvud med C som vridaxel och A som svängaxel alla lägen med $A=0$ singulära.)

Maskintillverkare

För att inte överbelasta maskinaxlarna sänker hastighetsstyrningen banhastigheten kraftigt i närheten av de singulära ställena.

Med maskindata

```
$MC_TRAFO5_NON_POLE_LIMIT
```

```
$MC_TRAFO5_POLE_LIMIT
```

kan transformationen parametreras så att orienteringsrörelserna i närheten av polen läggs genom polen och en snabb bearbetning är möjlig.

Singulära ställen behandlas endast med MD `$MC_TRAFO5_POLE_LIMIT` .

Ytterligare informationer Funktionshandbok Transformationer

4.9.2.7 Programmering av orienteringsaxlarna (ORIAXES, ORIVECT, ORIEULER, ORIRPY, ORIRPY2, ORIVIRT1, ORIVIRT2)

Funktionen "Orienteringsaxlar" beskriver verktygets orientering i rymden och uppnås genom programmering av offsets för de roterande axlarna. En ytterligare tredje frihetsgrad kan uppnås genom den extra vridningen av verktyget runt sig självt. Denna verktygsorientering görs valfritt i rymden via en tredje roterande axel och kräver sex-axel-transformationen. Verktygets egenvridning runt sig självt fastläggs beroende av interpoleringstypen för vridvektorena med vridvinkeln THETA (se "Vridningar av verktygsorienteringen (ORIROTA, ORIROTR, ORIROTT, ORIROTC, THETA) (Sida 672)".

Orienteringsaxlar programmeras via axelbeteckningarna A2, B2, C2.

Syntax

```
N... ORIAXES/ORIVECT           ; Linjär eller storcirkelinterpolering
N... G1 X Y Z A B C

N... ORIPLANE                   ; Orienteringsinterpolering i planet

N... ORIEULER/ORIRPY/ORIRPY2   ; Orienteringsvinkel Euler-/RPY-vinkel
N... G1 X Y Z A2= B2= C2=      ; Vinkelprogrammering virtuella axlar

N... ORIVIRT1/ORIVIRT2         ; Virtuella orienteringsaxlar def. 1/2
N... G1 X Y Z A3= B3= C3=      ; Riktningsvektorprogrammering
```

Märk

För orienteringsändringar längs en i rymden förefintlig konisk mantelyta kan ytterligare offsets för roterande axlar för orienteringsaxlarna programmeras (se "Orienteringsprogrammering längs en konisk mantelyta (ORIPLANE, ORICONCW, ORICONCCW, ORICONTO, ORICONIO) (Sida 666)".

Betydelse

ORIAXES:	Linjär interpolering av maskin- eller orienteringsaxlar
ORIVECT:	Storcirkelinterpolering (identisk med ORIPLANE)
ORIMKS: ORIWKS:	Vridning i maskinkoordinatsystemet Vridning i arbetsstyckskoordinatsystemet Beskrivning se "Referens för orienteringsaxlarna (ORIWKS, ORIMKS) (Sida 662)".
A= B= C=:	Programmering av maskinaxelposition
ORIEULER:	Orienteringsprogrammering via Euler-vinkel

ORIRPY:	Orienteringsprogrammering via RPY-vinkel Ordningsföljden för vridningen är XYZ, varvid gäller: • A2 är rotationsvinkeln runt X • B2 är rotationsvinkeln runt Y • C2 är rotationsvinkeln runt Z
ORIRPY2:	Orienteringsprogrammering via RPY-vinkel Ordningsföljden för vridningen är ZYX, varvid gäller: • A2 är rotationsvinkeln runt Z • B2 är rotationsvinkeln runt Y • C2 är rotationsvinkeln runt X
A2= B2= C2=:	Vinkelprogrammering virtuella axlar
ORIVIRT1/ORIVIRT2:	Orienteringsprogrammering via virtuella orienteringsaxlar Definition 1: Fastläggande enligt MD21120 \$MC_ORIAX_TURN_TAB_1 Definition 2: Fastläggande enligt MD21130 \$MC_ORIAX_TURN_TAB_2
A3= B3= C3=:	Riktningsvektorprogrammering för riktningsaxeln

Ytterligare informationer

Maskintillverkare

Med MD21102 \$MC_ORI_DEF_WITH_G_CODE fastläggs hur de programmerade vinklarna A2, B2, C2 definieras:

Definition görs enligt MD21100 \$MC_ORIENTATION_IS_EULER (standard) eller definition görs enligt G-grupp 50 (ORIEULER, ORIRPY, ORIVIRT1, ORIVIRT2).

Med MD21104 \$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE fastläggs vilken interpoleringstyp som är verksam: ORIWKS/ORIMKS eller ORIXES/ORIVECT.

Driftläge JOG

Orienteringsvinkeln interpoleras i detta driftsläge alltid linjärt. Vid kontinuerlig och inkrementell förflyttning via förflyttningstangenter kan endast en orienteringsaxel förflyttas. Via handrattarna kan orienteringsaxlarna förflyttas samtidigt.

För den manuella förflyttningen av orienteringsaxlar verkar den kanalspecifika övermanningsomkopplaren för matning resp övermanningsomkopplaren för snabbtransport vid snabbgångsöverlagring.

Med följande maskindata är en separat hastighetsföreskrift möjlig:

MD21160 \$MC_JOG_VELO_RAPID_GEO

MD21165 \$MC_JOG_VELO_GEO

MD21150 \$MC_JOG_VELO_RAPID_ORI

MD21155 \$MC_JOG_VELO_ORI

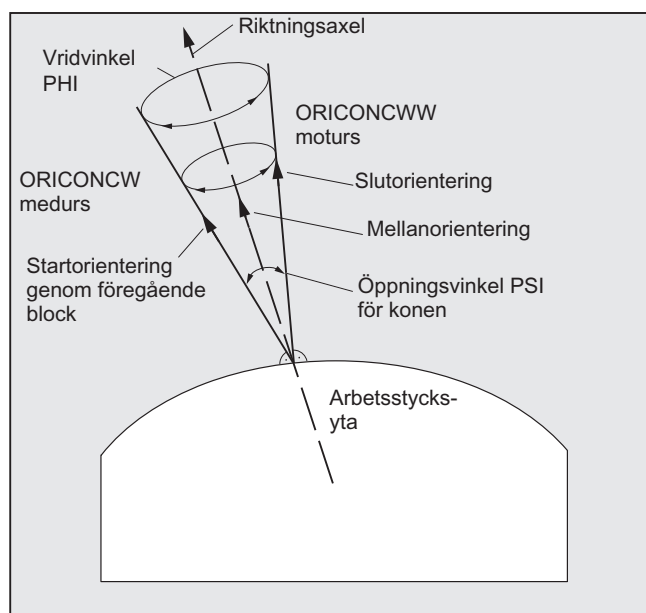
Märk**SINUMERIK 840D sl med "Transformationspaket Handling"**

Med funktionen "Kartesisk manuell förflyttning" kan i JOG-drift translationen av geometriaxlar ställas in separat från varandra i referenssystemen MKS, WKS och TCS.

Ytterligare informationer Funktionshandbok Transformationer

4.9.2.8**Orienteringsprogrammering längs en konisk mantelyta (ORIPLANE, ORICONCW, ORICONCCW, ORICONTO, ORICONIO)**

Med den utvidgade orienteringen är det möjligt att utföra orienteringsändringar längs en konisk mantelyta som befinner sig i rummet. Interpoleringen av orienteringsvektorn på en konisk mantelyta görs med de modala kommandona ORICONxx. För interpoleringen i ett plan kan slutorienteringen programmeras med ORIPLANE. Generellt fastläggs startorienteringen av de föregående blocken.



Programmering

Slutorienteringen fastläggs antingen genom angivande av vinkelprogrammeringen i Euler- eller RPY-vinkel med A2, B2, C2 eller genom programmering av positionerna för de roterande axlarna med A, B, C. För orienteringsaxlarna längs den koniska mantelytan är ytterligare programmeringsuppgifter erforderliga:

- Vridaxel för konen som vektor med A6, B6, C6
- Öppningsvinkel PSI med beteckningen NUT
- Intermediär orientering i den koniska mantelytan med A7, B7, C7

Märk

Programmering av riktningsvektorn A6, B6, C6 för konens vridaxel

Programmeringen av en slutorientering är inte absolut nödvändigt. Finns ingen slutorientering angiven då interpoleras en hel konmantel med 360 grader.

Programmering av konens öppningsvinkel med NUT=winkel

Angivande av en slutorientering är absolut nödvändigt.

En fullständig konmantel med 360 grader kan inte interpoleras på detta sätt.

Programmering av den intermediära orienteringen A7, B7, C7 i konmanteln

Angivande av en slutorientering är absolut nödvändigt. Orienteringsändringen och vridriktningen fastläggs entydigt av de tre vektorerna start-, slut- och intermediär orientering. Alla tre vektorerna måste härvid vara olika från varandra. Är den programmerade intermediära orienteringen parallell till start- eller slutorienteringen då genomförs en linjär storcirkelinterpolering av orienteringen i det plan som bildas av start- och slutvektorn.

Utvidgad orienteringsinterpolering på en konisk mantelyta

N... ORICONCW oder ORICONCCW
N... A6= B6= C6= A3= B3= C3=
eller
N... ORICONTO
N... G1 X Y Z A6= B6= C6=
eller
N... ORICONIO
N... G1 X Y Z A7= B7= C7=
N... PO[PHI]=(a2, a3, a4, a5)
N... PO[PSI]=(b2, b3, b4, b5)

Interpolering på en konmantel med riktningsvektor medurs/moturs för konen och slutorientering eller tangentiell övergång och angivande av slutorienteringen eller angivande av slutorienteringen och en intermediär orientering i konmanteln med polynom för vridvinkel och polynom för öppningsvinkel

Parametrar

ORIPLANE:	Interpolering i planet (storcirkelinterpolering)
ORICONCW:	Interpolering på en konisk mantelyta medurs
ORICONCCW:	Interpolering på en konisk mantelyta moturs
ORICONTO:	Interpolering på en koniska mantelyta tangentiell övergång

A6= B6= C6=:	Programmering av vridaxlen till konen (normerad vektor)
NUT=winkel:	Öppningsvinkel för konen i grader
NUT=+179:	Förflyttningsvinkel mindre eller lika med 180 grader
NUT=-181:	Förflyttningsvinkel större eller lika med 180 grader
ORICONIO:	Interpolering på en konisk mantelyta
A7= B7= C7=:	Intermediär orientering (programmering som normerad vektor)
PHI:	Vridvinkel för orienteringen runt riktningsaxeln till konen
PSI:	Öppningsvinkel för konen
möjliga polynom PO[PHI]=(a2, a3, a4, a5) PO[PSI]=(b2, b3, b4, b5)	Förutom respektive vinklar är också polynom maximalt 5:e graden programmerbara

Exempel: Olika orienteringsändringar

Programkod	Kommentar
...	
N10 G1 X0 Y0 F5000	
N20 TRAORI(1)	; Orienteringstransformation till.
N30 ORIVECT	; Interpolera verktygsorientering som vektor.
...	; Verktygsorientering i planet.
N40 ORIPLANE	; Välja storcirkelinterpolering.
N50 A3=0 B3=0 C3=1	
N60 A3=0 B3=1 C3=1	; Orientering i Y/Z-planet vridet med 45 grader, vid blockslutet uppnås orienteringen $(0, 1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$.
...	
N70 ORICONCW	; Orienteringsprogrammering på konmantel:
N80 A6=0 B6=0 C6=1 A3=0 B3=0 C3=1	; Orienteringsvektorn interpoleras på en konmantel med riktningen $(0, 0, 1)$ till orienteringen $(1/\sqrt{2}, 0, 1/\sqrt{2})$ medurs, vridvinkeln uppgår härvid till 270 grader.
N90 A6=0 B6=0 C6=1	; Verktygsorienteringen genomgår ett helt varv på samma konmantel.

Ytterligare informationer

Ska orienteringsändringar beskrivas på en valfritt i rymden liggande konisk mantelyta då måste den vektor runt vilken verktygsorienteringen ska vridas vara känd. Dessutom måste start- och slutorienteringen vara föreskrivna. Startorienteringen resulterar ur det föregående blocket och slutorienteringen måste antingen programmeras eller fastläggas genom andra villkor.

Programmering i planet ORIPLANE motsvarar ORIVECT

Programmeringen av storcirkelinterpoleringen tillsammans med vinkelpolynom motsvarar linjär- och polynominterpolering av konturer. Verktygsorienteringen interpoleras i ett plan som bildas av start- och slutorienteringen. Programmeras ytterligare polynom då kan orienteringsvektorn också vickas ur planet.

Programmering av cirklar i ett plan G2/G3, CIP och CT

Den utvidgade orienteringen motsvarar interpoleringen av cirklar i ett plan. För motsvarande programmeringsmöjligheter för cirklar med medelpunktsuppgift eller radieuppgift som G2/G3, cirkel via intermediär punkt CIP och tangentiell cirkel CT se Kapitel "Cirkelinterpolering (Sida 185)".

Orienteringsprogrammering

Interpolering av orienteringsvektorn på en konisk mantelyta ORICONxx

För interpoleringen av orienteringar på en konisk mantelyta kan fyra olika interpoleringstyper väljas från G-gruppen 51:

1. Interpolering på en konmantel medurs ORICONCW med angivande av slutorienteringen och konriktningen eller öppningsvinkeln. Riktningsvektorn programmeras med beteckningarna A6, B6, C6 och öppningsvinkeln för konen med beteckningen NUT= värdeområdet i intervallet 0 till 180 grader.
2. Interpolering på en konmantel moturs ORICONCWW med angivande av slutorienteringen och konriktningen eller öppningsvinkeln. Riktningsvektorn programmeras med beteckningarna A6, B6, C6 och öppningsvinkeln för konen med beteckningen NUT= värdeområdet i intervallet 0 till 180 grader.
3. Interpolering på en konmantel ORICONIO med angivande av slutorienteringen och en intermediär orientering som programmeras med beteckningarna A7, B7, C7.
4. Interpolering på en konmantel ORICONTO med tangentiell övergång och angivande av slutorienteringen. Riktningsvektorn programmeras med beteckningarna A6, B6, C6.

4.9.2.9 Orienteringsuppgift med två kontaktpunkter (ORICURVE, PO[XH]=, PO[YH]=, PO[ZH]=)

Programmering av orienteringsändringen genom en andra rymdkurva ORICURVE

En ytterligare möjlighet för programmeringen av orienteringsändringar består däri att förutom verktygsspetsen längs en rymdkurva också programmera rörelsen av en andra kontaktpunkt för verktyget med ORICURVE. Därmed kan orienteringsändringar för verktyget, som vid programmeringen av verktygsvektorn själv, fastläggas entydigt.

Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren för via maskindatum inställbara axelbeteckningar för programmeringen av den 2:a orienteringsbanan för verktyget.

Programmering

Vid denna interpoleringstyp kan för de båda rymdkurvorna punkter programmeras med G1 resp. polynom med POLY. Cirklar och evolventer är inte tillåtna. Dessutom kan en spline-interpolering med BSPLINE och funktionen "Sammanfattning av korta spline-block" aktiveras.

Ytterligare informationer till funktionen "Sammanfattning av korta spline-block" se Funktionshandbok Basfunktioner.

De andra splintyperna ASPLINE och CSPLINE samt aktiveringen av en kompressor med COMP... är inte tillåtna.

Rörelsen för de två kontaktpunkterna till verktyget kan föreskrivas vid programmeringen av orienteringspolynomen för koordinaterna upp till maximalt 5:e graden.

Utvidgad orienteringsinterpolering med extra rymdkurva och polynom för koordinaterna

N... ORICURVE

; Angivande av rörelsen för den andra kontaktpunkten till verktyget och ytterligare polynom för respektive koordinater

N... PO[XH]=(xe, x2, x3, x4, x5)

N... PO[YH]=(ye, y2, y3, y4, y5)

N... PO[ZH]=(ze, z2, z3, z4, z5)

Parametrar

ORICURVE	Interpolering av orienteringen med uppgift om rörelsen för två kontaktpunkter till verktyget.
XH YH ZH	Beteckningar för koordinaterna till den andra kontaktpunkten för verktyget till den extra konturen som rymdkurva
PO[XH]=(xe, x2, x3, x4, x5) PO[YH]=(ye, y2, y3, y4, y5) PO[ZH]=(ze, z2, z3, z4, z5)	Möjliga polynom Förutom respektive slutpunkter kan rymdkurvorna dessutom programmeras med polynom.
xe, ye, ze	Slutpunkter för rymdkurvan
xi, yi, zi	Koefficienter för polynom maximalt 5:e graden

Märk

Beteckning XH YH ZH för programmeringen av en 2:a orienteringsbana

Beteckningarna måste väljas så att ingen konflikt uppstår med andra beteckningar för linjärxlarna

X Y Z axlar

och roterande axlar som

A2 B2 C2 Eulervinkel resp. RPY-vinkel

A3 B3 C3 riktningsvektorer

A4 B4 C4 resp. A5 B5 C5 ytnormalvektorer

A6 B6 C6 vridvektorer resp. A7 B7 C7 koordinater för intermediär punkt

eller andra interpoleringsparametrar.

4.9.3 Orienteringspolynom (PO[Winkel], PO[Koordinate])

Oberoende av vilken polynominterpolering för G-gruppen 1 momentant är aktiv, kan två olika typer av orienteringspolynom upp till maximalt 5:e graden vid en tre- till fem-axel-transformation programmeras.

1. Polynom för **vinkel**: Försprångsvinkel LEAD, sidledsvinkel TILT hänförd till det plan som bildas av start- och slutorienteringen.
2. Polynom för **koordinater**: XH, YH, ZH den andra rymdkurvan för verktygsorienteringen till en referenspunkt på verktyget.

Vid en sex-axel-transformation kan för verktygsorienteringen dessutom vridningen av vridvektorn THT med polynom upp till maximalt 5:e graden för vridningar av verktyget självt programmeras.

Syntax

Orienteringspolynom av typ 1 för **vinkel**

N... PO[PHI]=(a2, a3, a4, a5) Tre- till fem-axel-transformation
N... PO[PSI]=(b2, b3, b4, b5)

Orienteringspolynom av typ 2 för **koordinater**

N... PO[XH]=(xe, x2, x3, x4, x5) Beteckningar för koordinaterna för den andra
N... PO[YH]=(ye, y2, y3, y4, y5) orienteringsbanan för verktygsorienteringen
N... PO[ZH]=(ze, z2, z3, z4, z5)

Dessutom kan i båda fallen ett polynom programmeras för **vridningen** vid sex-axel-transformationer med

N... PO[THT]=(c2, c3, c4, c5) banrelativ interpolering av vridningen
eller
N... PO[THT]=(d2, d3, d4, d5) absolut, relativ och tangentiell interpolering
till orienteringsändringen

avr orienteringsvektorn. Detta är möjligt när transformationen stöder en vridvektor med en genom vridvinkeln THETA programmerbar och interpolerbar offset.

Betydelse

PO[PHI]	Vinkel i planet mellan start- och slutorientering
PO[PSI]	Vinkel som beskriver utvippningen av orienteringen ur planet mellan start- och slutorienteringen
PO[THT]	Vridvinkel som uppstår genom vridning av vridvektorn till en av de med THETA programmerade G-kommandona i grupp 54
PHI	Försprångsvinkel LEAD
PSI	Sidledsvinkel TILT

THETA	Vridning runt verktygsriktningen i Z
PO [XH]	X-koordinat för referenspunkten på verktyget
PO [YH]	Y-koordinat för referenspunkten på verktyget
PO [ZH]	Z-koordinat för referenspunkten på verktyget

Ytterligare information

Orienteringspolynom kan inte programmeras

- när splineinterpoleringarna ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE är aktiva.
Polynom av typ1 för orienteringsvinkel är möjliga för varje interpoleringstyp utom spline dvs. vid linjärinterpolering med snabbtransport G00 resp. med matning G01 vid polynominterpolering med POLY och vid cirkel- resp. evolventinterpolering med G02, G03, CIP, CT, INVCW och INCCCW.
- Polynom av typ2 för orienteringskoordinater är däremot endast möjligt när linjärinterpolering med snabbtransport G00 resp. med matning G01 eller polynominterpolering med POLY är aktiv.
- när orienteringen interpoleras med hjälp av axelinterpoleringen ORIAXES. I detta fall kan polynom med PO[A] och PO[B] för orienteringsaxlarna A och B programmeras direkt.

Orienteringspolynom av typ 1 med ORIVECT, ORIPLANE och ORICONxx

Vid storcirkelinterpolering och konmantelinterpolering med ORIVECT, ORIPLANE und ORICONxx är endast orienteringspolynom av typ 1 möjligt.

Orienteringspolynom av typ 2 med ORICURVE

Är interpoleringen med extra rymdkurva ORICURVE aktiv interpoleras de kartesiska komponenterna i orienteringsvektorn och endast orienteringspolynom av typ 2 är möjligt.

4.9.4 Vridningar av verktygsorienteringen (ORIOTA, ORIOTR, ORIOTT, ORIOTC, THETA)

Ska vid maskintyper med rörligt verktyg också orienteringen av verktyget kunna förändras så programmeras varje block med en slutorientering. Beroende av maskinkinematiken kan antingen orienteringsriktningen för orienteringsaxlarna eller vridriktningen för orienteringsvektorn THETA programmeras. För dessa vridvektorer är olika interpoleringstyper programmerbara:

- ORIOTA: Vridvinkel för en absolut föreskriven vridriktning.
- ORIOTR: Vridvinkel relativ till planet mellan start- och slutorientering.
- ORIOTT: Vridvinkel relativ till ändring av orienteringsvektorn.
- ORIOTC: Tangentiell vridvinkel till bantangenten.

Syntax

Endast när interpoleringstypen ORIOTA är aktiv kan vridvinkeln eller vridvektorn programmeras enligt de fyra möjliga typerna på följande sätt:

1. Direkt positionerna för de roterande axlarna A, B, C
2. Eulervinkel (i grader) via A2, B2, C2
3. RPY-vinkel (i grader) via A2, B2, C2
4. Riktningsvektor via A3, B3, C3 (vridvinkel med hjälp av THETA=<Wert>)

Om ORIOTR eller ORIOTT är aktiva kan vridvinkeln endast programmeras direkt med THETA .

En vridning kan också programmeras ensam i ett block utan att en orienteringsändring äger rum. Därvid har ORIOTR och ORIOTT ingen betydelse. I detta fall tolkas vridvinkeln alltid i relation till den absoluta riktningen (ORIOTA).

N... ORIOTA	Fastlägga interpolering av vridvektorn
N... ORIOTR	
N... ORIOTT	
N... ORIOTC	
N... A3= B3= C3= THETA=<Wert>	Fastlägga vridning av orienteringsvektorn
N... PO[THT]=(d ₂ , d ₃ , d ₄ , d ₅)	Interpolera vridvinkel med polynom 5:e graden

Betydelse

ORIOTA:	Vridvinkel för en absolut föreskriven vridriktning
ORIOTR:	Vridvinkel relativ till planet mellan start- och slutorientering
ORIOTT:	Vridvinkel som tangentiell vridvektor för orienteringsändringen
ORIOTC:	Vridvinkel som tangentiell vridvektor för bantangenten
THETA:	Vridning av orienteringsvektorn
THETA=<Wert>:	Vridvinkel i grader som uppnås vid blockslutet
THETA=Θ _e :	Vridvinkel med slutvinkel Θ _e för vridvektorn
THETA=AC (...):	Koppla om blockvis till absolut måttuppgift
THETA=AC (...):	Koppla om blockvis till kedjemåttuppgift
Θ _e :	Slutvinkel för vridvektorn både absolut med G90 och även relativt med G91 (kedjemåttuppgift) är aktiv
PO[THT]=(...):	Polynom för vridvinkeln

Exempel: Vridningar av orienteringarna

Programkod	Kommentar
N10 TRAORI	; Aktivera orienteringstransformation.
N20 G1 X0 Y0 Z0 F5000	; Orientering av verktyget
N30 A3=0 B3=0 C3=1 THETA=0	; i Z-riktning med vridvinkel 0
N40 A3=1 B3=0 C3=0 THETA=90	; i X-riktning och vridning med 90 grader
N50 A3=0 B3=1 C3=0 PO[THT]=(180,90)	; Orientering:

Programkod	Kommentar
N60 A3=0 B3=1 C3=0 THETA=IC(-90)	; i Y-riktning och vridning till 180 grader
N70 ORIROTT	; förblir konstant och vridning till 90 grader
N80 A3=1 B3=0 C3=0 THETA=30	; Vridvinkel relativ till orienteringsändring
	; Vridvektor i vinkeln 30 grader till X-Y planet

Vid interpoleringen av block N40 interpoleras vridvinkeln linjärt från startvärdet 0 grader till slutvärdet 90 grader. I blocket N50 ändrar sig vridvinkeln från 90 grader till 180 grader enligt parabeln $\theta(u) = +90u^2$. I N60 kan också en vridning utföras utan att en orienteringsändring äger rum.

Vid N80 vrids verktygsorienteringen från Y-riktningen till X-riktningen. Därvid ligger orienteringsändringen i X-Y planet och vridvektorn bildar en vinkel på 30 grader till detta plan.

Ytterligare information

ORIROTA

Vridvinkeln `THETA` interpoleras relativt en absolut fastlagd riktning i rymden. Den grundläggande vridriktningen sker via maskindata

ORIROTR

Vridvinkeln `THETA` interpreteras relativt till det plan som bildas av start- och slutorienteringen.

ORIROTT

Vridvinkeln `THETA` interpreteras relativt till orienteringsändringen. För `THETA=0` interpoleras vridvektorn tangentiellt till orienteringsändringen och skiljer sig sedan från `ORIROTR` endast när minst ett polynom för "Vippvinkeln `PSI`" programmerades för orienteringen. Därur resulterar en orienteringsändring som inte förlöper i planet. Genom en extra programmerad vridvinkel `THETA` kan då t.ex. vridvektorn interpoleras så att den alltid bildar ett bestämt värde till orienteringsändringen.

ORIROTC

Vridvektorn interpoleras relativt till bantangenten med en genom vinkeln `THETA` programmerbar offset. För offsetvinkeln kan därvid också ett polynom $PO[TH] = (c_2, c_3, c_4, c_5)$ maximalt 5:e graden programmeras.

4.9.5 Banrelativa orienteringar

4.9.5.1 Orienteringstyper relativt till banan

Med denna utvidgade funktion uppnås den relativa orienteringen inte endast vid blockslutet utan över hela banförloppet. Den i det föregående blocket uppnådda orienteringen överförs med hjälp av storcirkelinterpolering till den programmerade slutorienteringen. Principiellt finns det två möjligheter att programmera den önskade orienteringen relativt till banan:

1. Verktygsorienteringen och även vridningen av verktyget interpoleras med ORIPATH, ORPATHTS relativt till banan.
2. Orienteringsvektorn programmeras och interpoleras såsom hittills vanligt. Med ORIOTC utförs vridningen av orienteringsvektorn relativt till bantangenten.

Syntax

Interpoleringstypen för orienteringen och vridningen av verktyget programmeras med:

N... ORIPATH	Banrelativ orientering
N... ORIPATHS	Banrelativ orientering med jämnning av orienteringsförloppet
N... ORIOTC	Banrelativ interpolering av vridvektorn

En genom ett hörn i banförloppet förorsakad brytning i orienteringen kan jämnas med ORIPATHS. Riktningen och väglängden för lyftningsrörelsen programmeras genom vektorn med komponenterna $A8 = X$, $B8 = Y$ och $C8 = Z$.

Med ORIPATH/ORIPATHS kan olika referenser till bantangenten programmeras via de tre vinklarna

- LEAD= angiven försprångsvinkel relaterad till banan och ytan
- TILT= angiven sidledsvinkel relaterad till banan och ytan
- THETA= vridvinkel

för hela banförloppet. Till vridvinkeln THETA kan med PO[THT]=(...) extra polynom maximalt 5:e graden programmeras.

Märk

Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren. Via projekterbara maskin- och settingdata kan ytterligare inställningar göras till den banrelativa orienteringstypen.

Ytterligare informationer Funktionshandbok Transformationer

Betydelse

Interpoleringen av vinklarna LEAD och TILT är olika inställbar via maskindatum:

- Den med LEAD och TILT programmerade referensen för verktygsorienteringen respekteras över hela blocket.
- Försprångsvinkel LEAD: Vridning runt riktningen vinkelrätt mot tangenten och normalvektorn TILT: Vridning av orienteringen runt normalvektorn.
- Försprångsvinkel LEAD: Vridning runt riktningen vinkelrätt mot tangenten och normalvektorn sidledsvinkel TILT: Vridning av orienteringen runt riktningen för bantangenten.
- Vridvinkel THETA: Vridning av verktyget runt sig självt med en extra tredje roterande axel som orienteringsaxel vid sex-axel-transformation.

Märk

Banrelativ orientering tillsammans med OSC, OSS, OSSE, OSD, OST otillåten

Den banrelativa orienteringsinterpoleringen ORIPATH resp. ORIPATHS och ORIOTC kan inte programmeras tillsammans med jämning av orienteringsförloppet med ett av G-kommandona ur grupp 34. Härför måste OSOF vara aktiv.

4.9.5.2 Banrelativ vridning av verktygsorienteringen (ORIPATH, ORIPATHS, vridvinkel)

Vid en sex-axel-transformation kan förutom verktygsorienteringen också verktyget vridas runt sig självt valfritt i rummet med en tredje roterande axel. Vid banrelativ vridning av verktygsorienteringen med ORIPATH resp. ORIPATHS kan den extra vridningen programmeras via vridvinkeln THETA. Alternativt härtill kan vinklarna LEAD och TILT programmeras genom en vektor som ligger i planet vinkelrätt mot verktygsriktningen.

Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren. Via maskindatum kan interpoleringen av vinklarna LEAD och TILT ställas in olika.

Syntax

Vridning av verktygsorienteringen och verktyget

Verktygsorienteringstypen relativ till banan aktiveras med ORIPATH eller ORIPATHS.

N... ORIPATH

Aktivera orienteringstyp relaterad till banan

N... ORIPATHS

Aktivera orienteringstyp relaterad till banan med jämning av orienteringsförloppet

Aktivering av de tre möjliga vinklarna med vridverkan:

N... LEAD=

Vinkel för den programmerade orienteringen relativ till ytnormalvektorn

N... TILT=	Vinkel för den programmerade orienteringen i planet vinkelrätt mot bantangenten relativ till ytnormalvektorn
N... THETA=	Vridvinkel relativ till orienteringsändringen runt verktygsriktningen för den tredje roterande axeln

Värdena för vinklarna i blockslutet programmeras med LEAD=Wert, TILT=Wert resp. THETA=Wert. Förutom de konstanta vinklarna kan för alla tre vinklarna polynom maximalt 5:e graden programmeras.

N... PO[PHI]=(a2, a3, a4, a5)	Polynom för försprångsvinkeln LEAD
N... PO[PSI]=(b2, b3, b4, b5)	Polynom för sidledsvinkeln TILT
N... PO[THT]=(d2, d3, d4, d5)	Polynom för vridvinkeln THETA

Vid programmeringen kan de högre polynomkoefficienterna som är noll utelämnas. Exempel PO[PHI]=a2 ger för försprångsvinkeln LEAD en parabel.

Betydelse

Banrelativ verktygsorientering

ORIPATH:	Verktygsorientering relaterad till banan
ORIPATHS:	Verktygsorientering relaterad till banan, brytning i orienteringsförloppet jämnas ut
LEAD:	Vinkel relativ till ytnormalvektorn i det av bantangenten och ytnormalvektorn bildade planet
TILT:	Vridning av orienteringen runt Z-riktningen resp. vridning runt bantangenten
THETA:	Vridning runt verktygsriktningen mot Z
PO[PHI]:	Orienteringspolynom för försprångsvinkeln LEAD
PO[PSI]:	Orienteringspolynom för sidledsvinkeln TILT
PO[THT]:	Orienteringspolynom för vridvinkeln THETA

Märk

Vridvinkel THETA

För vridningen av verktyget med tredje roterande axel som orienteringsaxel runt sig självt är en sex-axel-transformation erforderlig.

4.9.5.3 Banrelativ interpolering för verktygsvidningen (ORIOTC, THETA)

Interpolering med vridvektorer

Förutom med ORIOTC programmerad vridning av verktyget relativt till bantangenten kan vridvektorn också interpoleras med en genom vridvinkeln THETA programmerbar offset. Därvid kan för offsetvinkeln ett polynom upp till maximalt 5:e graden programmeras med PO[THT].

Syntax

N... ORIOTC

Utföra vridning av verktyget relativt till bantangenten

N... A3= B3= C3= THETA=Wert

Fastlägga vridning av orienteringsvektorn

N... A3= B3= C3= PO[THT]=(c2, c3, c4, c5)

Offsetvinkel med polynom maximalt 5:e graden

En vridning kan också programmeras ensam i ett block utan att en orienteringsändring äger rum.

Betydelse

Banrelativ interpolering av vridningen av verktyget vid sex-axel-transformation

ORIOTC:	Ansätta tangentiell vridvektor till bantangenten
THETA=Wert:	Vridvinkel i grader som uppnås vid blockslutet
THETA=Θe:	Vridvinkel med slutvinkel Θ _e för vridvektorn
THETA=AC (...):	Koppla om blockvis till absolut måttuppgift
THETA=IC (...):	Koppla om blockvis till kedjemåttuppgift
PO[THT]=(c2, c3, c4, c5):	Offsetvinkel med polynom 5:e graden

Märk

Interpolering av vridvektorn ORIOTC

Ska mot orienteringsriktningen för verktyget också vridningen av verktyget relativt till bantangenten ställas in, då är detta endast möjligt vid en sex-axel-transformation.

Vid aktiv ORIOTC

Vridvektorn ORIOTA kan inte programmeras. I händelse av en programmering matas LARM 14128 "Absolutprogrammering för verktygsvridning vid aktiv ORIOTC" ut.

Orienteringsriktning för verktyget vid tre- till fem-axel-transformation

Orienteringsriktningen för verktyget kan som vid tre- till fem-axel-transformation programmeras på vanligt sätt via Eulervinkel resp. RPY-vinkel eller riktningsvektorerna. Också är orienteringsändringar för verktyget i rummet genom programmering av storcirkelinterpoleringen ORIVECT, den linjära interpoleringen av orienteringsaxlarna ORIAXES, alla interpoleringar på en konisk mantelyta ORICONxx samt tilläggsinterpoleringen till rymdkurvan med två kontaktpunkter för verktyget ORICURVE möjligt.

G....:	Uppgift om rörelsetyp för de roterande axlarna
X, Y, Z:	Angivande av linjäraaxlarna
ORIAXES:	Linjär interpolering av maskin- eller orienteringsaxlar
ORIVECT:	Storcirkelinterpolering (identisk med ORIPLANE)

ORIMKS:	Vridning i maskinkoordinatsystemet
ORIWKS:	Vridning i arbetsstyckskoordinatsystemet
	Beskrivning se Kap. Vridningar av verktygsorienteringen
A= B= C=:	Programmering av maskinaxelposition
ORIEULER:	Orienteringsprogrammering via Euler-vinkel
ORIRPY:	Orienteringsprogrammering via RPY-vinkel
A2= B2= C2=:	Vinkelprogrammering virtuella axlar
ORIVIRT1:	Orienteringsprogrammering via virtuella orienteringsaxlar
ORIVIRT2:	(Definition 1), fastläggande enligt MD \$MC_ORIAX_TURN_TAB_1 (Definition 2), fastläggande enligt MD \$MC_ORIAX_TURN_TAB_2
A3= B3= C3=:	Riktningvektorprogrammering för riktningssaxeln
ORIPLANE:	Interpolering i planet (storcirkelinterpolering)
ORICONCW:	Interpolering på en konisk mantelyta medurs
ORICONCCW:	Interpolering på en konisk mantelyta moturs
ORICONTO:	Interpolering på en koniska mantelyta tangentiell övergång
A6= B6= C6=:	Programmering av vridaxlen till konen (normerad vektor)
NUT=winkel	Öppningsvinkel för konen i grader
NUT=+179	Förflyttningvinkel mindre eller lika med 180 grader
NUT=-181	Förflyttningvinkel större eller lika med 180 grader
ORICONIO:	Interpolering på en konisk mantelyta
A7= B7= C7=:	Intermediär orientering (programmering som normerad vektor)
ORICURVE XH YH ZH t.ex. med polynom PO[XH]=(xe, x2, x3, x4, x5)	Interpolering av orienteringen med uppgift om rörelsen för två kontaktpunkter till verktyget. Förutom respektive slutpunkter är extra rymdkruvepolynom programmerbara.

Märk

Interpoleras verktygsorienteringen med aktiv ORIAxes via orienteringsaxlarna då uppfylls den banrelativa inställningen av vridvinkeln endast vid blockslutet.

4.9.5.4 Jämning av orienteringsförloppet (ORIPATHS A8=, B8=, C8=)

Vid accelerationskontinuerliga orienteringsändringar på konturen är avbrott i banrörelserna, som kan uppträda speciellt i ett hörn på konturen, oönskade. Den brytning i orienteringsförloppet som uppstår härigenom kan jämnas genom infogande av ett eget intermedieärt block. Orienteringsändringen sker sedan accelerationskontinuerligt, när också ORIPATHS är aktiv under omorienteringen. I denna fas kan en lyftningsrörelse för verktyget genomföras.

Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren för eventuellt fördefinierade maskindata och settingdata med vilka denna funktion aktiveras.

Via maskindatum är inställbart hur lyftningsvektorn interpreteras:

1. I verktygskoordinatsystemet definieras Z-koordinaten genom verktygsriktningen.
2. I arbetsstyckskoordinatsystemet definieras Z-koordinaten genom det aktiva planet.

Ytterligare informationer till funktionen "Banrelativ orientering" se Funktionshandbok Transformationer.

Syntax

För kontinuerliga verktygsorienteringar relaterade till hela banan är ytterligare programmeringsuppgifter erforderliga vid ett hörn på konturen. Riktningen och väglängden för denna rörelse programmeras genom vektorn med komponenterna A8 = X, B8 = Y och C8 = Z.

N... ORIPATHS A8=X B8=Y C8=Z

Betydelse

ORIPATHS:	Verktygsorientering relaterad till banan, en brytning i orienteringsförloppet jämnas ut.
A8= B8= C8=:	Vektorkomponenter för riktning och väglängd
X, Y, Z:	Lyftningsrörelse i verktygsriktning

Märk

Programmering av riktningsvektorn A8, B8, C8

Är längden för denna vektor lika med noll sker ingen lyftningsrörelse.

ORIPATHS

Den banrelaterade verktygsorienteringen blir aktiv med ORIPATHS. Annars överförs orienteringen med hjälp av linjär storcirkelinterpolering från start- till slutorienteringen.

4.9.6 Komprimering av orienteringen (COMPON, COMPCURV, COMPCAD, COMPSURF)

NC-program i vilka en orienteringstransformation (TRAORI) är aktiv och verktygsorienteringen är programmerad (likgiltigt vilken typ) kan komprimeras under respekterande av föreskrivna toleranser.

Programmering

Verktygsorientering

Om en orienteringstransformation (TRAORI) är aktiv kan vid 5-axel maskiner verktygsorienteringen programmeras på följande sätt (kinematikoberoende):

- Programmering av riktningsvektorn via:
A3=<...> B3=<...> C3=<...>
- Programmering av Eulervinkel resp. RPY-vinkel via:
A2=<...> B2=<...> C2=<...>

Vridning av verktyget

Vid 6-axel maskiner kan programmeras förutom för verktygsorienteringen också för vridningen av verktyget.

Programmeringen av vridvinkeln sker med:

THETA=<...>

Se " Vridningar av verktygsorienteringen (ORIOTA, ORIOTR, ORIOTT, ORIOTC, THETA) (Sida 672) ".

Märk

NC-block i vilka dessutom en vridning är programmerad kan komprimeras endast om vridvinkeln ändrar sig **linjärt**. Dvs. för vridvinkeln får inget polynom vara programmerat med PO[TH] = (...).

Allmän form för ett komprimerbart NC-block

Den allmänna formen för ett komprimerbart NC-block kan därför se ut på följande sätt:

N... X=<...> Y=<...> Z=<...> A3=<...> B3=<...> C3=<...> THETA=<...> F=<...>

resp.

N... X=<...> Y=<...> Z=<...> A2=<...> B2=<...> C2=<...> THETA=<...> F=<...>

Märk

Positionsvärdena kan anges direkt (t.ex. X90) eller indirekt via parametertillordningar (t.ex. X=R1*(R2+R3)).

Programmering av verktygsorienteringen genom positioner för roterande axlar

Verktygsorienteringen kan också vara angiven genom positionerna för roterande axlar t.ex. i formen:

N... X=<...> Y=<...> Z=<...> A=<...> B=<...> C=<...> THETA=<...> F=<...>

I detta fall genomförs komprimeringen på två olika sätt beroende på, om en storcirkelinterpolering genomförs eller inte. När ingen storcirkelinterpolering äger rum så framställs den komprimerade orienteringsändringen genom axials polynom för de roterande axlarna på vanligt sätt.

Konturprecision

Beroende på den inställda kompressionsmoden (MD20482 \$MC_COMPRESSOR_MODE) blir för geometriaxlarna och orienteringsaxlarna vid komprimeringen antingen de projekterade axelspecifika toleranserna (MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL) eller de följande via settingdata inställbara kanalspecifika toleranserna verksamma:

SD42475 \$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL (maximal konturavvikelse)

SD42476 \$SC_COMPRESS_ORI_TOL (maximal vinkelavvikelse för verktygsorienteringen)

SD42477 \$SC_COMPRESS_ORI_ROT_TOL (maximal vinkelavvikelse för vridvinkeln till verktyget) (disponibel endast vid 6-axel maskiner)

Aktivering / inaktivering

Kompressor-funktioner kopplas till genom de modala G-kommandona COMON, COMPCURV, COMPCAD resp. COMPSURF.

Kompressor-funktionen avslutas med COMPOF.

Se " Koppla till/från NC-block-kompression (COMON, COMPCURV, COMPCAD, COMPSURF, COMPOF) (Sida 593) ".

Märk

Orienteringsrörelsen komprimeras endast vid aktiv storcirkelinterpolering (dvs. ändringen i verktygsorienteringen sker i det plan som bildas av start- och slutorienteringen).

En storcirkelinterpolering genomförs under följande villkor:

- MD21104 \$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE = 0, ORIWKS är aktiv och orienteringen är programmerad med hjälp av vektorer (med A3, B3, C3 resp. A2, B2, C2).
- MD21104 \$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE = 1 och ORIVECT resp. ORIPLANE är aktiv.
Verktygsorienteringen kan vara programmerad antingen som riktningsvektor eller med positioner för roterande axlar. Är ett av G-kommandona ORICONxx eller ORICURVE aktivt eller är polynom programmerade för orienteringsvinklarna (PO[PHI] och PO[PSI]) genomförs ingen storcirkelinterpolering.

Exempel

I det följande programexemplet komprimeras en cirkel som närmas med ett polygontåg. Verktygsorienteringen flyttar sig därvid synkront därtill på en konisk mantel. Fastän de efter varandra programmerade orienteringsändringarna ej förlöper kontinuerligt, genererar kompressor-funktionen ett jämnt förlopp av orienteringen.

Programmering	Kommentar
DEF INT ANZAHL=60	
DEF REAL RADIUS=20	
DEF INT COUNTER	
DEF REAL WINKEL	
N10 G1 X0 Y0 F5000 G64	

Programmering	Kommentar
\$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL=0.05	; Maximal avvikelse för konturen = 0,05 mm
\$SC_COMPRESS_ORI_TOL=5	; Maximal avvikelse för orienteringen = 5 grader
TRAORI	
COMPCURV	; Det körs ingen cirkel som bildas av polygo- ner. Orienteringen flyttar sig därvid på en kon runt Z-axeln med en öppningsvinkel på 45 grader.
N100 X0 Y0 A3=0 B3=-1 C3=1	
N110 FOR COUNTER=0 TO ANZAHL	
N120 WINKEL=360*COUNTER/ANZAHL	
N130 X=RADIUS*cos(WINKEL) Y=RADIUS*sin(WINKEL)	
A3=sin(WINKEL) B3=-cos(WINKEL) C3=1	
N140 ENDFOR	

4.9.7 Koppla till/från jämning av orienteringsförloppet (ORISON, ORISOF)

"Jämning av orienteringsförloppet" kopplas till/från i detaljprogrammet genom kommandona i G-gruppen 61. Kommandona är modalt verksamma.

Förutsättningar

- System med 5/6-axeltransformation.
- Kompressor-funktion COMPCAD är aktiv.

Syntax

```
ORISON
...
ORISOF
```

Betydelse

ORISON:	Koppla till jämning av orienteringsförloppet
ORISOF:	Koppla från jämning av orienteringsförloppet

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
TRAORI()	; Tillkoppling av orienteringstransformationen.
COMPCAD	; Tillkoppling av kompressor-funktion COMPCAD.

Programkod	Kommentar
ORISON	; Tillkoppling av orienteringsjämningen.
\$SSC_ORISON_TOL=1.0	; Maximal vinkelavvikelse för verktygsorienteringen = 1,0 grader.
G91	
X10 A3=1 B3=0 C3=1	
X10 A3=-1 B3=0 C3=1	
X10 A3=1 B3=0 C3=1	
X10 A3=-1 B3=0 C3=1	
X10 A3=1 B3=0 C3=1	
X10 A3=-1 B3=0 C3=1	
X10 A3=1 B3=0 C3=1	
X10 A3=-1 B3=0 C3=1	
X10 A3=1 B3=0 C3=1	
X10 A3=-1 B3=0 C3=1	
...	
ORISOFF	; Frånkoppling av orienteringsjämningen.
...	

Orienteringen svängs med 90 grader i XZ–planet från -45 till +45 grader. Genom jämnningen av orienteringsförloppet uppnår orienteringen inte längre de maximala vinkelvärdena från -45 resp. +45 grader.

4.9.8 Kinematisk transformation

4.9.8.1 Aktivera frontsidtransformation (TRANSMIT)

Frontsidtransformationen (TRANSMIT) koppas till i detaljprogrammet eller synkronaktion via anvisningen TRANSMIT.

Syntax

```
TRANSMIT
TRANSMIT (<n>)
```

Betydelse

TRANSMIT:	Koppla till TRANSMIT med första TRANSMIT-datablocket
TRANSMIT (n) :	Koppla till TRANSMIT med <n>-te TRANSMIT-datablocket

Märk

En i kanalen aktiv transformation TRANSMIT kopplas från genom:

- Koppla från transformation: TRAFOOF
- Tillkoppling av en annan transformation: t.ex. TRACYL, TRAANG, TRAORI

4.9.8.2 Koppla till cylindermanteltransformation (TRACYL)

Cylindermanteltransformationen (TRACYL) koppas till i detaljprogrammet eller synkronaktion via anvisningen TRACYL.

Syntax

TRACYL (<d>)

TRACYL (<d>, <n>)

TRACYL (<d>, <n>, <k>)

Betydelse

TRACYL (<d>):	; Koppla till TRACYL med det första TRACYL--datablocket och arbetsdiameter <d>	
TRACYL (<d>, <n>):	Koppla till TRACYL med det <n>-te TRACYL--datablocket och arbetsdiameter <d>	
<d>:	Referens- resp. arbetsdiameter Värdet måste vara större än 1.	
<n>:	TRACYL-datablocknummer (option)	
	Värdeområde:	1, 2
<k>:	Parametern <k> är endast relevant för transformationstyp 514	
	k = 0:	utan spårväggskompensering
	k = 1:	med spårväggskompensering
	Anges inte parametern, verkar det parameterade grundläget: \$MC_TRACYL_DEFAULT_MODE_<n> mit <n> = TRACYL-datablocknummer	

Märk

En i kanalen aktiv transformation TRACYL kopplas från genom:

- Koppla från transformation: TRAFOOF
- Tillkoppling av en annan transformation: t.ex. TRAANG, TRANSMIT, TRAORI

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N40 TRACYL(40.)	; Koppla till TRACYL med det första TRACYL--datablocket och arbetsdiameter 40 mm.
...	

Ytterligare informationer

Programuppbyggnad

Ett detaljprogram för att fräsa ett spår med TRACYL-transformation 513 (TRACYL med spårväggskompensering) består som regel av följande steg:

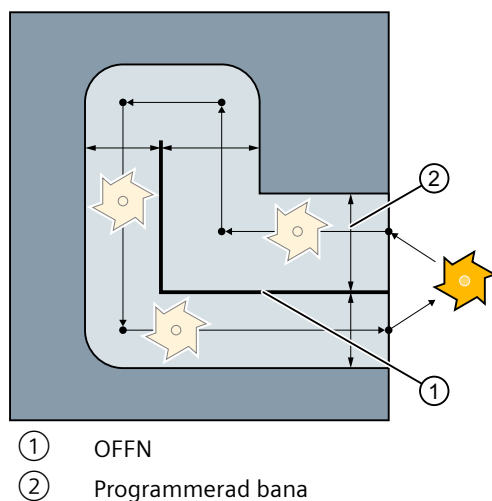
1. Välja verktyg.
2. Välja TRACYL.
3. Välja passande koordinatförflyttning (FRAME).
4. Positionering.
5. Programmera OFFN.
6. Välja WRK.
7. Framkörningsblock (inkörning av WRK och framkörning till spårväggen).
8. Kontur för spårmitlinjen.
9. Välja bort WRK.
10. Bortkörningsblock (urkörning av WRK och bortkörning från spårväggen).
11. Positionering.
12. TRAFOOF.
13. Åter välja ursprunglig koordinatförflyttning (FRAME).

Kontur-offset (OFFN)

För att fräsa spår med TRACYL-transformation 513 programmeras i detaljprogrammet spårets mittlinje och via adressen OFFN **den halva spårbredden**.

För att undvika en skada på spårväggen blir OFFN verksam först med vald verktygsradiekompensering.

En ändring av OFFN inom detaljprogrammet är möjlig. Därmed kan spårmitlinjen förflyttas från mitten:



Märk

OFFN bör vara minst så stor som verktygsradien för att utesluta en skada på spårväggen som ligger mittemot.

Märk

OFFN med TRACYL verkar på ett annat sätt än utan TRACYL. Eftersom OFFN även utan TRACYL räknas in vid aktiv WRK, bör OFFN efter TRAFOOF åter ställas in på noll.

OBSERVERA

Verkan av OFFN är beroende av transformationstypen

Vid TRACYL-transformationen 513 (TRACYL med spårväggskompensering) programmeras för OFFN den halva spårbredden.

Vid TRACYL-transformationen 512 (utan spårväggskompensering) verkar värdet för OFFN däremot som avmått för WRK.

Verktygsradiekompensering (WRK)

Vid TRACYL-transformation 513 räknas WRK inte in relativt till spårväggen utan till den programmerade mitten för spåret. För att verktyget ska gå till vänster om spårväggen ska i stället för G41 anvisningen G42 programmeras eller värdet för OFFN anges med negativt förtecken.

Verktygsdiameter

Med TRACYL och ett verktyg vars diameter är mindre än spårbredden, skapas inte samma spårväggsgeometri som med ett verktyg vars diameter är lika med spårbredden. Till förbättring av noggrannheten rekommenderas att välja verktygsdiameter endast något mindre än spårbredden.

Axelanvändning**Märk**

Följande axlar kan inte användas som positioneringsaxel resp. pendelaxel:

- geometriaxeln i cylindermantelytans perifeririktning (Y-axel)
- den extra linjärxeln vid spårväggskompensering (Z-axeln)

4.9.8.3 Koppla till snedvinkeltransformation med programmerbar vinkel (TRAANG)

Snedvinkeltransformationen kopplas till med programmerbar vinkel i detaljprogrammet eller synkronaktion via anvisningen TRAANG.

Inskränkning vid kinematiska följder

Vid en parametrering med maskindata är vinkeln α för den lutande axeln gentemot den motsvarande koordinataxeln i ett rätvinkligt koordinatsystem fastlagd via maskindata. Vinkeln α kan vid anrop via TRAANG(< α >) förändras. En ändring av vinkeln förorsakar en ändring av den kinematiska modellen, så att även andra användningar kan vara träffade därav. Ett angivande av vinkeln är därför endast tillåtet, när vinkeln är identisk med den vinkel, som resulterar ur den kinematiska följden.

Märk**Vinkeldefinition**

Vinkeln är endast definierad, när den lutande axeln resulterar genom vridning runt en koordinataxel. Det finns alltså endast en geometriaxel, som inte är parallell till en av koordinataxlarna och ligger i huvudplanet.

Syntax

```
TRAANG
TRAANG ( )
TRAANG ( , <n> )
TRAANG ( < $\alpha$ > )
TRAANG ( < $\alpha$ > , <n> )
```

Betydelse

TRAANG: TRAANG () :	Koppla till TRAANG med det första TRAANG-datablocket och den sist giltiga vinkelnl < α >
TRAANG (, <n>) :	Koppla till TRAANG med det <n>-te TRAANG-datablocket och den sist giltiga vinkelnl < α >
TRAANG (< α >):	Koppla till TRAANG med det första TRAANG-datablocket och vinkelnl < α >
TRAANG (< α > , <n>) :	Koppla till TRAANG med det <n>-te TRAANG-datablocket och vinkelnl < α >

<α>:	Vinkel för den lutande axeln (option)	
	Värdeområde:	-90° < α < + 90°
	Anges ingen vinkel, verkar den i maskindatumet parameterade grundinställningen: MD2xxxx \$MC_TRAANG_ANGLE_<n>	
<n>:	TRAANG-datablocknummer (option)	
	Värdeområde:	1, 2

Märk

En i kanalen aktiv snedvinkeltransformation TRAANG kopplas från genom:

- Koppla från transformation: TRAFOOF
- Tillkoppling av en annan transformation: t.ex. TRACYL, TRANSMIT, TRAORI

Exempel

Programkod	Kommentar
N20 TRAANG(45)	; Koppla till TRAANG med det första TRAANG-datablocket och vinkel 45°.

4.9.8.4 Sned instickning på slipmaskiner (G5, G7)

G-kommandona G7 och G5 tjänar till förenkling av programmeringen för den sneda instickningen på slipmaskiner med transformationen "Lutande axel" (TRAANG), så att vid instickningen endast den lutande axeln flyttar sig.

Endast den önskade ändpositionen för insticksrörelsen i X och Z ska programmeras. Den tillhörande startpositionen beräknas och uppsöks av NC vid G7, utgående från den aktuella positionen för X-axeln, den programmerade ändpositionen och vinkeln α för den lutande axeln.

Startpositionen resulterar ur skärningspunkten mellan de båda räta linjerna:

- Rät linje parallell till Z-axeln på avståndet för den aktuella positionen för X-axeln
- Rät linje parallell till den lutande axeln genom den programmerade ändpositionen

Med den efterföljande G5 förflyttas den lutande axeln till den programmerade ändpositionen.

Syntax

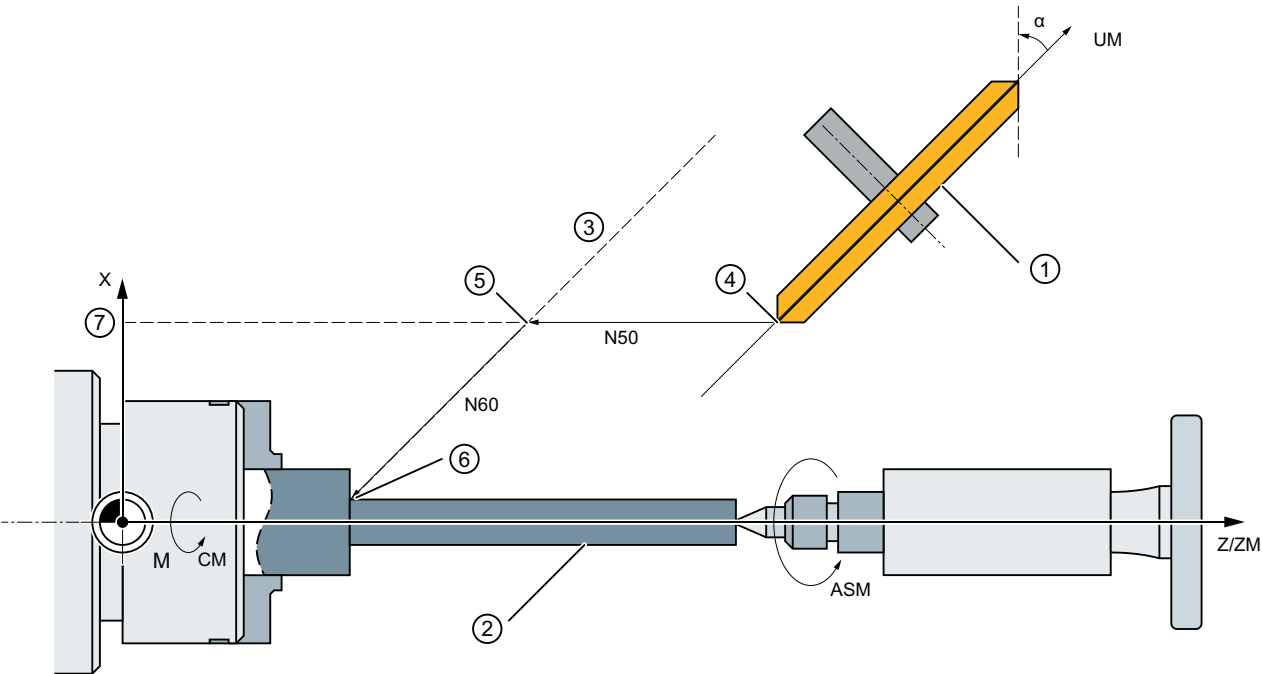
```
G7 <Endpos_X> <Endpos_Z>  
G5 <Endpos_X>
```

Betydelse

G7:	Beräkna och uppsöka startposition till den sneda instickningen
G5:	Förflytta den lutande axeln till den programmerade ändpositionen

<Endpos_X>:	Ändposition för X-axeln
<Endpos_Z>:	Ändposition för Z-axeln

Exempel



- ① Slipskiva
 - ② Arbetsstycke
 - ③ Parallell till den lutande axeln genom den programmerade ändpositionen
 - ④ Utgångsposition
 - ⑤ Instickning: Startposition
 - ⑥ Instickning: Ändposition
 - ⑦ Parallell till Z-axeln på avståndet för den aktuella positionen för X-axeln
- X geometriaxel
- Z geometriaxel
- ZM maskinaxel
- UM maskinaxel

Bild 4-6 Programmera lutande axel

Programkod	Kommentar
N... G18	; Välja XZ-plan
N40 TRAANG(45.0)	; Transformation TRAANG tillkopplas, vinkel = 45°
N50 G7 X40 Z70 F4000	; Beräkna och uppsöka startposition
N60 G5 X40 F100	; Förflytta lutande axel till ändposition
N70 ...	

4.9.9 Koppla till sammanlänkad transformation (TRACON)

En projekterad sammanlänkad transformation kopplas till i detaljprogrammet eller synkronaktion via anvisningen TRAF00N (Sida 712) eller TRACON.

För att kunna aktivera en med kinematisk följd parameterad transformation med TRACON, måste detta parametreras i systemvariabeln \$NT_TRACON_CHAIN.

Syntax

```
TRACON (<Trafo_Nr>,<Par_1>,...,<Par_n>,<Par_n+1>)
...
TRAF00F
```

Betydelse

TRACON:	Koppla till sammanlänkad transformation En tidigare aktiverad andra transformation kopplas implicit med TRACON().		
<Trafo_Nr>:	Nummer på den sammanlänkade transformationen		
	Typ:	INT	
	Värdeområde:	0 ... 2	
	Värde:	0, 1	första/enda sammanlänkade transformation
		2	andra sammanlänkade transformation
		Ingen uppgift	likabetydande med 0 resp. 1
		Observera: värden skilda från 0, 1, 2 skapar ett fellarm.	

<Par_1>, ..., <Par_n>, <Par_n+1>:	Parametrar för de med varandra sammanlänkade transformationerna	
	<Par_1>, ..., <Par_n>	Parametrar för den första transformationen i följd Det verkliga antalet är beroende av transformationstypen: • TRAORI: 2 parametrar • TRACYL: 1 till 2 parametrar
	<Par_n+1>	Parametrar för den andra transformationen i följd (TRAANG) ≙ Vinkel för den lutande axeln
	Vid ej inställda parametrar blir förinställningarna eller de sist använda parametrarna verksamma. Det måste genom att sätta komma sörjas för att de angivna parametrarna utvärderas i den ordningsföljd som de väntas när för parametrar som står tidigare förinställningarna ska verka. Speciellt måste vid angivande av minst en parameter ett komma stå före denna också när angivande av <Trafo_Nr> inte är nödvändig alltså till exempel TRACON(, 3.7).	
TRAFOOF:	Koppla från den sist tillkopplade (sammanlänkade) transformationen	

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N230 TRACON(1,45.)	; Koppla till första sammanlänkade transformation ; Den tidigare aktiva transformationen väljs automatiskt bort. ; Vinkeln för den lutande axeln är 45°.
...	
N330 TRACON(2,40.)	; Andra sammanlänkade transformation ; Vinkeln för den lutande axeln är 40°.
...	
N380 TRAFOOF	; Andra sammanlänkade transformation.
...	

4.9.10 Kartesisk PTP-körning

4.9.10.1 Koppla till/från kartesisk PTP-körning (PTP, PTPG0, PTPWOC, CP)

Den kartesiska punkt-till-punkt- resp. PTP-körningen kopplas till/från i NC-programmet med kommandona i G-gruppen 49.

Kommandona är modalt verksamma. Förinställning är förflyttningen med en kartesisk banrörelse (CP).

På annat sätt än vid CP genomförs vid aktiv PTP-körning bara en transformation i den kartesiska målpunkten och maskinaxlarna förflyttas synkront.

För att den kartesiska målpunkten ska kunna entydigt omräknas till maskinaxelvärden, är förutom positions- och vinkeluppgifter ytterligare informationer nödvändiga, som markerar axellägena. Dessa uppgifter ges via de inställbara adresserna STAT (Sida 694) och TU (Sida 698).

Förutsättning

Transformation TRAORI_DYN, TRAORI_STAT, TRANSMIT_K, RCTRA eller ROBX är aktiv (konventionell TRAORI och TRANSMIT).

RCTRA eller ROBX är inte tillgängliga för kinematiska följder.

Syntax

```
PTP / PTPG0 / PTPWOC  
...  
CP
```

Betydelse

PTP:	Koppla till punkt-till-punkt-rörelse PTP Den programmerade kartesiska positionen i G0- och G1-block uppsöks med en synkronaxelrörelse.
PTPG0:	Koppla till punkt-till-punkt-rörelse PTPG0 Endast i G0-block uppsöks den programmerade kartesiska positionen med en synkronaxelrörelse. I G1-block kopplas om till banrörelsen CP.
PTPWOC:	Koppla till punkt-till-punkt-rörelse PTPWOC (endast möjligt vid aktiv orienteringstransformation) Liksom PTP, dock utan utjämningsrörelse, som förorsakas genom rörelserna hos roterande axlar och orienteringsaxlar.
CP:	Koppla från punkt-till-punkt-rörelse och koppla till banrörelse CP Med CP utförs en kartesisk banrörelse.

Märk

PTPWOC

I kombination med en RCTRA- eller ROBX-transformation är användningen av PTPWOC meningsfull! RCTRA eller ROBX är inte tillgängliga för kinematiska följder.

Exempel

Se:

- Exempel 1: PTP-körning av en 6-axelrobot med ROBX-transformation (Sida 700)
- Exempel 2: PTP-körning vid generisk 5-axel transformation (Sida 702)
- Exempel 3: PTPG0 och TRANSMIT (Sida 702)

4.9.10.2 Ge länkarnas position (STAT)

Positionsuppgiften med kartesiska koordinater och uppgiften över verktygsorienteringen räcker inte till, för att entydigt fastlägga maskinpositionen, eftersom vid lika verktygsorientering flera länkpositioner är möjliga. Beroende på om vilken kinematik det handlar om existerar upp till 8 olika länkpositioner. Dessa olika länkpositioner är transformationsspecifika.

För att undvika tvetydigheter, anges länkarnas position under adressen STAT.

Märk

Styrningen tar hänsyn till programmerade STAT-värden endast vid PTP-rörelser. Vid CP-rörelser blir de ignorerade, eftersom vid förflyttning med aktiv transformation ett positionsbyte normalt inte är möjligt. Vid förflyttning med aktiv CP övertas positionen för målpunkten av startpunkten.

Syntax

STAT=<Wert>

Betydelse

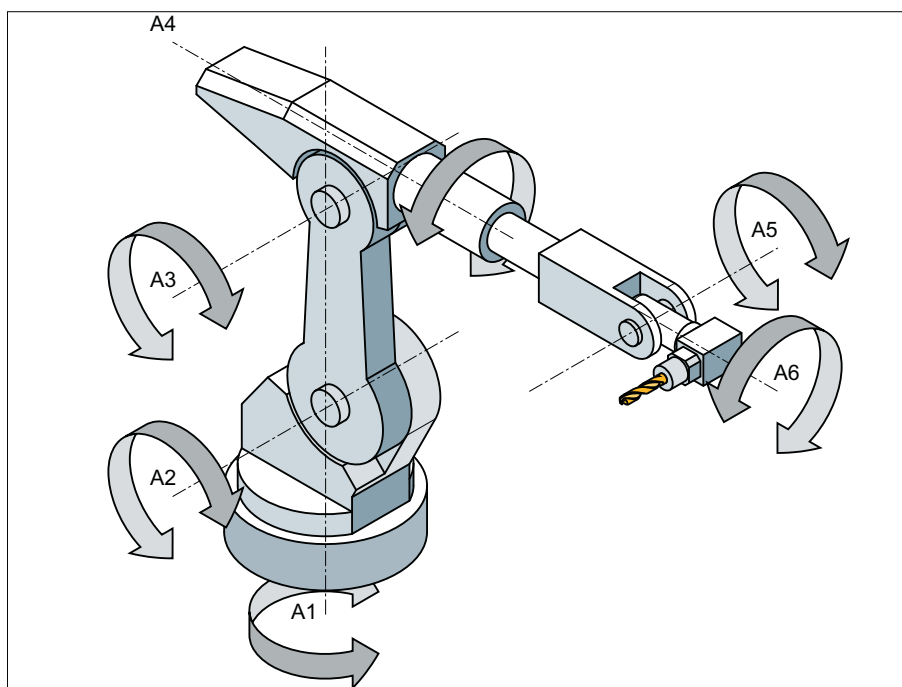
STAT:	Inställbara adresser för angivande av länkpositionerna
<Wert>:	Binär- eller decimalvärde Innehåller för var och en av de möjliga positionerna en bit. Betydelsen för bits bestäms av respektive transformation.

Användningen av STAT ska åskådliggöras med exemplet för en 6-axlig knickarmrobot med frässpindel. Den kinematiska transformationen ska ske via robottransformationen ROBX (Förutsättning: Compile-cykel "RMCC/ROBX Transformation Robotik kompletterad" är laddad och aktiv).

Märk

Exempel med ROBX endast med konventionell maskindata-parametrering

Exemplet är endast möjligt med maskindata-parametrering, inte med kinematiska följder.

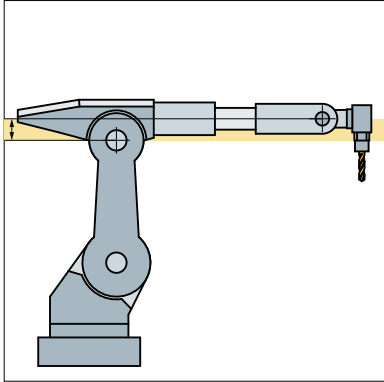


Axlarna A1, A2 och A3 är huvudaxlarna i knickarmroboten. Med huvudaxlarna positioneras axlarna A4, A5 och A6, som betecknas som huvud- eller handaxlar, i arbetsrummet. Genom de extra rörelsemöjligheterna hos handaxlarna kan frässpindeln orienteras så i rummet, som det är nödvändigt för bearbetningsuppgiften. Vid lika verktygsorientering är därvid olika ledinställningar möjliga.

Valet av de ledställningar som ska användas för bearbetningen görs genom programmering av bit 0 ... 2 på den inställbara adressen STAT:

Bit 0	Position för skärningspunkten mellan de manuella axlarna (A4, A5, A6)	
	= 0	Grundområde (Shoulder Right) Roboten befinner sig i grundområdet, när X-värdet för skärningspunkten mellan de manuella axlarna, relaterad till A1-koordinatsystemet, är positivt.
	= 1	Underuppområde (Shoulder Left) Roboten befinner sig i underuppområdet, när X-värdet för skärningspunkten mellan de manuella axlarna, relaterad till A1-koordinatsystemet, är negativt.

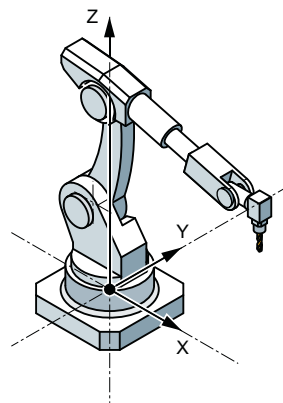
Exempel: Skärningspunkten för handaxlarna befinner sig i grundområdet

Bit 1	Position för axel 3	
	Vinkeln, vid vilken värdet för bit 1 ändras, är beroende av robottyp. För robot, vars axlar 3 och 4 korsar varandra, gäller:	
	= 0	$A3 < 0^\circ$ (Elbow Down)
	= 1	$A3 \geq 0^\circ$ (Elbow Up)
Observera: För robotar med en offset mellan axel 3 och 4 är den vinkel vid vilken värdet för bit 1 ändras, beroende av storleken på denna offset.		
		Offset mellan A3 och A4
Bit 2	Position för axel 5	
	= 0	$A5 \geq 0^\circ$ (No Handflip)
	= 1	$A5 < 0^\circ$ (Handflip)

Programexempel:

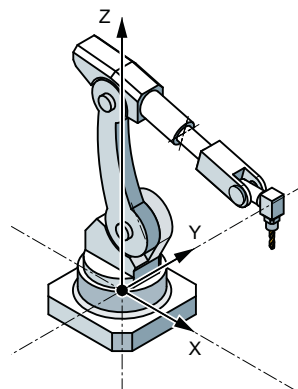
Programkod	Kommentar
...	
N14 T="T8MILLD20" D1	; \$TC_DP3[1,1]=132.95
N16 ORIMKS	
N17 G1 PTP X1665.67 Y0 Z1377.405 A=0 B=0 C=0 STAT=... F2000	; STAT-värdet bestämmer ledställningarna (se nedan).
...	

STAT=1 ('B001')
→ Shoulder Left
→ Elbow Down
→ No Handflip



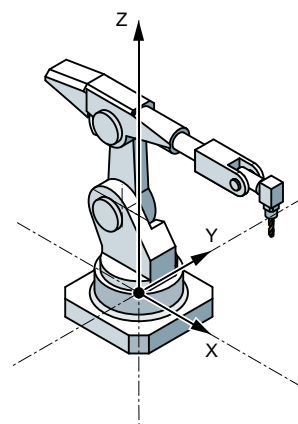
STAT=2 ('B010')

- Shoulder Right
- Elbow Up
- No Handflip



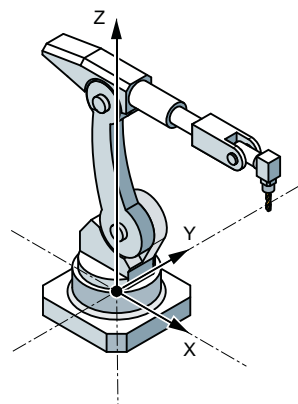
STAT=5 ('B101')

- Shoulder Left
- Elbow Down
- Handflip



STAT=6 ('B110')

- Shoulder Right
- Elbow Up
- Handflip



TRANSMIT_K (konventionell TRANSMIT)

Vid TRANSMIT_K används adressen STAT för att upplösa tvetydigheten beträffande polerna.

När den roterande axeln måste rotera 180° resp. konturen vid CP skulle föra genom polen gäller:

Bit 0	Endast relevant vid \$NT_POLE_SIDE_FIX[n] = 1 resp. 2 vid maskindata-parametrering är det \$MC_TRANSMIT_POLE_SIDE_FIX_1/2 = 1 resp. 2:	
	= 0	Roterande axel förflyttas +180° resp. roterar medurs.
	= 1	Roterande axel förflyttas -180° resp. roterar moturs.
Bit 1	Endast relevant vid \$NT_POLE_SIDE_FIX[n] = 0 vid maskindata-parametrering är det \$MC_TRANSMIT_POLE_SIDE_FIX_1/2 = 0:	
	= 0	Det körs genom polen. Den roterande axeln roterar inte.
	= 1	Det roteras runt polen. Därvid är bit 0 från STAT relevant.

4.9.10.3 Ange förtecken för axelvinkel (TU)

För att vid roterande axlar också kunna uppsöka axelvinklar, som är större än +180° eller mindre än -180°, utan speciell förflyttningsstrategi (t. ex. mellanpunkter), måste förtecknen för axelvinklarna anges under den inställbara adressen TU.

Märk

Styrningen tar hänsyn till programmerade TU-värden endast vid PTP-rörelser. Vid CP-rörelser ignoreras de.

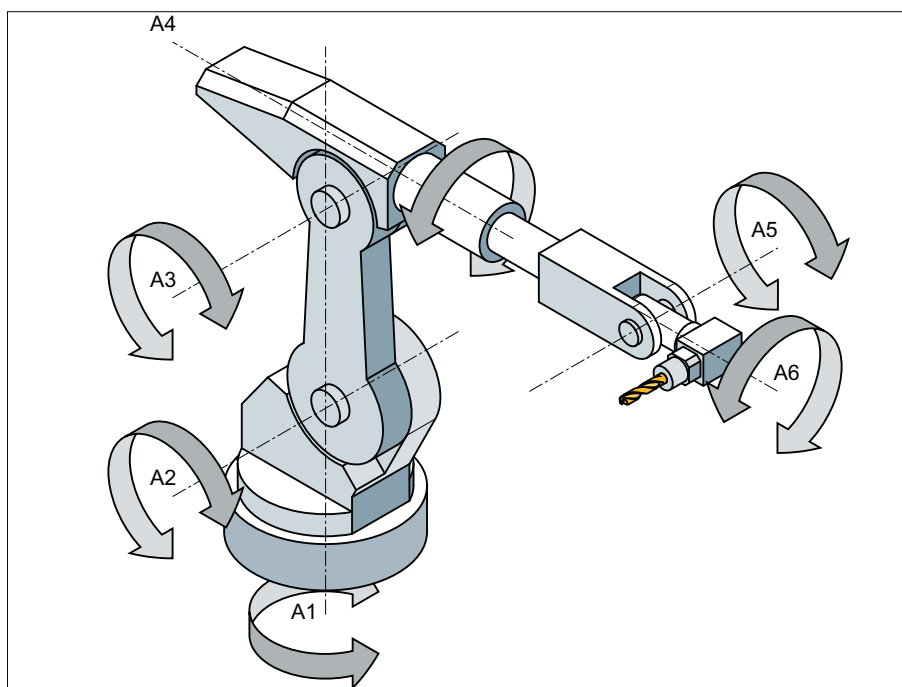
Syntax

TU=<Wert>

Betydelse

TU:	Inställbara adresser för angivande av axelvinklarnas förtecken		
<Wert>:	Binär- eller decimalvärde		
	För varje axel som ingår i transformationen finns det en bit som visar förtecknet för axelvinkeln (θ) och därmed förflyttningsriktningen.		
	Bit	= 0	Axelvinkelförtecken: + Axelvinkelområde: $0^\circ \leq \theta < 360^\circ$
		= 1	Axelvinkelförtecken: - Axelvinkelområde: $-360^\circ < \theta < 0^\circ$

Exempel: 6-axlig knickarmrobot



Bit	Betydelse	Värde	Axelvinkel- förtecken	Axelvinkel
Bit 0 ¹⁾	Förtecken för axelvinkeln för A1	= 0	+	$\geq 0^\circ$
		= 1	-	$< 0^\circ$
Bit 1 ¹⁾	Förtecken för axelvinkeln för A2	= 0	+	$\geq 0^\circ$
		= 1	-	$< 0^\circ$
Bit 2 ¹⁾	Förtecken för axelvinkeln för A3	= 0	+	$\geq 0^\circ$
		= 1	-	$< 0^\circ$
Bit 3 ¹⁾	Förtecken för axelvinkeln för A4	= 0	+	$\geq 0^\circ$
		= 1	-	$< 0^\circ$
Bit 4 ¹⁾	Förtecken för axelvinkeln för A5	= 0	+	$\geq 0^\circ$
		= 1	-	$< 0^\circ$
Bit 5 ¹⁾	Förtecken för axelvinkeln för A6	= 0	+	$\geq 0^\circ$
		= 1	-	$< 0^\circ$

¹⁾ De verkliga TU-bitnumren resulterar ur kanalaxelnumren för robotaxlarna! I exemplet är robotaxlarna (A1 till A6) de första sex axlarna i kanalen, följaktligen används TU-bits 0 ... 5. Vid en annan kanalaxeltillordning för robotaxlarna skulle TU-bitnumren för robotaxlarna ändras motsvarande (t. ex.: robotaxlarna är den 3:e till 8:e kanalaxeln, dvs. TU-bits 2 ... 7 används för robotaxlarna).

TU=19 (motsvarar TU='B010011) skulle alltså betyda:

Bit	Värde		Axelvinkel
0	= 1	$\Rightarrow$	$\theta_{A1} < 0^\circ$
1	= 1	$\Rightarrow$	$\theta_{A2} < 0^\circ$
2	= 0	$\Rightarrow$	$\theta_{A3} \geq 0^\circ$

3	= 0	⇒	$\theta_{A4} \geq 0^\circ$
4	= 1	⇒	$\theta_{A5} < 0^\circ$
5	= 0	⇒	$\theta_{A6} \geq 0^\circ$

Märk

Vid axlar med ett förflyttningsområde $> \pm 360^\circ$ flyttas alltid längs den kortaste vägen, eftersom axelpositionen genom TU-informationen inte kan bestämmas entydigt.

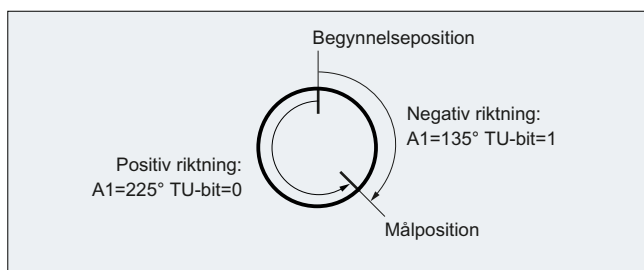
Programmeras vid en position ingen TU, förflyttas beroende på MD30455 \$MA_MISC_FUNCTION_MASK den kortare eller längre vägen.

TRANSMIT_K (konventionell TRANSMIT)

Vid PTP-körning vid aktiv TRANSMIT är adressen TU utan betydelse!

Exempel

Den i följande bild angivna roterande axelposition kan uppsökas i negativ eller i positiv riktning. Under adressen A1 programmeras vinkelpositionen. Först genom TU-uppgiften blir förflyttningsriktningen entydig.

**4.9.10.4 Exempel 1: PTP-körning av en 6-axelrobot med ROBX-transformation**

I det följande användningsexemplet visas den kartesiska PTP-körningen och de NC-kommandon som står i samband därmed som exempel.

Märk

Endast med konventionell maskindata-parametrering

Exemplet fungerar inte med kinematiska följder.

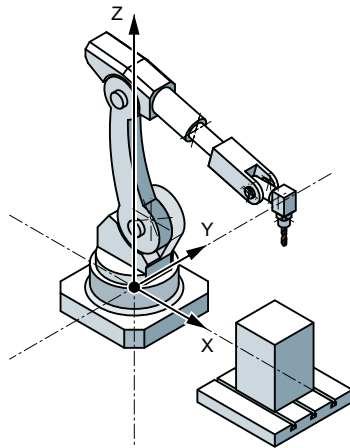


Bild 4-7 6-axlig knickarmrobot med frässpindel

```
N1 G90
N2 T="T8MILLD20" D1 M6
N3 TRAORI
; $P_UIFR[1]=CTTRANS(X,1500,Y,0,Z,400):CROT(X,0,Y,0,Z,-90)
N4 G54
N5 M3 S20000
N6 ORIWKS
N7 ORIVIRT1
N8 CYCLE832(0.01,_FINISH,1)
;HOME
N9 TRAFOOF
N10 G0 RA1=0.0000 RA2=-90.0000 RA3=90.0000 A=0.0000 B=90.0000 C=0.0000
N11 TRAORI
N12 G54
N13 G0 PTP X1369.2426 Y956.7528 Z502.5517 A=135.5761 B=-33.2223
C=161.1435 STAT='B010' TU='B001011'
N14 G0 X1355.1242 Y1014.9394 Z424.9695 A=135.8491 B=-33.1439
C=160.9941 STAT='B010' TU='B001011'
N15 G1 CP X1354.8361 Y1016.1269 Z423.3862 A=136.0635 B=-33.0819 C=160.8770
F1000
N16 G1 X1336.4283 Y1016.1269 Z426.6311 A=136.0484 B=-32.2151 C=160.9643
F2000
N17 G1 X1317.9831 Y1016.1269 Z429.6730 A=136.0175 B=-31.3394 C=161.0655
;HOME
N18 TRAFOOF
N19 G0 RA1=0.0000 RA2=-90.0000 RA3=90.0000 A=0.0000 B=90.0000 C=0.0000
N20 M30
```

4.9.10.5 Exempel 2: PTP-körning vid generisk 5-axel transformation

Antagande: En rätvinklig CA-kinematik ligger till grund.

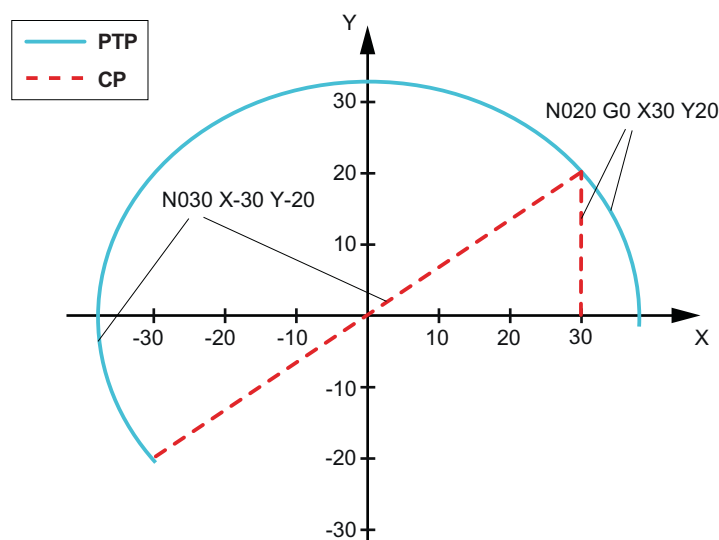
Programkod	Kommentar
TRAORI	; Transformation CA-kinematik till
PTP	; Koppla till PTP-körning
N10 A3=0 B3=0 C3=1	; Roterande axelpositioner C=0 A=0
N20 A3=1 B3=0 C3=1	; Roterande axelpositioner C=90 A=45
N30 A3=1 B3=0 C3=0	; Roterande axelpositioner C=90 A=90
N40 A3=1 B3=0 C3=1 STAT=1	; Roterande axelpositioner C=270 A=-45

Välja entydigt uppsökningsläge för roterande axelposition:

I block N40 kör därvid de roterande axlarna genom programmeringen av **STAT = 1** den längre vägen från sin startpunkt (C=90, A=90) till slutpunkten (C=270, A=-45). Med **STAT=0** skulle de roterande axlarna däremot köra den kortare vägen till ändpunkten (C=90, A=45).

4.9.10.6 Exempel 3: PTPG0 och TRANSMIT

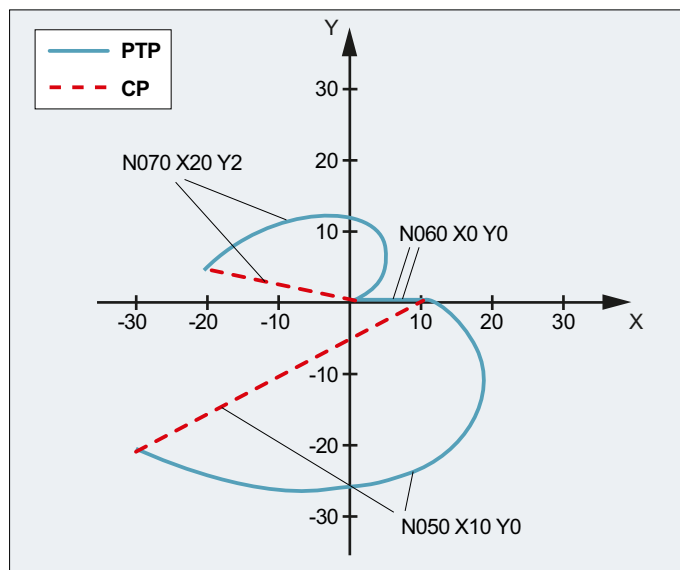
Körning runt polen med PTPG0 och TRANSMIT



Programkod	Kommentar
N001 G0 X30 Z0 F10000 T1 D1 G90	; Utgångsläge absolutmått
N002 SPOS=0	
N003 TRANSMIT	; Transformation TRANSMIT
N010 PTPG0	; Till varje G0-block automatiskt PTP och därefter åter CP
N020 G0 X30 Y20	
N030 X-30 Y-20	
N120 G1 X30 Y20	

Programkod	Kommentar
N110 X30 Y0	
M30	

Utkörning ur polen med PTPG0 och TRANSMIT



Programmering	Kommentar
N001 G0 X90 Z0 F10000 T1 D1 G90	; Utgångsläge
N002 SPOS=0	
N003 TRANSMIT	; Transformation TRANSMIT
N010 PTPG0	; Till varje G0-block automatiskt PTP och därefter åter CP
N020 G0 X90 Y60	
N030 X-90 Y-60	
N040 X-30 Y-20	
N050 X10 Y0	
N060 X0 Y0	
N070 X-20 Y2	
N170 G1 X0 Y0	
N160 X10 Y0	
N150 X-30 Y-20	
M30	

4.9.11 Randvillkor vid valet av en transformation

Funktion

Valet av transformationer är möjligt via detaljprogram resp. MDA. Därvid skall följande observeras:

- Ett intermediärt rörelseblock infogas inte (faser/radier).
- En spline-blocksekvens måste vara avslutad; om inte visas ett meddelande.
- Verktygsfinkompensering måste vara bortvalt (FTOCOF); om inte visas ett meddelande.
- Verktygsradiekompensering måste vara bortvalt (G40); om inte visas ett meddelande.
- En aktiverad verktygslängdkompensering övertas av styrningen till transformationen.
- Den före transformationen verksamma aktuella framen väljs bort av styrningen.
- En aktiv arbetsfältsbegränsning väljs bort av styrningen för de axlar som berörs av transformationen (motsvarar WALIMOF).
- Skyddsområdesövervakning väljs bort.
- Banstyrningsdrift och översläpning stoppas.
- Alla i maskindatum angivna axlar måste vara blockrelaterat synkroniserade.
- Utbytta axlar byts tillbaka; om inte visas ett meddelande.
- Vid beroende axlar matas ett meddelande ut.

Verktygsväxling

En verktygsväxling är tillåten endast vid bortvald verktygsradiekompensering.

En växling av verktygslängdkompenseringen och ett till-/bortval av verktygsradiekompenseringen får inte vara programmerade i samma block.

Framebyte

Alla anvisningar som bara hänför sig till baskoordinatsystemet är tillåtna (FRAME, verktygsradiekompensering). Ett framebyte vid G91 (kedjemått) behandlas dock inte speciellt – annorlunda än vid inaktiv transformation. Det inkrement som ska köras utvärderas i arbetsstyckskoordinatsystemet för den nya framen – oberoende av vilken frame som verkade i det föregående blocket.

Uteslutanden

Av transformationen berörda axlar kan inte användas:

- som Preset-axel (larm),
- för fixpunktuppsökningen (larm),
- för referenskörningen (larm).

4.9.12 Välja bort transformation (TRAFOOF)

Med den fördefinierade proceduren TRAFOOF kopplas alla aktiva transformationer och frames bort.

Märk

För bortvalet av transformationen gäller samma randvillkor (Sida 704) som för tillvalet.

Frames som behövs därefter måste kopplas aktiva genom förnyad programmering.

Syntax

```
...  
TRAFOOF
```

Betydelse

TRAFOOF:	Koppla från alla aktiva transformationer/frames
----------	---

4.10 Kinematiska följder

4.10.1 Radering av komponenter (DELOBJ)

Funktionen `DELOBJ()` "raderar" komponenter genom att återställa den tillordnade systemvariabeln till sitt defaultvärde:

- Element till kinematiska följder
- Skyddsområden, skyddsområdeselement och kollisionspar
- Transformationsdata

Syntax

```
[<RetVal>=] DELOBJ (<CompType> [ , , , <NoAlarm> ] )  
[<RetVal>=] DELOBJ (<CompType> , <Index1> [ , , <NoAlarm> ] )  
[<RetVal>=] DELOBJ (<CompType> [ , <Index1> ] [ , <Index2> ] [ , <NoAlarm> ] )
```

Betydelse

DELOBJ:	Radering av element till kinematiska följder, skyddsområden, skyddsområdeselement, kollisionsspar och transformationsdata	
<CompType>:	Typ av komponent som ska raderas	
	Datatyp:	STRING
	Värde:	"KIN_CHAIN_ELEM"
	Betydelse:	Systemvariabler för alla kinematiska element: \$NK_...
	Värde:	"KIN_CHAIN_SWITCH"
	Betydelse:	Systemvariabel \$NK_SWITCH[<i>]
	Värde:	"KIN_CHAIN_ALL"
	Betydelse:	Alla kinematiska element och brytare. Samma betydelse som det successiva anropet från DELOBJ med "KIN_CHAIN_ELEM" och "KIN_CHAIN_SWITCH"
	Värde:	"PROT_AREA"
	Betydelse:	Systemvariablerna till skyddsområdena: • \$NP_PROT_NAME • \$NP_CHAIN_NAME • \$NP_CHAIN_ELEM • \$NP_1ST_PROT
	Värde:	"PROT_AREA_ELEM"
	Betydelse:	Systemvariabler för skyddsområdeselement till maskinskyddsområden och/eller automatiska verktygsskyddsområden: • \$NP_NAME • \$NP_NEXT • \$NP_NEXTP • \$NP_COLOR • \$NP_D_LEVEL • \$NP_USAGE • \$NP_TYPE • \$NP_FILENAME • \$NP_PARA • \$NP_OFF • \$NP_DIR • \$NP_ANG
	Värde:	"PROT_AREA_COLL_PAIRS"
	Betydelse:	Systemvariabler för kollisionsparen: • \$NP_COLL_PAIR • \$NP_SAFETY_DIST
	Värde:	"PROT_AREA_ALL"
	Betydelse:	Alla skyddsområden, skyddsområdeselement och kollisionsspar (systemvariabler \$NP_...) Samma betydelse som det successiva anropet från DELOBJ med "PROT_AREA", "PROT_AREA_ELEM" och "PROT_AREA_COLL_PAIRS"
	Värde:	"TRAFO_DATA"
	Betydelse:	Systemvariabler för alla transformationer \$NT_...

<Index1>:	Index för den första komponent som ska raderas (option)	
	Datatyp:	INT
	Defaultvärde:	-1
	Värdeområde:	$-1 \leq x \leq$ (maximalt antal projekterade komponenter -1)
	Värde	Betydelse
	0, 1, 2,	Index för komponenter som ska raderas
	-1	Alla komponenter av den angivna typen raderas. <Index2> utvärderas inte.
<Index2>:	Index för den sista komponenten som ska raderas (option) Är <Index2> inte programmerat raderas endast systemvariablerna för den i <Index1> refererade komponenten.	
	Datatyp:	INT
	Defaultvärde:	Endast systemvariablerna för den i <Index1> refererade komponenten raderas.
	Värdeområde:	<Index1> < x ≤ (max. antal projekterade komponenter -1)
<NoAlarm>:	Larmundertryckning (option)	
	Datatyp:	BOOL
	Defaultvärde:	FALSE
	Värde	Betydelse
	FALSE	I händelse av fel (<RetVal> < 0) stoppas programgenomarbetningen och ett larm indikeras.
<RetVal>:	Funktionens returvärde	
	Datatyp:	INT
	Värdeområde:	0, -1, -2, ... -7
	Värde	Betydelse
	0	Inget fel uppträtt
	-1	Anrop av funktion utan parameter. Åtminstone parametern <CompType> måste angivas.
	-2	<CompType> betecknar okänd komponent
	-3	<Index1> är mindre än -1
	-4	<Index1> är större än det projekterade antalet komponenter
	-5	<Index1> har vid radering av en komponent grupp ett värde skilt från -1
	-6	<Index2> är mindre än <Index1>
	-7	<Index2> är större än det projekterade antalet komponenter
	-8	Inga tillräckliga skrivrättigheter

4.10.2 Indexbestämning med namn (NAMETOINT)

I systemvariabelfälten av typ STRING finns användarspecifika namn införda. Med hjälp av beteckningen för systemvariabeln och namnet, fastställer funktionen `NAMETOINT()` det till namnet tillhörande indexvärdet, under vilket den är lagrad i systemvariabelfältet.

Syntax

```
<RetVal> = NAMETOINT(<SysVar>,<Name>[,<NoAlarm>])
```

Betydelse

NAMETOINT:	Fastställande av systemvariabelindex	
<SysVar>:	Namn på systemvariabelfältet av typ STRING	
	Datatyp:	STRING
	Värdeområde:	Namn på alla systemvariabelfält till NC av typ STRING
<Name>:	Teckenföljd resp. namn för vilka systemvariabelindex ska fastställas.	
	Datatyp:	STRING
<NoAlarm>:	Larmundertryckning (option)	
	Datatyp:	BOOL
	Defaultvärde:	FALSE
	Värde	Betydelse
	TRUE	I händelse av fel stoppas programgenomarbetningen inte och det indikeras inget larm. Användningsfall: Användarspecifik reaktion motsvarande returvärde
	FALSE	I händelse av fel (<code><RetVal> < 0</code>) stoppas programgenomarbetningen och ett larm indikeras.
<RetVal>:	Systemvariabelindex eller felmeddelande	
	Datatyp:	INT
	Värdeområde:	$-1 \leq x \leq (\text{max. antal projekterade komponenter} - 1)$
	Värde	Betydelse
	≥ 0	Det sökta namnet hittades under angivet systemvariabelindex.
	-1	Det sökta namnet hittades inte resp. ett fel har uppträtt.

Exempel

Programkod	Kommentar
DEF INT INDEX	
\$NP_PROT_NAME[27] = "Abdeckung"	
...	
INDEX = NAMETOINT("\$NP_PROT_NAME", "Abdeckung")	; INDEX == 27

4.11 Undvikande av kollision med kinematiska följder

Märk

Skyddsområden

De i de följande kapitlen nämnda skyddsområdena hänför sig till funktionen "Geometrisk maskinmodellering".

Informationer till denna funktion se Funktionshandbok Övervaka och kompensera.

4.11.1 Kontroll av kollisionsspar (COLLPAIR)

4.11.2 Begära nyberäkning av maskinmodellen för undvikande av kollision (PROTA)

Skrivs systemvariabler från den kinematiska kedjan \$NK_...\$, den geometriska maskinmodelleringen eller undvikandet av kollision \$NP_...\$ i detaljprogrammet, måste sedan proceduren `PROTA` anropas, så att ändringen i den NC-interna maskinmodellen för undvikande av kollision blir verksam.

Syntax

`PROTA [ (<Par>) ]`

Betydelse

PROTA:	Begära nyberäkning av maskinmodellen för undvikande av kollision		
	- Utlöser fördekoderingsstopp. - Måste stå ensam i blocket.		
<Par>:	Parameter (option)		
	Datatyp:	STRING	
	Värde:	---	Utan parameter. En nyberäkning av maskinmodellen genomförs. Stati för skyddsområdena bibehålls.
		"R"	En nyberäkning av maskinmodellen genomförs. Skyddsområdena flyttas till sin initialiseringsstatus motsvarande \$NP_INIT_STAT.

Randvillkor

Simulering

Proceduren `PROTA` får i detaljprogrammen inte användas i samband med simuleringen (simNC).

Exempel: Undvikande av anrop av PROTA, under det simuleringen är aktiv.

Programkod	Kommentar
...	
IF \$P_SIM == FALSE	; IF Simulering inte aktiv
PROTA	; THEN Nyberäkna kollisionsmodell
ENDIF	; ENDIF
...	

Se även

Sätta skyddsområdestillstånd (PROTS) (Sida 710)

4.11.3 Sätta skyddsområdestillstånd (PROTS)

Proceduren PROTS (. . .) sätter status för skyddsområden på den angivna värdet.

Syntax

PROTS (<State>[, <Name_1>, ..., <Name_n>])

Betydelse

PROTS:	Sätta status för skyddsområden		
	• Måste stå ensam i blocket.		
<State>:	Status på vilken de angivna skyddsområdena ska sättas		
	Datotyp:	CHAR	
	Värde:	"A"eller "a"	Status: aktiv
		"I"eller "i"	Status: inaktiv
		"P"eller "p"	Status: Föraktiverad resp. PLC-styrd ¹⁾
"R"eller "r"		Status: NC-internt värde för initialiseringsstatus ²⁾	
<Name_1> ... <Name_n>:	Namn för ett eller flera skyddsområden som ska sättas på angiven status (option)		
	Är inget namn angivet, sätts den angivna statusen för alla definierade skyddsområden.		
	Datotyp:	STRING	
	Värdeområde:	Parametrerat skyddsområdesnamn	
Observera: Det maximala antalet skyddsområden som kan angivas som parametrar, är endast beroende av det maximalt möjliga antalet tecken per programrad.			

¹⁾ Aktiveringen / Inaktiveringen sker via: DB10.DBX234.0 - DBX241.7

²⁾ Status sätts på det NC-interna värdet för initialiseringsstatus, dvs. på det värde, som systemvariabeln \$NP_INIT_STAT hade vid tidpunkten för det sista anropet av PROTA(...) (Sida 709).

4.11.4 Avståndsbestämning för två skyddsområden (PROTD)

Funktionen `PROTD ( . . . )` beräknar avståndet för två skyddsområden.

Funktionsegenskaper:

- Avståndsberäkningen sker oberoende av status för skyddsområdena (aktiverade, inaktiverade, föraktiverade).
- Till avståndsberäkning för två skyddsområden används endast sådana skyddsområdeselement, som är markerade med `$NP_USAGE = "C"` eller `"A"`. Skyddsområdeselement till skyddsområdet, som är markerade med `$NP_USAGE = "V"` kommer inte i fråga.
- Skyddsområden, hos vilka alla skyddsområdeselement är markerade med `$NP_USAGE = "V"` kan inte användas till avståndsberäkning.
- Avståndsberäkningen sker med de i slutet av det föregående blocket giltiga positionerna.
- Överlagringar som räknas in i huvudkörningen, t. ex. DRF-förflyttning eller externa nollpunktsförflyttningar, ingår med de vid **interpretationstidpunkten** för funktionen giltiga värdena i avståndsberäkningen.

Märk

Synkronisering

Vid användning av funktionen `PROTD ( . . . )` är det uteslutande användarens ansvar att synkronisera huvud- och förkörning eventuellt med fördekoderingsstopp `STOPRE`.

Kollision

Föreligger mellan de angivna skyddsområdena en kollision levererar funktionen ett avstånd på 0,0. En kollision föreligger, när de båda skyddsområdena berör eller tränger in i varandra.

Det ska inte tas hänsyn till säkerhetsavståndet för kollisionskontrollen (MD10622 `$MN_COLLISION_SAFETY_DIST`) vid avståndsberäkningen.

Syntax

```
[<RetVal> =] PROTD ([<Name_1>], [<Name_2>], VAR <Vector>[, <System>])
```

Betydelse

PROTD:	Beräknar avståndet för de båda angivna skyddsområdena	
	• Måste stå ensam i blocket.	
<RetVal>:	Funktionens returvärde: Absolutvärde för avståndet för de båda skyddsområdena eller 0,0 vid kollision (se ovan: avsnitt Kollision)	
	Datatyp:	REAL
	Värdeområde:	$0,0 \leq x \leq +\text{max. REAL-värde}$

4.12 Transformationer med kinematiska följder

<Name_1>, <Name_2>:	Namnen för de båda skyddsområdena vars avstånd till varandra ska beräknas (option)		
	Datatyp:	STRING	
	Värdeområde:	Parametrerat skyddsområdesnamn	
	Defaultvärde:	"" (tom string) Är inga skyddsområden angivna beräknar funktionen det aktuellt minsta avståndet ur alla i kollisionssmodellen ingående aktiverade och föraktiverad skyddsområden.	
<Vector>:	Returvärde: 3-dimensionell avståndsvektor från skyddsområde <Name_2> till skyddsområde <Name_1> med: • <Vector>[0]: X-koordinat i världskoordinatsystemet • <Vector>[1]: Y-koordinat i världskoordinatsystemet • <Vector>[2]: Z-koordinat i världskoordinatsystemet Vid kollision: <Vector> == Nollvektor		
	Datatyp:	VAR REAL [3]	
	Värdeområde:	<Vector> [n]: $0,0 \leq x \leq \pm \text{max. REAL-värde}$	
	<System>:	Måttsystem (inch / metriskt) för avstånd och avståndsvektor (option)	
	Datatyp:	BOOL	
	Värde:	FALSE (default)	Måttsystem motsvarande det aktuellt aktiva G-kommandot ur G-gruppen 13 (G70, G71, G700, G710).
		TRUE	Måttsystem motsvarande det inställda grundsystemet: MD52806 \$MN_ISO_SCALING_SYSTEM

4.12 Transformationer med kinematiska följder

4.12.1 Aktivera transformation (TRAFOON)

En med kinematiska följder definierad transformation aktiveras med den fördefinierade proceduren TRAFOON. Anropet måste stå ensamt i ett block.

Märk

Alternativt kan en med kinematiska följder definierad transformation också aktiveras via konventionella språkkommandon som t. ex. TRAORI eller TRANSMIT. För detta måste ett motsvarande värde skilt från noll vara infört i systemvariabeln \$NT_TRAFO_INDEX.

Ytterligare informationer till \$NT_TRAFO_INDEX se "Handbok med listor Systemvariabler".

Syntax

```
TRAFOON (<Trafoname>,<Diameter>,<k>)
```

Betydelse

TRAFOON:	Procedur för aktivering av en med kinematiska följder definierad transformation	
<Trafoname>:	Namn på transformationsdatablocket	
	Datotyp:	STRING
	Värdeområde:	Alle via \$NT_NAME definierade namn för transformationsdatablock
	Observera: Namnet för transformationsdatablocket måste vara entydigt. Det får förekomma endast en gång i \$NT_NAME.	
<Diameter>:	Referens- resp. arbetsdiameter(endast TRACYL)	
	Datotyp:	REAL
	Värdet måste vara > 1.	
<k>:	Definierar användningen av spårväggskompenseringen (endast TRACYL).	
	Datotyp:	BOOL
	Värde:	FALSE utan spårväggskompensering
		TRUE med spårväggskompensering
	Motsvarar TRACYL-transformationstypen 514 (spårväggskompensering programmerbar). Är <k> inte angiven, verkar den parameterade inställningen av bit 10 i \$NT_CNTRL[<n>].	

Exempel

Programkod	Kommentar
TRAFOON["Trans_1"]	Aktiverar transformationen med namnet Trans_1.

4.12.2 Modifiera orienteringstransformation enligt uppmätning av maskinen (CORRTRAFO)

Vid maskiner med orienteringstransformationer, som definierades med hjälp av kinematiska följder, kan användaren nyttja den fördefinierade funktionen CORRTRAFO, för att efter en uppmätning av maskinen modifiera offsetvektorerna eller riktningsvektorerna i den kinematiska modellen för maskinen.

Märk

De med funktionen CORRTRAFO inskrivna kompenseringsvärdena är inte genast verksamma i transformationen. Först efter transformationsbortval, NEWCONF och transformationstillval är kompenseringsvärdena verksamma.

Syntax

```
<Corr_Status> = CORRTRAFO(<Corr_Vect>, <Corr_Index>, <Corr_Mode>,
[ <No_Alarm>])
```

Betydelse

CORRTRAFO:	Funktionsanrop
------------	----------------

<Corr_Status>:	Funktionens returvärde	
	Datatyp:	INT
	Värden:	0 Funktion utfördes utan fel.
		1 Ingen transformation är aktiv.
		2 Den aktuellt aktiva transformationen är ingen orienterings-transformation.
		3 Den aktiva orienteringstransformationen definierades inte med kinematiska följder.
		10 Anropsparametern <Corr_Index> är negativ.
		11 Anropsparametern <Corr_Mode> är negativ.
		12 Ogiltig hänvisning till ett avsnitt i en delföljd (1:a ställe i <Corr_Index>). Värdet får inte vara större än antalet orienteringsaxlar i delföljden.
		13 Ogiltig hänvisning till orienteringsaxlarna i en delföljd (1:a ställe i <Corr_Index>). Värdet måste vara mindre än antalet orienteringsaxlar i delföljden.
		14 Ogiltig hänvisning till en delföljd (10:e ställe i <Corr_Index>). Endast värdena 0 och 1 är tillåtna (hänvisning till Part- resp. Tool-följd). Detta felnummer uppträder också när delföljden, hänvisad till <Corr_Index>, inte existerar.
		15 I det avsnitt, till vilket hänvisas med parametern <Corr_Index>, är inget kompenseringselement definierat (\$NT_CORR_ELEM_P resp. \$NT_CORR_ELEM_T).
		20 Ogiltig kompenseringsmode (1:a ställe i <Corr_Mode>). Endast värdena 0 och 1 är tillåtna.
		21 Ogiltig kompenseringsmode (10:e och/eller 100:e ställe i <Corr_Mode>). Vid skrivande av en axelriktning får endast det 1:a stället vara skilt från noll.
		30 Det 100:e stället i <Corr_Mode> är ogiltigt. Endast värdena 0 och 1 är tillåtna.
		31 Det 1000:e stället i <Corr_Mode> är ogiltigt. Endast värdena 0 och 1 är tillåtna.
	40	Den riktningensvektor, som ska övertas som axelriktning, är nollvektorn. Detta fel kan endast uppträda, när det 1000:e stället i <Corr_Mode> är lika med 0. Är det 1000:e stället i denna parameter lika med 1 (övervakning av den maximala kompenseringen inaktiverad), kan också nollvektorn skrivas.
	41	Vid kompenseringen av en offsetvektor är avvikelser från det aktuella värdet i minst en koordinat större än det genom settingdatum SD41610 \$SN_CORR_TRAFO_LIN_MAX föreskrivna maximalvärdet. Parametern <Corr_Vect> skrivs över av en felvektor. Det gäller också när bearbetningen avbryts med larm (se parameter <No_Alarm>). Felvektorn innehåller i de komponenter, vars kompenseringssvärde har överskridit den tillåtna gränsen (Limit), den förteckensriktiga differensen mellan det fastställda kompenseringssvärdet och Limit. Innehållet i de komponenter, som inte har överskridit sin Limit, är noll.
	42	Vid kompenseringen av en riktningensvektor är vinkelavvikelsen från den aktuella riktningen större än det genom settingdatum

4.12 Transformationer med kinematiska följder

			SD41611 \$SN_CORR_TRAFO_DIR_MAX föreskrivna maximalvärdet.
		43	Försöket, att beskriva en systemvariabel, avvisades på grund av att skrivrätter saknas.
<Corr_Vect>:	Kompenseringsvektor Innehållet i kompenseringsvektorn definieras av de följande parametrarna <Corr_Index> och <Corr_Mode>. Är <Corr_Status> = 41, skrivs innehållet i vektorn över (s. o.).		
	Datotyp:	REAL	
<Corr_Index>:	Avsnitt, vars kompenseringsselement ska modifieras / index för den orienteringsaxel, vars riktningsvektor ska modifieras		
	Datotyp:	INT	
	Parametern <Corr_Index> är decimalkodad (1:a till 10:e ställe):		
	1:a ställe:	Innehåller index för avsnittet resp. orienteringsaxeln i delföljden.	
	10:e ställe:	Hänvisar till delföljden.	
		0x	Arbetsstycks-följd
	1x	Verktygs-följd	

<Corr_Mode>:	Kompenseringsmode	
	Datatyp:	INT
	Parametern <Corr_Mode> är decimalkodad (1:a till 1000:e ställe):	
	1:a ställe:	Bestämmer, vilket element som ska kompenseras.
		xxx0 Kompensering av en linjär offsetvektor
		xxx1 Kompensering av riktningsvektorn för en orienteringsaxel
	10:e ställe:	Bestämmer, hur det kompenseringsselement, till vilket innehållet i <Corr_Index> hänvisar, ska modifieras.
		xx0x Kompenseringsvektorn skrivs omedelbart i kompenseringsselementet. Denna variant kan användas till att omedelbart beskriva kompenseringsselementet, utan att index <n> för det ifrågasvarande systemdatumet (\$NK_OFF_DIR[<n>, ...]) måste vara bekant.
		xx1x Som 0, dock med den skillnaden, att det överlämnade kompenseringsvärdet interpreteras i världskoordinater. En skillnad mellan varianterna 0 och 1 kan alltid uppstå, när den kinematiska följden innehåller ytterligare rotationer i grundläge (positioner för alla orienteringsaxlar lika med 0).
		xx2x Som 1, dock med den skillnaden att kompenseringsvärdet hänför sig till hela avsnittet, dvs. i kompenseringsselementet blir ett sådant värde infört, att hela avsnittet uppnår den genom kompenseringsvärdet definierade längden.
		Observera: Värden 1 och 2 är inte tillåtna vid beskrivningen av riktningsvektorn för en orienteringsaxel.
	100:e ställe:	Bestämmer hur innehållet i parametern <Corr_Vect> ska interpreteras.
		x0xx Den överlämnade kompenseringsvektorn <Corr_Vect> innehåller den totala nya längden för kompenseringsselementet resp. för avsnittet, till vilken <Corr_Index> i förbindelse med 10:e stället i <Corr_Mode> hänvisar (absolut kompensering).
		x1xx Den överlämnade kompenseringsvektorn <Corr_Vect> innehåller endast differensen till den aktuella längden för kompenseringsselementet resp. för avsnittet, till vilken <Corr_Index> i förbindelse med 10:e stället i <Corr_Mode> hänvisar (inkrementell kompensering).
		Observera: Vid kompenseringen av riktningsvektorn för en orienteringsaxel måste innehållet i det 100:e stället vara 0.
	1000:e ställe:	Bestämmer om kompenseringen ska begränsas av följande maximalvärde:
		- SD41610 \$SN_CORR_TRAFO_LIN_MAX resp. - SD41611 \$SN_CORR_TRAFO_DIR_MAX
		0xxx Övervakning av den maximala kompenseringen är aktiv.
		1xxx Övervakning av den maximala kompenseringen är inte aktiv.

4.12 Transformationer med kinematiska följder

<No_Alarm>:	Beteende i händelse av fel (returvärde > 0) (option)		
	Datatyp:	BOOL	
	Värde:	FALSE (default)	I händelse av fel stoppas programgenomarbetningen och larm 14103 indikeras.
		TRUE	I händelse av fel stoppas programgenomarbetningen inte och det indikeras inget larm. Användningsfall: Användarspecifik reaktion motsvarande returvärde

Märk

Om ett fel uppträder vid anrop av funktionen, matas antingen ett larm ut eller ett felnummer skickas tillbaka (se parameter <No_Alarm>), så att användaren själv kan reagera lämpligt på feltillståndet. Felorsaken betecknas närmare genom en larmparameter. Ett i stället för ett larm tillbaka skickat felnummer är identiskt med larmparametern.

Ytterligare informationer till CORRTRAFO

Den kinematiska strukturen för en maskin med orienteringstransformation beskrivs av en eller två kinematiska följder (delföljder), som utgår från nollpunkten till världskoordinatsystemet. En av de båda följderna, **verktygs-följden**, slutar i referenspunkten för verktyget, den andra, **arbetsstycks-följden** i nollpunkten till baskoordinatsystemet.

Funktionen CORRTRAFO skriver hävarmslängden och axelriktningen vid maskiner med orienteringstransformation i speciella kompenseringselement. En kinematisk följd beskrivs bland annat med element av typ OFFSET, som definieras via \$NK_TYPE.

CORRTRAFO arbetar med avsnitt

De båda delföljderna kan dela upp sig var och en i maximalt fyra avsnitt:

- Avsnitt 1 börjar i startpunkt för följden och slutar i den första orienteringsaxeln.
- Avsnitt 2 är avsnittet mellan orienteringsaxeln 1 och orienteringsaxeln 2.
- Avsnitt 3 är avsnittet mellan orienteringsaxeln 2 och orienteringsaxeln 3.
- Avsnitt 4 är avsnittet mellan orienteringsaxeln 3 och slutet på verktygs- resp. arbetsstycks-följden.

Avsnitten kan vart och ett innehålla konstanta följelement av typen OFFSET eller ROT_CONST.

Den följande grafiken visar en orienteringstransformation med 2 orienteringsaxlar.

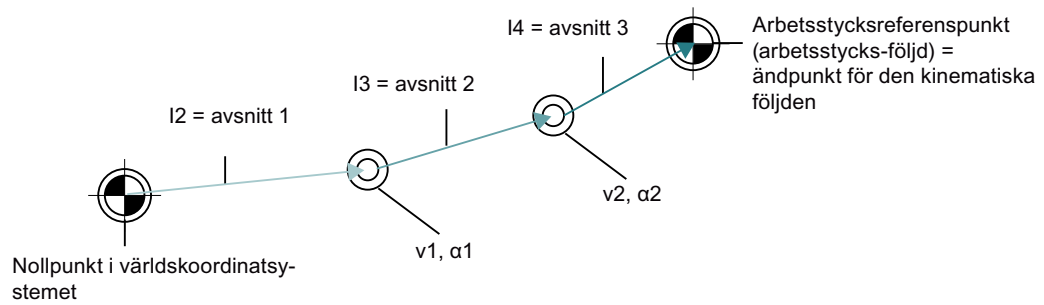


Bild 4-8 CORRTRAFO exempel

Avsnitten är entydigt definierade: Genomlöper man den kinematiska delföljden från dess startpunkt ända till slutpunkten, så har det första avsnittet index 0, det nästa index 1 osv. Index för det sista avsnittet är då alltid lika med antalet orienteringsaxlar.

Kompenseringsselement

Med systemvariabeln $\$NT_CORR_ELEM_T[<n>, 0 \dots 3]$ resp. $\$NT_CORR_ELEM_P[<n>, 0 \dots 3]$ kan i alla dessa avsnitt hänvisas till ett konstant kinematiskt följelement (føljelement av typ $\$NK_TYPE[<n>] = "OFFSET"$). I dessa så betecknade elementen skrivs med hjälp av funktionen CORRTRAFO de kompenseringvärden, som fastställdes vid uppmätningen av maskinen.

Exempel med transformations-Index = 1:

- $\$NT_CORR_ELEM_T[1,0] = "C_AXIS_OFFSET"$; offset för C-axeln (orienteringsaxel 1) i avsnitt 1 är definierad som kompenseringselement.
- $\$NT_CORR_ELEM_T[1,1] = "B_AXIS_OFFSET"$; offset för B-axeln (orienteringsaxel 2) i avsnitt 2 är definierad som kompenseringselement.
- $\$NT_CORR_ELEM_T[1,2] = "BASE_TOOL_OFFSET"$; offset från B-axeln till verktygsreferenspunkten i avsnitt 3 är definierad som kompenseringselement.

Ordningsföljden för hänvisningarna i $\$NT_CORR_ELEM_T/P[<n>, 0 \dots 3]$ måste stämma överens med de ovan beskrivna avsnitten, dvs. i $\$NT_CORR_ELEM_T/P[<n>, 0]$ kan endast ett följelement stå, som ligger före den första orienteringsaxeln osv..

Funktionen CORRTRAFO skriver i de så definierade kompenseringselementen de värden, som bestämdes vid uppmätningen av maskinen. Modifieringen av kompenseringvärdena definieras i CORRTRAFO via parametern $\langle Corr_Mode \rangle$.

Stänga följd

Har bit 7 eller bit 8 ställts in i systemvariabeln $\$NT_CNTRL[<n>]$, infogas i slutet av arbetsstycks-följden (bit 7) resp. före startpunkten för verktygs-följden (bit 8) internt automatiskt ytterligare konstanta följelement, som upprättar en förbindelse från slutpunkten på följden till maskinnollpunkten ("Stänga följd").

Dessa automatiskt infogade element kan inte beskrivas utifrån, utan endast läsas (se för detta systemvariabeln $\$AC_TRAFO_CORR_ELEM_P/T$).

4.13 Verkygskompenseringar

Punkt för att stänga verkygs-följden

Är systemvariabeln `$NT_CLOSE_CHAIN_T` inte tom, stängs verkygs-följden inte i slutpunkten på följden, utan i slutpunkten för det betecknade följd-elementet. Ytterligare följd-element, som ligger bakom denna punkt, leder då vid aktiveringen av transformationen till en motsvarande nollpunktsförflyttning.

Index för en orienteringsaxel

Förutom den konstanta offseten mellan orienteringsaxlarna kan också riktningsvektorerna till orienteringsaxlarna beskrivas med funktionen `CORRTRAFO`. Med indexet till en orienteringsaxel menas här det index, som resulterar när man genomlöper den kinematiska delföljden från början till slut, varvid räkningen börjar vid noll. Indexet för en orienteringsaxel är därför alltid lika med indexet för det avsnitt som ligger framför.

Indexet för en orienteringsaxel kan också fastställas med systemvariabeln `$AC_TRAFO_ORIAX_LOC`.

Maximalt tillåten förändring av ett följd-element

Den maximalt tillåtna förändringen för ett följd-element kan begränsas genom de båda settingdatum `SD41610 $SN_CORR_TRAFO_LIN_MAX` för offsetvektorerna och `SD41611 $SN_CORR_TRAFO_DIR_MAX` för riktningsvektorerna till orienteringsaxlarna. `SD41610 $SN_CORR_TRAFO_LIN_MAX` anger, med vilket belopp varje enskild vektorkomponent får förändras från sitt referensvärde. `SD41611 $SN_CORR_TRAFO_DIR_MAX` anger, med vilken vinkel riktningen för axelvektorn maximalt får förändra sig från sitt referensvärde. Referensvärdet är därvid alltid det motsvarande värde, som är verksamt i den aktiva transformationen vid anrop av `CORRTRAFO`. Det vill säga att eventuellt förändrat innehåll i kinematikdata efter aktiveringen av transformationen inte har något inflytande på verkningssättet för funktionen `CORRTRAFO` i datahanteringen.

4.13 Verkygskompenseringar

4.13.1 Kompenseringsminne

Uppbyggnad av kompenseringssminnet

Varje datafält kan anropas med ett T- och D-nummer och innehåller förutom de geometriska uppgifterna för verktyget också ytterligare poster t.ex. verktygstypen.

Användar-skärdata

Via maskindatum kan användar-skärdata konfigureras. Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Verktygsparameter

Märk

Enskilda värden i kompenseringsminnet

De enskilda värdena i kompenseringsminnet P1 till P25 kan läsas och skrivas av programmet via systemvariabel. Alla övriga parametrar är reserverade.

Verktygsparametrarna \$TC_DP6 till \$TC_DP8, \$TC_DP10 och \$TC_DP11 samt \$TC_DP15 till \$TC_DP17, \$TC_DP19 och \$TC_DP20 har en annan betydelse beroende på verktygstypen.

Verktygsparameter Nummer (DP)	Betydelse för systemvariablerna	Anmärkning
\$TC_DP1	Verktygstyp	Översikt se lista
\$TC_DP2	Skärläge	endast för svarvverktyg
Geometri	Längdkompensering	
\$TC_DP3	Längd 1	Beräkning enligt
\$TC_DP4	Längd 2	Typ och plan
\$TC_DP5	Längd 3	
Geometri	Radie	
\$TC_DP6 ¹⁾ \$TC_DP6 ²⁾	Radie 1 / längd 1 Diameter d	Fräs-/svarv-/slipverkt. Spårsåg
\$TC_DP7 ¹⁾ \$TC_DP7 ²⁾	Längd 2 / hörnradie konisk fräs Spårbredd b hörnradie	Fräsverktyg Spårsåg
\$TC_DP8 ¹⁾ \$TC_DP8 ²⁾	Rundningsradie 1 för fräsverktyg Överhäng k	Fräsverktyg Spårsåg
\$TC_DP9 ^{1) 3)}	Rundningsradie 2	reserverat
\$TC_DP10 ¹⁾	Vinkel 1 framsidan på verktyget	koniska fräsverktyg
\$TC_DP11 ¹⁾	Vinkel 2 verktygs-längdaxel	koniska fräsverktyg
Förslitning	Längd- och radiekompenisering	
\$TC_DP12	Längd 1	
\$TC_DP13	Längd 2	
\$TC_DP14	Längd 3	
\$TC_DP15 ¹⁾ \$TC_DP15 ²⁾	Radie 1 / längd 1 Diameter d	Fräs-/svarv-/slipverkt. Spårsåg
\$TC_DP16 ¹⁾ \$TC_DP16 ³⁾	Längd 2 / hörnradie konisk fräs Spårbredd b hörnradie	Fräsverktyg Spårsåg
\$TC_DP17 ¹⁾ \$TC_DP17 ²⁾	Rundningsradie 1 för fräsverktyg Överhäng k	Fräsa / 3D ändplansfräsa Spårsåg
\$TC_DP18 ^{1) 3)}	Rundningsradie 2	reserverat
\$TC_DP19 ¹⁾	Vinkel 1 framsidan på verktyget	koniska fräsverktyg
\$TC_DP20 ¹⁾	Vinkel 2 verktygs-längdaxel	koniska fräsverktyg
Basmått/adapter	Längdkompenseringar	
\$TC_DP21	Längd 1	
\$TC_DP22	Längd 2	

4.13 Verktygskompenseringar

Verktögsparameter Nummer (DP)	Betydelse för systemvariablerna	Anmärkning
\$TC_DP23	Längd 3	
Teknologi		
\$TC_DP24	Frivinkel	endast för svarvverktyg
\$TC_DP25		reserverat

¹⁾ Gäller även vid fräsverktyg för 3D-ändplansfräsning

²⁾ Vid spårsåg verktygstyp

³⁾ reserverat

Anmärkningar

För de geometriska storlekarna (t.ex. längd 1 eller radie) finns flera inmatningskomponenter. Dessa räknas samman additivt till en resulterande storlek (t.ex. totallängd 1, totalradie) som sedan kommer till verkan.

Ej nödvändiga kompenseringar ska beläggas med värdet noll.

Verktögsparametrar \$TC-DP1 till \$TC-DP23 med konturverktyg**Märk**

Verktögsparametrar som inte är uppförda i tabellen som t. ex. \$TC_DP7 utvärderas inte, dvs. deras innehåll är utan betydelse.

Verktögsparameter Nummer (DP)	Betydelse	Skär Dn		Anmärkning
\$TC_DP1	Verktögstyp			400 till 599
\$TC_DP2	Skärläge			
Geometri	Längdkompensering			
\$TC_DP3	Längd 1			
\$TC_DP4	Längd 2			
\$TC_DP5	Längd 3			
Geometri	Radie			
\$TC_DP6	Radie			
Geometri	Gränsvinkel			
\$TC_DP10	minimal gränsvinkel			
\$TC_DP11	maximal gränsvinkel			
Förslitning	Längd- och radiekompensering			
\$TC_DP12	Slitage längd 1			
\$TC_DP13	Slitage längd 2			
\$TC_DP14	Slitage längd 3			
\$TC_DP15	Slitage radie			
Förslitning	Gränsvinkel			
\$TC_DP19	Slitage min. gränsvinkel			

Verktogsparameter Nummer (DP)	Betydelse	Skär Dn		Anmärkning
\$TC_DP20	Slitage max. gränsvinkel			
Basmått/adapter	Längdkompenseringar			
\$TC_DP21	Längd 1			
\$TC_DP22	Längd 2			
\$TC_DP23	Längd 3			

Grundvärde och förslitningsvärde

De resulterande storlekarna bildas alltid ur summan av grundvärdet och förslitningsvärdet (t.ex. \$TC_DP6 + \$TC_DP15 för radien). Till verktygslängden för det första skäret adderas dessutom också basmåttet (\$TC_DP21 – \$TC_DP23). Dessutom verkar på denna verktygslängd alla andra storlekar som också kan inverka på ett vanligt verktygs effektiva verktygslängd (adapter, orienterbar verktygsbärare, settingdata).

Gränsvinkel 1 och 2

Gränsvinklarna 1 resp. 2 hänför sig alltid till vektorn från skärmittpunkten till skärreferenspunkten och räknas medurs.

4.13.2 Additiva kompenseringar

4.13.2.1 Välja additiva kompenseringar (DL)

Additiva kompenseringar kan betraktas som i bearbetningen programmerbara processkompenseringar. De hänför sig till geometriska data för ett skär och är därmed beståndsdel i skärdata för verktyget.

Data för en additiv kompensering anropas via ett DL-nummer (DL: Location dependent; kompenseringar gällande respektive användningsplats) och matas in via användargränsnittet.

Användning

Genom additiva kompenseringar kan måttfel som beror på användningsplatsen utjämnas.

Syntax

DL=<Nummer>

Betydelse

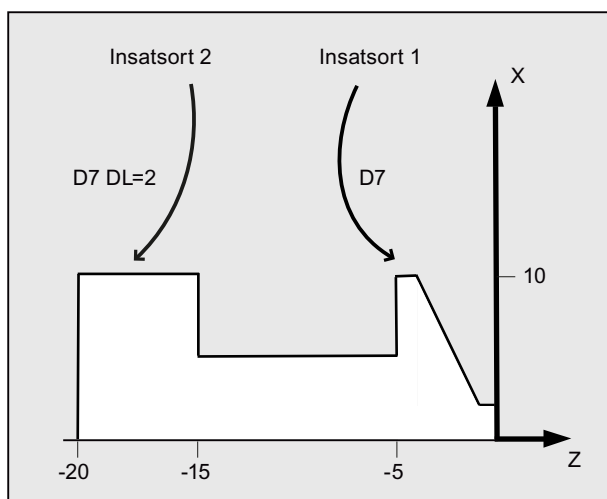
DL:	Kommando för aktivering av en additiv kompensering
<Nummer>:	Via parametern <Nummer> anges det additiva datablocket för verktygskompenseringen som ska aktiveras

Märk

Fastläggandet av antalet och aktiveringen av de additiva kompenseringarna görs via maskindata (→ Följ maskintillverkarens anvisningar!).

Exempel

Samma skär används för 2 lagersäten:



Programkod	Kommentar
N110 T7 D7	; Revolvern positioneras på plats 7. D7 och DL=1 aktiveras och körs ut i nästa block.
N120 G0 X10 Z1	
N130 G1 Z-6	
N140 G0 DL=2 Z-14	; Additivt till D7 aktiveras DL=2 och körs ut i nästa block.
N150 G1 Z-21	
N160 G0 X200 Z200	; Uppsöka verktygsväxlingspunkten.
...	

4.13.2.2 Fastlägga förslitnings- och inställningsvärden (\$TC_SCPxy[t,d], \$TC_ECPxy[t,d])**4.13.2.3 Radera additiva kompenseringar (DELDL)**

Med kommandot `DELDL` raderas additiva kompenseringar för skäret till ett verktyg (frigivande av minnet). Därvid raderas både de fastlagda förslitningsvärdena och även inställningsvärdena.

Syntax

`DELDL [<t>, <d>]`


```
DELDL [<t>]
DELDL
<Status>=DELDL [<t>,<d>]
```

Betydelse

DELDL:	Kommando för att radera additiva kompenseringar	
<t>:	T-nummer på verktyget	
<d>:	D-nummer på skäret till verktyget	
DELDL [<t>,<d>]:	Alla additiva kompenseringar för skäret <d> till verktyget <t> raderas.	
DELDL [<t>]:	Alla additiva kompenseringar för alla skär till verktyget <t> raderas.	
DELDL:	Alla additiva kompenseringar för alla skär till alla verktyg i TO-enheten raderas (för den kanal i vilken kommandot programmeras).	
<Status>:	Rader-status	
	Värde:	Betydelse:
	0	Raderingen genomfördes med framgång.
	-	Raderingen genomfördes inte (när parametreringen betecknar exakt ett skär) eller raderingen gjordes inte fullständigt (när parametreringen betecknar flera skär).

Märk

Förlitnings- och inställningsvärden för aktiva verktyg kan inte raderas (förhåller sig analogt till raderbeteendet för D resp. verktygsdata).

4.13.3 Verktygskompensering-specialbehandling

Med settingdata SD42900 till SD42960 låter sig värderingen av förtecknen till verktygslängder och förlitning styras.

Detta gäller likaså för beteendet för förlitningskomponenterna vid spegling av geometriaxlar eller vid byte av bearbetningsplan och även för temperaturkompensering i verktygsriktningen.

Förlitningsvärden

När det i det följande refereras till förlitningsvärden menas därmed alltid summan av de egentliga förlitningsvärdena (\$TC_DP12 till \$TC_DP20) och summakompenseringarna med förlitningsvärdena (\$SCPX3 bis \$SCPX11) och inställningsvärdena (\$ECPX3 till \$ECPX11).

Informationer till summakompenseringarna se Funktionshandbok Verktygsförvaltning.

Settingdata

SD42900 \$SC_MIRROR_TOOL_LENGTH	Spegling av verktygslängdkomponenter och komponenter i basmåttet.
SD42910 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR	Spegling av förslitningsvärden för verktygslängdkomponenterna.
SD42920 \$SC_WEAR_SIGN_CUTPOS	Förteckenvärdering av förslitningskomponenterna beroende av skärläget.
SD42930 \$SC_WEAR_SIGN	Inverterar förtecknet för förslitningsmått.
SD42935 \$SC_WEAR_TRANSFORM	Transformation av förslitningsvärdena.
SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST	Tillordning av verktygslängdkomponenterna till geometriaxlarna.
SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE	Tillordning av verktygslängdkomponenter oberoende av verktygstyp.
SD42960 \$SC_TOOL_TEMP_COMP	Temperaturkompenseringsvärde i verktygsriktningen. Är verksam även vid förefintlig verktygsorientering.

Ytterligare informationer

Hur förändrade settingdata blir verksamma

Nyvärderingen av verktygskomponenterna vid en ändring av de beskrivna settingdata blir verksam först när ett verktygsskär väljs nästa gång. Är ett verktyg redan aktivt och värderingen av data för detta verktyg ska förändras verksamt måste detta verktyg väjas på nytt.

Motsvarande gäller för det fall att den resulterande verktygslängden ändrar sig eftersom speglingstillståndet för en axel ändrades. Verktyget måste väljas på nytt efter spegelkommandot för att de ändrade verktygslängdkomponenterna ska bli verksamma.

Orienterbara verktygsbärare och nya settingdata

Settingdata SD42900 till SD42940 verkar inte på komponenterna till en eventuellt aktiv orienterbar verktygsbärare. Ett verktyg går dock alltid in med sin totala resulterande längd (verktygslängd + förslitning + basmått) i beräkningen med en orienterbar verktygsbärare. Vid beräkningen av den resulterande totala längden tas det hänsyn till alla ändringar som förorsakas av settingsdata; dvs. vektorer för den orienterbara verktygsbäraren är oberoende av bearbetningsplanet.

Märk

Ofta är det lämpligt vid användningen av en orienterbar verktygsbärare att definiera alla verktyg för ett ej speglat grundsystem, även de som endast används vid spegelbearbetning. Vid bearbetningen med speglade axlar vrids verktygsbäraren så att verktygets verkliga läge beskrivs riktigt. Alla verktygslängdkomponenterna verkar då automatiskt i den riktiga riktningen så att en styrning av värderingen av enskilda komponenter via settingdata beroende på speglingstillstånd för de enskilda axlarna blir överflödiga.

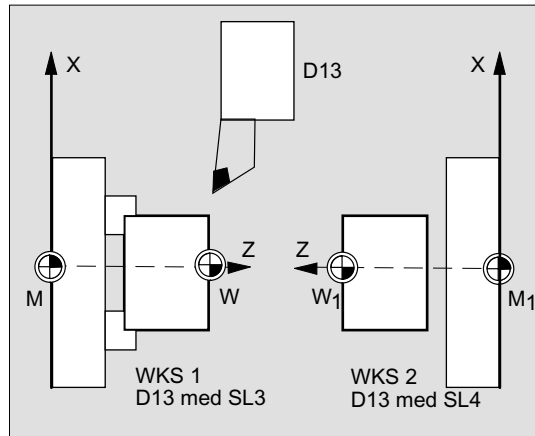
Ytterligare användningsmöjligheter

Användningen av funktionaliteten orienterbar verktygsbärare kan också vara lämplig när på maskinen fysikaliskt ingen möjlighet planerats att vrida verktyg, men verktyg med olika

orienteringar är fast installerade. Verktygsmätningen kan då göras enhetligt i en grundorientering och de för bearbetningen relevanta måtten resulterar genom vridningar av en virtuell verktygsbärare.

4.13.3.1 Spegla verktygslängder

Med inställda settingdata SD42900 \$SC_MIRROR_TOOL_LENGTH och SD42910 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR skilt från noll kan du spegla verktygslängdkomponenter och komponenter för basmåtten med förslitningsvärden i deras tillhörande axlar.



SD42900 \$SC_MIRROR_TOOL_LENGTH

Settingdatum **skilt från** noll:

Verktöglängdkomponenterna (\$TC_DP3, \$TC_DP4 och \$TC_DP5) och komponenterna för basmått (\$TC_DP21, \$TC_DP22 och \$TC_DP23), vars tillhörande axlar är speglade, blir också speglade - genom förteckeninventering.

Förslitningsvärdena speglas **inte** med. Skulle dessa också speglas måste settingdatum SD42910 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR ställas in.

SD42910 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR

Settingdatum **skilt från** noll:

Förslitningsvärdena för verktygslängdkomponenterna, vars tillhörande axlar är speglade, blir också speglade - genom förteckeninventering.

4.13.3.2 Förteckenvärdering förslitning

Med inställda settingdata SD42920 \$SC_WEAR_SIGN_CUTPOS och SD42930 \$SC_WEAR_SIGN skilt från noll kan du inverta förteckenvärderingen för förslitningskomponenterna.

SD42920 \$SC_WEAR_SIGN_CUTPOS

Settingdatum **skilt från** noll:

Vid verktyg med relevant skärläge (svarv- och slipverktyg, verktygstyper 400) beror förteckenvärderingen för förslitningskomponenterna i bearbetningsplanet på skärläget. Vid verktygstyper utan relevant skärläge är detta settingdatum utan betydelse.

4.13 Verkygskompenseringar

I följande tabell är de mått markerade med ett X vars förtecken inverteras via SD42920 (skilt från 0):

Skärläge	Längd 1	Längd 2
1		
2		X
3	X	X
4	X	
5		
6		
7		X
8	X	
9		

Märk

Förteckenvärderingen genom SD42920 och SD42910 är oberoende av varandra. När t.ex. förtecknet för en måttuppgift ändras genom båda settingdata förblir det resulterande förtecknet oförändrat.

SD42930 \$SC_WEAR_SIGN

Settingdatum **skilt från** noll:

Förtecknet för alla förslitningsmått inverteras. Det verkar både på verktygslängden och även på de övriga storlekarna som verktygsradie, rundningsradie osv.

Matas ett positivt förslitningsmått in blir verktyget därmed "kortare" och "tunnare", se Kapitel "Verkygskompensering, Specialbehandling", "Hur förändrade settingsdata blir verksamma".

4.13.3.3 Koordinatsystem i den aktiva bearbetningen (TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS, TOWKCS)

Beroende på kinematiken i maskinen eller om det finns en orienterbar verktygsbärare överförs resp. transformeras de i ett av dessa koordinatsystem uppmätta förslitningsvärdena till ett lämpligt koordinatsystem.

Koordinatsystem för den aktiva bearbetningen

Ur de följande koordinatsystemen kan offsets framgå för den verktygslängd, som verktygslängdkomponenten förslitning, via det motsvarande G-kommandot i gruppen 56, räknar in i ett aktivt verktyg.

- Maskinkoordinatsystem (MKS)
- Baskoordinatsystem (BKS)
- Arbetsstyckskoordinatsystem (WKS)
- Verkygskoordinatsystem (TCS)
- Verkygskoordinatsystem för den kinematiska transformationen (KCS)

Syntax

TOWSTD
TOWMCS
TOWWCS
TOWBCS
TOWTCS
TOWKCS

Betydelse

TOWSTD:	Grundlägesvärde för kompenseringar i verktygslängden förslitningsvärde
TOWMCS:	Kompenseringar i verktygslängden i MKS
TOWWCS:	Kompenseringar i verktygslängden i WKS
TOWBCS:	Kompenseringar i verktygslängden i BKS
TOWTCS:	Kompenseringar i verktygslängden i verktygsbärarens referenspunkt (orienterbar verktygsbärare)
TOWKCS:	Kompenseringar i verktygslängden för verktygshuvudet (kinematisk transformation)

Ytterligare informationer**Särskiljningstecken**

I den följande tabellen är de viktigaste särskiljningstecknen framställda:

G-kommando	Förslitningsvärde	Aktiv orienterbar verktygsbärare
TOWSTD	Grundlägesvärde, verktygslängd	Förslitningsvärden underkastas vridningen.
TOWMCS	Förslitningsvärde i MKS. TOWMCS är identisk med TOWSTD när ingen orienterbar verktygsbärare är aktiv.	Endast vektorn för den resulterande verktygslängden vrids utan hänsynstagande till förslitningen.
TOWWCS	Förslitningsvärdet omräknas från WKS till MKS.	Verktogsvektorn beräknas utan hänsynstagande till förslitningen som vid TOWMCS.
TOWBCS	Förslitningsvärdet omräknas från BKS till MKS.	Verktogsvektorn beräknas utan hänsynstagande till förslitningen som vid TOWMCS.
TOWTCS	Förslitningsvärdet omräknas från verktygskoordinatsystemet till MKS.	Verktogsvektorn beräknas utan hänsynstagande till förslitningen som vid TOWMCS.

TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS: Förslitningsvektorn adderas till verktygsvektorn.

Linjär transformation

Verktygslängden kan endast definieras förnuftigt i MKS när MKS framgår ur BKS genom en linjär transformation.

Ej linjär transformation

Är t.ex. med TRANSMIT en ej linjär transformation aktiv, då används vid angivande av MKS som önskat koordinatsystem automatiskt BKS.

Ingen kinematisk transformation och ingen orienterbar verktygsbärare

Är varken en kinematisk transformation eller en orienterbar verktygsbärare aktiv då faller så när som på WKS alla ytterligare fyra koordinatsystem ihop. Därmed skiljer sig endast WKS från de andra. Eftersom uteslutande verktygslängder ska värderas har translationer mellan koordinatsystemen ingen betydelse.

Inräkning av förslitningsvärden

Settingdatum **SD42935 \$SC_WEAR_TRANSFORM** fastlägger vilken av de tre förslitningskomponenterna:

- Förslitning
- Summakompenseringar fin
- Summakompenseringar grov

som ska underkastas en vridning genom en adaptertransformation eller en orienterbar verktygsbärare när ett av de följande G-kommandona är aktivt:

- TOWSTD
Grundläge. För kompenseringar i verktygslängden.
- TOWMCS
Förslitningsvärden i maskinkoordinatsystemet (MKS).
- TOWWCS
Förslitningsvärden i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).
- TOWBCS
Förslitningsvärden i baskoordinatsystemet (BKS).
- TOWTCS
Förslitningsvärden i verktygskoordinatsystemet i verktygshållarinfästningen (T verktygsbärarreferens)
- TOWKCS
Förslitningsvärden i koordinatsystemet för verktygshuvudet vid kinetisk transformation.

Märk

Värderingen av de enskilda förslitningskomponenterna (tillordning till geometriaxlarna, förteckenvärdering) påverkas av följande faktorer:

- Aktivt plan
 - Adaptertransformation
 - Settingdata:
 - SD42910 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR
 - SD42920 \$SC_WEAR_SIGN_CUTPOS
 - SD42930 \$SC_WEAR_SIGN
 - SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST
 - SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE
-

4.13.3.4 Verktygslängd och planbyte

Med inställda settingdata SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST skilt från noll kan du tillordna verktygslängdkomponenterna som längd, förslitning och basmått till geometriaxlarna för svarv- och slipverktyg vid ett planbyte.

SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST

Settingdatum **skilt från** noll:

Tillordningen av verktygslängdkomponenterna (längd, förslitning och basmått) till geometriaxlarna vid byte av bearbetningsplanet (G17 - G19) förändras inte.

Följande tabell visar tillordningen av verktygslängdkomponenterna till geometriaxlarna för svarv- och slipverktyg (WZ-typ 400 till 599):

Innehåll	Längd 1	Längd 2	Längd 3
17	Y	X	Z
*)	X	Z	Y
19	Z	Y	X
-17	X	Y	Z
-18	Z	X	Y
-19	Y	Z	X

*) Varje värde skilt från 0 som inte är lika med ett av det sex uppförda värdena värderas som värdet 18.

Följande tabell visar tillordningen av verktygslängdkomponenterna till geometriaxlarna för alla andra verktyg (WZ-typ < 400 resp. > 599):

Bearbetningsplan	Längd 1	Längd 2	Längd 3
*)	Z	Y	X
18	Y	X	Z
19	X	Z	Y
-17	Z	X	Y
-18	Y	Z	X
-19	X	Y	Z

*) Varje värde skilt från 0 som inte är lika med ett av det sex uppförda värdena värderas som värdet 17.

Märk

Vid framställningen i tabellerna utgår ifrån att geometriaxlarna upp till 3 betecknas me X, Y, Z. För tillordningen av en kompensering till en axel är inte axelbeteckningen utan axelordningsföljden utslagsgivande.

4.13.4 Online-verkygskompensering

4.13.4.1 Definiera polynomfunktion (FCTDEF)

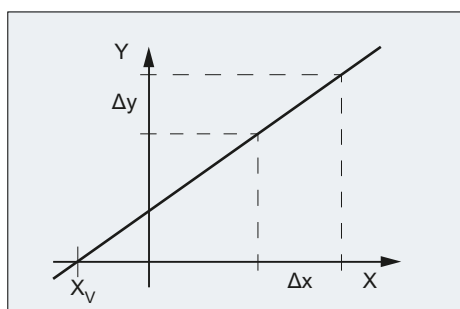
Vissa skärpningsstrategier (t. ex. skärprulle) utmärker sig därigenom att slipskivan minskar kontinuerligt (linjärt) i radien med ansättningen av skärprullen. Härtill behöver man en linjär funktion mellan ansättningen av skärprullen och skrivandet av slitagevärdet för respektive längd. Definitionen av den linjära funktionen sker via den fördefinierade proceduren FCTDEF(...) för polynomfunktioner till maximalt tredje graden.

Linjär ekvation

$$y = f(x) = a_0 + a_1 * x_1$$

a_1 : Linjens lutning, med $a_1 = \Delta x / \Delta y$

a_0 : Förflyttning av linjen längs X-axeln, med $a_0 = -a_1 * X_v$



Syntax

FCTDEF(<Func>,<LLimit>,<ULimit>,<a0>,<a1>,<a2>,<a3>)

Betydelse

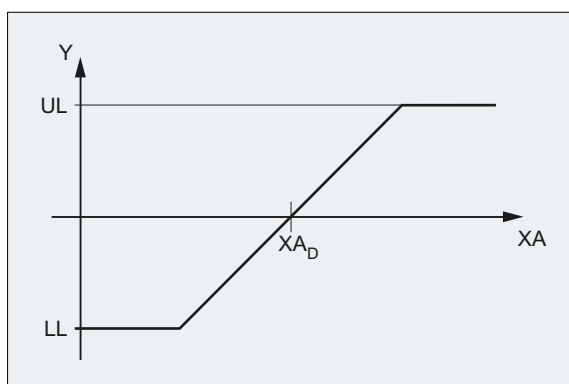
FCTDEF(...):	Definition av en polynomfunktion för PUTFTOCF(...): $y = f(x) = a_0 + a_1 * x + a_2 * x^2 + a_3 * x^3$	
<Func>:	Funktionsnummer	
	Datotyp:	INT
	Värdeområde:	1, 2, 3
<LLimit>:	Undre gränsvärde	
	Datotyp:	REAL
<ULimit>:	Övre gränsvärde	
	Datotyp:	REAL
<a0>,<a1>,<a2>,<a3>:	Koefficienter i polynomfunktionen	
	Datotyp:	REAL

Exempel

Fastlägganden

- Funktionsnummer: 1
- Undre och övre gränsvärde: -100, 100
- Kurvans stigning: $a_1 = 1$
- Arbetspunkten ska ligga i mitten av kurvan. Kurvan måste för detta förflyttas i negativ Y-riktning med hjälp av börpositionen till axeln XA i WKS vid tidpunkten för funktionsdefinitionen i NC-programmet: $a_0 = -a_1 * XA_D = -1 * \AA_IW
- $a_2 = a_3 = 0$

Kurva



UL Övre gränsvärde

LL Undre gränsvärde

XA_D Börvärdet till axeln XA i WKS vid tidpunkten för funktionsdefinitionen i NC-programmet

Programmering

Programkod	Kommentar
FCTDEF(1,-100,100,-\$AA_IW[XA],1)	; Funktionsdefinition

4.13.4.2 Skriva online-verktygskompensering, kontinuerligt (PUTFTOCF)

Med den fördefinierade proceduren PUTFTOCF(...) görs en online-verktygskompensering via en tidigare med FCTDEF(...) (Sida 732) definierad polynomfunktion.

Märk

Online-verktygskompenseringen kan också göras via en synkronaktion.

Ytterligare informationer se funktionshandboken Synkronaktioner.

Syntax

PUTFTOCF(<Func>,<RefVal>,<ToolPar>,<Chan>,<Sp>)

4.13 Verktygskompenseringar

Betydelse

PUTFTOC (. . .) :	Skriva online-verktygskompenseringen, kontinuerligt blockvis med hjälp av den med FCTDEF(...) definierade polynomfunktionen	
<Func>:	Funktionsnummer, fastställt vid funktionsdefinitionen med FCTDEF(...)	
	Datotyp:	INT
	Värdeområde:	1, 2, 3
<RefVal>:	Referensvärde från vilket kompenseringen ska härledas (t.ex. börvärde för en axel).	
	Datotyp:	VAR REAL
<ToolPar>:	Nummer för slitageparametern (längd 1, 2 eller 3), i vilken kompenseringsvärdet ska inberäknas	
	Datotyp:	INT
<Chan>:	Nummer på den kanal i vilken online-verktygskompenseringen ska bli verksam	
	Observera: Erforderligt endast när kompenseringen inte ska bli verksam i den aktiva kanalen.	
	Datotyp:	INT
<Sp>:	Nummer på den spindel för vilken online-verktygskompenseringen ska bli verksam	
	Observera: Erforderlig endast när i stället för det aktiva verktyget som är under användning en inte aktiv slipskiva ska kompenseras.	
	Datotyp:	INT

4.13.4.3 Skriva online-verktygskompensering, diskret (PUTFTOC)

Funktion

Med den fördefinierade procedurenPUTFTOC(...) görs en online-verktygskompensering med ett fast kompenseringsvärde.

Syntax

PUTFTOC (<CorrVal>, <ToolPar>, <Chan>, <Sp>)

Betydelse

PUTFTOC (. . .) :	Skriva online-verktygskompensering	
<CorrVal>:	Kompenseringsvärde som adderas till slitageparametern	
	Datotyp:	REAL
<ToolPar>:	Nummer för slitageparametern (längd 1, 2 eller 3), i vilken kompenseringsvärdet ska inberäknas	
	Datotyp:	INT
<Chan>:	Nummer på den kanal i vilken online-verktygskompenseringen ska bli verksam	
	Observera: Erforderligt endast när kompenseringen inte ska bli verksam i den aktiva kanalen.	
	Datotyp:	INT

<Sp>:	Nummer på den spindel för vilken online-verktygskompenseringen ska bli verksam	
	Observera: Erforderlig endast när i stället för det aktiva verktyget som är under användning en inte aktiv slipskiva ska kompenseras.	
	Datotyp:	INT

4.13.4.4 Koppla till/från online-verktygskompenseringen (FTOCON/FTOCOF)

Med G-kommandona FTOCON och FTOCOF kopplas online-verktygskompenseringen till resp. från.

Syntax

```
FTOCON
...
FTOCOF
```

Betydelse

FTOCON:	Koppla till online-verktygskompensering Kommandot måste programmeras i den kanal i vilken online-verktygskompenseringen ska kopplas till.
FTOCOF:	Koppla från online-verktygskompenseringen Kommandot måste programmeras i den kanal i vilken online-verktygskompenseringen ska kopplas från. Observera: Med FTOCOF körs verktygskompenseringen inte ut ytterligare. I skärspecifika kompenseringsdata bibehålls dock det med PUTFTOC/PUTFTOCF inberäknade värdet. För att slutgiltigt inaktivera online-verktygskompenseringen måste efter FTOCOF också ett till-/bortval av verktyget (T...) göras.

4.13.5 3D-verktygsradiekompensering

4.13.5.1 Välja 3D-verktygsradiekompensering för 3D-periferifräsningen (CUT3DC, CUT3DCD, ISD)

3D-verktygsradiekompenseringen (3D-WRK) för 3D-periferifräsningen utan hänsyn till begränsningsytor väljs med det modalt verksamma G-kommandot CUT3DC resp. CUT3DCD.

Den egentliga aktiveringen sker med G41 resp. G42. Verktygsradiekompenseringen kopplas från med G40.

Syntax

```
G41/G42 ORIC/ORID ISD=... CUT3DC/CUT3DCD CDOF2 X... Y... Z...
```

4.13 Verktygskompenseringar

```
...
G40 X... Y... Z...
```

Betydelse

CUT3DC:	3D-WRK för periferifräsningen (endast vid aktiv 5-axel-transformation)	
CUT3DCD:	Till ett differensverktyg relaterad 3D-WRK för periferifräsningen (endast vid aktiv 5-axel-transformation) Radiedifferensen fastläggs med WZ-parametern \$TC_DP15.	
G41/G42 X... Y... Z...:	Koppla till WZ-radiekompensering	
	G41:	Verktygsradiekompensering till vänster om konturen
	G42:	Verktygsradiekompensering till höger om konturen
	Observera: Tillkopplingen måste göras i ett linjärt block (G0/G1).	
CDOF2:	Koppla från kollisionsövervakning för 3D-periferifräsning	
ORIC/ORID:	Via G-kommandona ORIC och ORID fastläggs beteendet vid orienteringsändringar i ytterhörnen.	
	ORIC:	Orienteringsändringar vid ytterhörn överlagrar det cirkelblock som ska infogas.
	ORID:	Orienteringsändringar vid ytterhörn utförs före infogandet av cirkelblocket.
ISD=<Value>:	Med adressen ISD kan vid periferifräsning och aktiv 3D-verktygsradiekompensering nermatningsdjupet för verktyget ändras.	
	<Value>:	Längd för nermatningsdjupet
G40 X... Y... Z...:	Koppla från verktygsradiekompensering Observera: Frånkopplingen måste göras i ett linjärt block (G0/G1) med geometriaxelrörelser.	

Märk

G-kommandon för val av 3D-WRK utvärderas i uppsökningsblocket, dvs. i normalfall i det block som innehåller G41 eller G42.

G41 resp. G42 kan också vara programmerade i block utan förflyttningsrörelse i de för kompenseringen relevanta geometriaxlarna. I detta fall är uppsökningsblocket det första förflyttningsblocket som följer på ett sådant block.

Ett byte av 3D-WRK-varianten vid aktiv verktygsradiekompensering ignoreras utan larm.

Exempel

Programkod	Kommentar
\$TC_DP1[1,1]=120	; Definition av verktyget D1:
\$TC_DP3[1,1]=20	; Typ (pinnfräs)
	; Längdkompenseringsvektor

Programkod	Kommentar
\$TC_DP6[1,1]=8	; Radie
N10 X0 Y0 Z0 T1 D1 F12000	; Val av verktyget.
N20 TRAORI(1)	; Tillkoppling av transformationen.
N30 G42 ORIC ISD=10 CUT3DC G64 X30	; Aktivering av 3D-periferifräsningen, ; Orienteringsändringar vid ytterhörnen kontinuerligt, ; Nermatningsdjup: 10 mm
N40 ORIWKS A30 B15	; Orienteringsändring i ett hörn genom angivande av axelpositioner.
N50 Y20 A3=1 C3=1	; Förflyttningsblock med orienteringsändring, ; Angivande av orienteringen med riktningsvektor.
N60 X50 Y30	; Förflyttningsblock med konstant orientering.
N70 Y50 A3=0.5 B3=1 C3=5	; Förflyttningsblock med orienteringsändring.
N80 M63	; Block utan förflyttningsinformation.
N90 X0 ISD=20	; Förflyttningsblock med ändring av nermatningsdjup.
N100 G40 Y0	; Inaktivering av verktygsradiekompensering.
N110 M30	

Ytterligare informationer

Ban och orientering

Den här använda varianten av periferifräsning är realiserad genom angivande av en bana (styrlinje) och den tillhörande orienteringen. Vid denna typ av bearbetning är verktygsformen utan betydelse på banan. Radien för verktygets ingreppspunkt är ensam bestämmande.

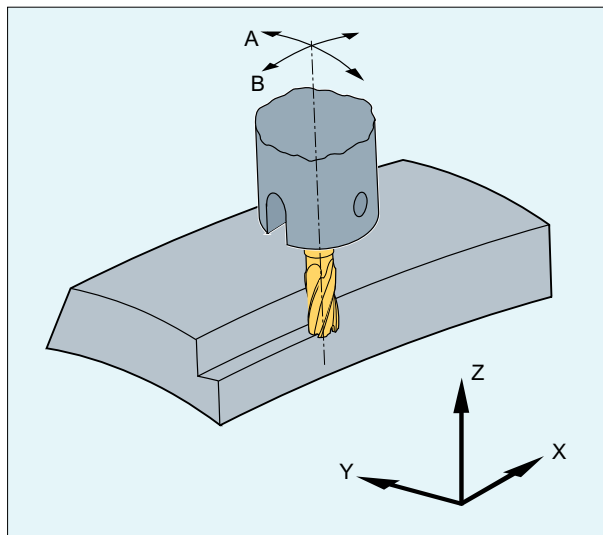


Bild 4-9 Periferifräsning

Uppsökningsbeteende

Uppsökningsbeteendet är vid 3D-varianterna för verktygsradiekompenseringen alltid NORM.

Beteende vid ytterhörn

I ytterhörnan vid periferifräsning med 3D-WRK utvärderas analogt till förhållandena vid 2½D-WRK G-kommandona i grupp 18 (hörnbeteende verktygskompensering):

- G450: Övergångscirkel (verktyget går runt arbetsstyckshörn längs en cirkelbana)
I motsats till lösningen vid 2½D-WRK är det infogade konturelementet vid ett ytterhörn alltid en cirkel med radien 0, på vilken verktygsradiekompenseringen verkar så som på varje annan programmerad bana. Det är inte möjligt att infoga koniska sektioner i stället för cirklar. Adressen DISC har därför i detta fall ingen betydelse och utvärderas inte.
- G451: Skärningspunkt för ekvidistanterna (verktyget friskär i arbetsstyckshörnet)
Skärningspunkten bestäms genom att offsetkurvorna för de båda deltagande blocken förlängs och deras skärningspunkt i planet vinkelrätt mot verktygsorienteringen i hörnet bestäms.

Skärningspunkt beteendet (G451) används inte, när mellan de medverkande förflyttningsblocken minst ett block är infogat, som innehåller en ändring i verktygsorienteringen. I ett sådant fall infogas alltid en cirkel i hörnet.

Beteende vid orienteringsändringar i ytterhörn

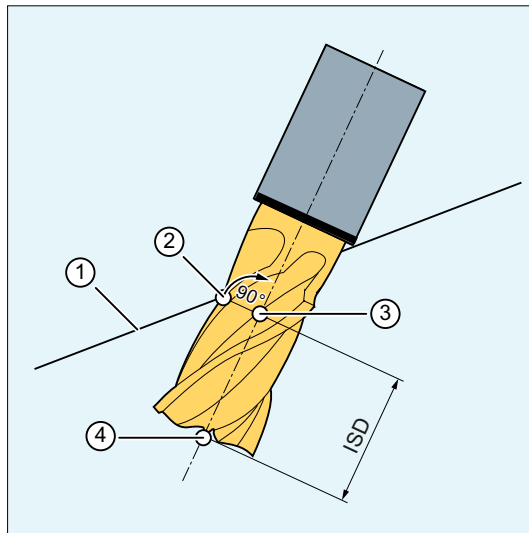
Via G-kommandona ORIC och ORID kan fastläggas om orienteringsändringarna, som programmerades mellan de båda förflyttningsblocken som bildar hörnen, utförs före början av det infogade cirkelblocket (ORID) eller samtidigt med detta (ORIC).

Nermatningsdjup

Fräsens nermatningsdjup är avståndet för fräshjälppunkten från verktygsspetsen.

Fräshjälppunkten är den lodräta projektionen av fräsbearbetningspunkten på den programmerade banan på verktygslängdsaxeln.

Med nermatningsdjupet blir på så sätt läget för bearbetningspunkten inställt på verktygets mantelyta.



- ① Programmerad bana
- ② Fräsbearbetningspunkt
- ③ Fräshjälpunkt
- ④ Frässpets

ISD Nermatningsdjup (InSertion Depth)

Bild 4-10 Nermatningsdjup

Verktygsradiekompensering relaterad till ett differensverktyg

Den till ett differensverktyg relaterade 3D-WRK för periferifräsningen aktiveras av kommandot CUT3DCD. Den ska användas när den programmerade konturen är relaterad till medelpunktsbanan för ett normverktyg och bearbetningen görs med ett från detta avvikande verktyg. Vid beräkningen av 3D-verktygsradiekompenseringen inberäknas sedan endast förslitningsvärdet för radien för det aktiva verktyget (\$TC_DP15) och de eventuellt programmerade verktygsoffseten OFFN och TOFFR/TOFFLR. Grundradien (\$TC_DP6) för det aktiva verktyget inberäknas **inte**.

Fickfräsning med sneda sidoväggar för periferifräsning med CUT3DC

Vid denna 3D-verktygsradiekompensering kompenseras en avvikelse i fräsradien genom ansättning i riktningen för ytnormalen till den yta som ska bearbetas. Därvid förblir planet, i vilket fräsens frontsida ligger, oförändrat när nermatningsdjupet ISD förblivit lika. En fräs med t.ex. mindre radie gentemot ett normverktyg skulle då inte nå ner till fickbotten, som också utgör begränsningsytan. För en automatisk ansättning av verktyget måste denna begränsningsyta vara känd för styrningen, se Kapitel "3D-periferifräsning under hänsynstagande till en begränsningsyta (CUT3DCC, CUT3DCCD) (Sida 746)".

Advanced Surface / Top Surface**Märk**

Vid användning av verktygsradiekompenseringen CUT3DCD i kombination med det licenspliktiga tillvalet "Advanced Surface" eller "Top Surface" ska inställningsrekommendationerna gällande "Advanced Surface" / "Top Surface" beaktas!

För kontroll av inställda data står ett speciellt kontrollprogram till förfogande via SIOS-portalen.

→ Kontrollprogram för Advanced Surface / Top Surface (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109738423>)

4.13.5.2 Välja 3D-verktygsradiekompensering för 3D-ändplansfräsning (CUT3DF, CUT3DFS, CUT3DFF, CUT3DFD)

3D-verktygsradiekompenseringen (3D-WRK) för 3D-ändplansfräsningen väljs med det modalt verksamma G-kommandot CUT3DF, CUT3DFS, CUT3DFF resp. CUT3DFD.

Den egentliga aktiveringen sker med G41 resp. G42.

För att kunna beräkna verktygsradiekompenseringen, är vid 3D-ändplansfräsningen definitionen för ytnormalen till det plan som ska bearbetas nödvändig. Detta måste göras i blocket med G41 resp. G42 via adresserna A4, B4, C4 och A5, B5, C5.

Verktygsradiekompenseringen kopplas från med G40.

Syntax

```
G41/G42 ORIC/ORID CUT3DF/CUT3DFS/CUT3DFF/CUT3DFD X... Y... Z... A4=... B4=...
C4=... A5=... B5=... C5=...
...
G40 X... Y... Z...
```

Betydelse

CUT3DFS:	3D-WRK för planfräsningen med konstant orientering. Verktygsorienteringen är fastlagd genom G17 - G19 och påverkas inte av frames.
CUT3DFF:	3D-WRK för planfräsningen med konstant orientering. Verktygsorienteringen är fastlagd genom G17 - G19 och eventuellt av en frame-vriden riktning.
CUT3DF:	3D-WRK för planfräsning med orienteringsändring (endast vid aktiv 5-axel-transformation).

CUT3DFD:	Till ett differensverktyg relaterad 3D-WRK för planfräsningen med orienteringsändring (endast vid aktiv 5-axel-transformation). Radiedifferensen fastläggs med WZ-parametern \$TC_DP15. Observera: CUT3DFD är möjlig endast i kombination med "Glättning av ytnormalen vid 3D-planfräsning". Denna aktiveras via anrop av den licenspliktiga funktionen "Top Surface" med hjälp av CYCLE832(...).	
G41/G42 X... Y... Z...:	Koppla till verktygskompensering Beteendet vid G41 och vid G42 är identiskt vid 3D-planfräsning. Observera: Tillkopplingen måste göras i ett linjärt block (G0/G1).	
A4/5=... B4/5=... C4/5=...:	Definition för ytnormalen till det plan som ska bearbetas	
	A4=... B4=... C4=...:	Definition i blockbörjan
	A5=... B5=... C5=...:	Definition i blockslutet
ORIC/ORID:	Via G-kommandona ORIC och ORID fastläggs beteendet vid orienteringsändringar i ytterhörnen.	
	ORIC:	Orienteringsändringar vid ytterhörn överlagrar det cirkelblock som ska infogas.
	ORID:	Orienteringsändringar utförs före cirkelblocket.
G40 X... Y... Z...:	Koppla från verktygsradiekompensering Observera: Frånkopplingen måste göras i ett linjärt block (G0/G1) med geometriaxelrörelser.	

Märk

G41 resp. G42 kan också vara programmerade i block utan förflyttningsrörelse i de för kompenseringen relevanta geometriaxlarna. I detta fall är uppsökningsblocket det första förflyttningsblocket som följer på ett sådant block.

Ett byte av 3D-WRK-varianten vid aktiv verktygsradiekompensering ignoreras utan larm.

Exempel**Exempel 1: 3D-planfräsning med CUT3DF**

Programkod	Kommentar
N10	; Definition av verktyget D1:
N20 \$TC_DP1[1,1]=121	; Verktygstyp (torusfräs)
N30 \$TC_DP3[1,1]=20	; Längdkompensering
N40 \$TC_DP6[1,1]=5	; Radie
N50 \$TC_DP7[1,1]=3	; Rundningsradie
N60	
N70	
N80 X0 Y0 Z0 A0 B0 C0 G17 T1 D1 F12000	; Val av verktyget.

4.13 Verktygskompenseringar

Programkod	Kommentar
N90 TRAORI (1)	; Välja orienteringstransformation.
N100 B4=-1 C4=1	; Definition av planet.
N110 G41 ORID CUT3DF G64 X10 Y0 Z0	; Koppla till verktygskompensering.
N120 X30	
N130 Y20 A4=1 C4=1	; Ytterhörn, nydefinition av planet.
N140 B3=1 C3=5	; Orienteringsändring med ORID.
N150 B3=1 C3=1	; Orienteringsändring med ORID.
N160 X-10 A5=1 C5=2 ORIC	
N170 A3=-2 C3=1	; Orienteringsändring med ORIC
N180 A3=-1 C3=1	; Orienteringsändring med ORIC
N190 Y-10 A4=-1 C4=3	; Nydefinition av planet.
N200 X-20 Y-20 Z10	; Innerhörn med inledningsblock.
N210 X-30 Y10 A4=1 C4=1	; Innerhörn, nydefinition av planet.
N220 A3=1 B3=0.5 C3=1.7	; Orienteringsändring med ORIC.
N230 X-20 Y30 A4=1 B4=-2 C4=3 ORID	
N240 A3 = 0.5 B3=-0.5 C3=1	; Orienteringsändring.
N250 X0 Y30 C4=1	; Banrörelse, nytt plan, ; Orientering med relativprogrammering.
N260 BSPLINE X20 Z15	; Splinebörjan, relativprogrammering av orientering
N270 X30 Y25 Z18	; förblir aktiv under spline.
N280 X40 Y20 Z13	
N290 X45 Y0 PW=2 Z8	
N300 Y-20	
N310 G2 ORIMKS A30 B45 I-20 X25 Y-40 Z0	; Helix, orientering med axelprogrammering.
N320 G1 X0 A3=-0.123 B3=0.456 C3=2.789 B4=-1 C4=5 B5=-1 C5=2	; Banrörelse, orientering, ej konstant plan.
N330 X-20 G40	; Frånkoppling av verktygsradiekompenseringen.
N340 M30	

Exempel 2: Av ett CAD-system skapat NC-program (avsnitt) med CUT3DFD

Programkod	Kommentar
N01 G710	
N03 T="12"	
N06 S5305 M03	
N07 G642	
	; Uppsökning av startpositionen i MKS under hänsynstagande till verktygslängden.
G00 G90 X-250.62787 Y-38.37944 A=DC(253.12719) B-12.49543	
G00 G90 Z251.80052	
	; Slut på positioneringen i MKS.
	;
TRAORI (1)	; Välja orienteringstransformation.

4.13 Verktygskompenseringar

Programkod	Kommentar
G500	
D1	
CYCLE832 (0.01, _TOP_SURFACE_SMOOTH_ON + _ORI_FI-NISH, 1)	; Anrop CYCLE832 med: ; Konturtolerans = 0,01 mm, ; Bearbetningstyp: Top Surface med glättning, ; Finbearbetning med inmatning av en orienteringstolerans, ; Orienteringstolerans = 1 grad
CUT3DFD	
N08 G90 G94	
N09 G00 X-269.21195 Y128.32027 Z1.18577 A3=-.216361688 B3=.934284397 C3=-.283373051	; Blocken N09 till N10 är den snabba andelen av uppsökningsrörelsen till arbetsstycket med konstant orientering.
N10 G00 X-251.90301 Y53.57752 Z23.85561	
N11 G01 X-247.57578 Y34.89183 Z29.52308 F50000.00000	; I blocken N11 till N21 realiseras den långsamma andelen av uppsökningsrörelsen. Verktyget befinner sig redan nära arbetsstycket, dessutom är nu formbyggnads-inställningarna (t.ex. COMP-SURF) från CYCLE832 aktiva (på grund av aktiv G01). Banvägen för denna så kallade insvängningsfas för formbyggnads-beteendet bör uppgå till ungefär 1000 gånger konturtoleransen (i detta exempel alltså 10 mm).
N12 X-247.69126 Y33.82182 Z24.78219 F1061.00000	
N13 X-247.76560 Y33.13299 Z21.73022	
N14 X-247.82755 Y32.55897 Z19.18691	
N15 X-247.87918 Y32.08062 Z17.06748	
N16 X-247.92220 Y31.68200 Z15.30129	
N17 X-247.95805 Y31.34981 Z13.82947 A3=-.216361686 B3=.934284391 C3=-.283373071	
N18 X-247.98792 Y31.07299 Z12.60295 A3=-.216360662 B3=.934280801 C3=-.283385691	
N19 X-248.01282 Y30.84230 Z11.58085 A3=-.216336015 B3=.934194446 C3=-.283689030	
N20 X-248.03357 Y30.65006 Z10.72910 A3=-.216233089 B3=.933833626 C3=-.284952647	
N21 X-248.05086 Y30.48986 Z10.01931 A5=-.060687572 B5=.974940255 C5=-.214029243 A3=-.215712821 B3=.932005189 C3=-.291263295	
N22 G41 X-248.06237 Y30.32400 Z9.36695 A5=-.060431854 B5=.973045457 C5=-.222554556 A3=-.214974689 B3=.929398552 C3=-.300007025 F1061.03295	; Från och med N22 är ytnormalen för första gången fullständigt definierat över hela blocket (dvs. ytnormalen i slutet av inledningsblocket N21 finns, därmed är ytnormalen i början av blocket N22 och ytnormalen i slutet av blocket N22). Därmed är förutsättningen för tillkopplingen av verktygskompenseringen med G41/G42 uppfyllt.

4.13 Verktygskompenseringar

Programkod	Kommentar
N23 X-248.07130 Y30.15119 Z8.71082 A5=-.060165696 B5=.971048883 C5=-.231179920 A3=-.214177198 B3=.926684940 C3=-.308841625	
N24 X-248.07829 Y29.97126 Z8.05094 A5=-.059884286 B5=.968941717 C5=-.239928784 A3=-.213318480 B3=.923853466 C3=-.317789237	
N25 X-248.08317 Y29.78487 Z7.38844 A5=-.059584206 B5=.966718449 C5=-.248807482 A3=-.212397895 B3=.920898045 C3=-.326854594	
N26 X-248.08578 Y29.59254 Z6.72679 A5=-.059263963 B5=.964380907 C5=-.257793037 A3=-.211418355 B3=.917822366 C3=-.336012474	
...	

Märk

Vid 3D-planfräsning med CUT3DFD är för tillkopplingen av verktygskompenseringen med G41/G42 definitionen av ytnormalen nödvändig. Programmeringen av G41/G42 utan definition av ytnormalen leder till utmaning av ett larm.

Se även

CYCLE832 - High Speed Settings (Sida 1091)

Ytterligare informationer**3D-ändplansfräsning**

För denna typ av 3D-fräsning behövs beskrivningen rad för rad av 3D-banorna på arbetsstycksytan. Beräkningarna görs under hänsynstagandet till verktygsform och verktygsdimensioner vanligen i CAM. Postprocessorn skriver i detaljprogrammet – förutom NC-blocken – verktygsorienteringarna (vid aktiv 5-axeltransformation) och G-kommandot för den önskade 3D-verktygskompenseringen. Härigenom har maskinoperatören möjligheten – avvikande från de för beräkningen av NC-banorna använda verktygen – att använda något mindre verktyg.

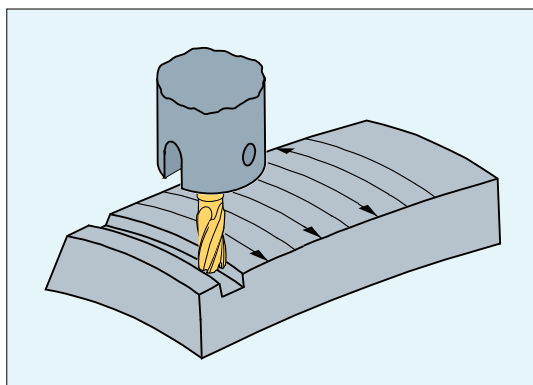


Bild 4-11 Planfräsa

Uppsökningsbeteende

Uppsökningsbeteendet är vid 3D-varianterna för verktygsradiekompenseringen alltid NORM.

Beteende vid ytterhörn

Ytterhörn behandlas vid planfräsning som cirkelar med radien 0, varvid cirkelplanet spänns upp av sluttangenten till den första och starttangenten till det andra blocket. Därmed är också en orienteringsändring möjlig vid blockövergången. I ett ytterhörn infogas därmed alltid en cirkel som konturelement. Skärningspunkt-beteende står vid planfräsning inte till förfogande.

Beteende vid orienteringsändringar i ytterhörn

Via G-kommandona ORIC och ORID kan fastläggas om orienteringsändringarna, som programmerades mellan de båda förflyttningsblocken som bildar hörnen, utförs före början av det infogade cirkelblocket (ORID) eller samtidigt med detta (ORIC).

Verktygsradiekompensering relaterad till ett differensverktyg

Den till ett differensverktyg relaterade 3D-verktygsradiekompenseringen väljs av kommandot CUT3DFD. Den ska användas när den programmerade konturen är relaterad till medelpunktsbanan för ett normverktyg och bearbetningen görs med ett från detta avvikande verktyg. Vid beräkningen av 3D-verktygsradiekompenseringen inberäknas sedan endast förslitningsvärdet för radien för det aktiva verktyget (\$TC_DP15) och de eventuellt programmerade verktygsoffseten OFFN och TOFFR/TOFFLR. Grundradien (\$TC_DP6) för det aktiva verktyget inberäknas **inte**.

3D-plansfräsning med CUT3DFD är möjlig endast i kombination med "Glättning av ytnormalen vid 3D-planfräsning". Denna aktiveras via anrop av den licenspliktiga funktionen "Top Surface" med hjälp av CYCLE832(...). Aktiveringen måste göras **före** tillkopplingen av verktygskompenseringen med G41/G42 och närmare bestämt inte direkt före verktygsingreppet, utan redan en banvägslängd tidigare, som motsvarar ungefär 1000 gånger konturtoleransen (t. ex. $1000 \times 0,01 \text{ mm} = 10 \text{ mm}$). Inaktiveringen måste förlöpa i omvänd ordningsföljd: först frånkoppling av verktygskompenseringen med G40, sedan, efter en banvägslängd, som motsvarar ungefär 1000 gånger konturtoleransen, inaktiveringen med t.ex. CUT2D (eller liknande).

För att kunna använda "Glättning av ytnormalen vid 3D-planfräsning", är dessutom frikoppling av funktionen "Interpolering av ytnormalen via polynom" nödvändig:

MD28291 \$MC_MM_SMOOTH_SURFACE_NORMALS = TRUE

Märk

För 3D-planfräsning med CUT3DFD i kombination med "Top Surface" ska inställningsrekommendationerna gällande "Top Surface" beaktas!

För kontroll av inställda data står ett speciellt kontrollprogram till förfogande via SIOS-portalen.

→ Kontrollprogram för Top Surface (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109738423>)

Se även

CYCLE832 - High Speed Settings (Sida 1091)

4.13.5.3 3D-periferifräsning under hänsynstagande till en begränsningsyta (CUT3DCC, CUT3DCCD)

Vid 3D-periferifräsning med kontinuerlig eller konstant förändring av verktygsorienteringen programmeras ofta verktygets medelpunktsbana för ett definierat normverktyg. Eftersom i praktiken ofta inte de passande normverktygen står till förfogande kan ett verktyg som inte avviker alltför mycket från ett normverktyg ($\leq 5\%$) användas.

Med CUT3DCCD tas för ett reellt differensverktyg hänsyn till en begränsningsyta som skulle beskriva det programmerade normverktyget. NC-programmet beskriver mittpunktsbanan för normverktyget.

Med CUT3DCC tas vid användning av cylindriska verktyg hänsyn till en begränsningsyta, som det programmerade normverktyget hade uppnått. NC-programmet beskriver konturen på bearbetningsytan.

Ytnormalvektorn för begränsningsytan anges som vid 3D-planfräsning med A4, B4, C4 och A5, B5, C5.

Syntax

```
G41/G42 CUT3DCCD/CUT3DCC CDOF2 X... Y... Z... A4=... B4=... C4=... A5=... B5=...
C5=...
...
G40 X... Y... Z...
```

Betydelse

CUT3DCCD:	3D-WRK för periferifräsningen under hänsynstagande till en begränsningsyta med differensverktyg på verktygets medelpunktsbana: Ansettning mot begränsningsytan	
CUT3DCC:	3D-WRK för periferifräsningen under hänsynstagande till en begränsningsyta med 3D-radiekompensering: Kontur på bearbetningsytan	
G41/G42 X... Y... Z...:	Koppla till WZ-radiekompensering	
	G41:	Verktygsradiekompensering till vänster om konturen
	G42:	Verktygsradiekompensering till höger om konturen
	Observera: Tillkopplingen måste göras i ett linjärt block (G0/G1).	
CDOF2: A4/5=... B4/5=... C4/5=...:	Koppla från kollisionsovervakning för 3D-periferifräsning	
	Definition av ytnormalen till begränsningsytan	
	A4=... B4=... C4=...:	Definition i blockbörjan
G40 X... Y... Z...:	A5=... B5=... C5=...:	Definition i blockslutet
	Koppla från verktygsradiekompensering Observera: Frånkopplingen måste göras i ett linjärt block (G0/G1) med geometriaxelrörelser.	

Märk

G-kommandon för val av 3D-WRK utvärderas i uppsökningsblocket, dvs. i normalfall i det block som innehåller G41 eller G42.

G41 resp. G42 kan också vara programmerade i block utan förflyttningsrörelse i de för kompenseringen relevanta geometriaxlarna. I detta fall är uppsökningsblocket det första förflyttningsblocket som följer på ett sådant block.

Ett byte av 3D-WRK-varianten vid aktiv verktygsradiekompensering ignoreras utan larm.

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	; cylinderfräs
N20 \$TC_DP6[1,1]=10	
N30 \$TC_DP15[1,1]=-3	
...	
; Bearbetning med cylinderfräs och CUT3DCCD	
N110 TRAORI	; Tillkoppling av transformationen.
N120 A4=0 B4=0 C4=1	; Definition av ytnormalen till begränsningsytan i blockbörjan.
N130 X0 Y0 Z0 A0 C0 T1 D1 F20000	
N140 X10 Y0 Z0 G41 CUT3DCCD CDOF2 G64	; Aktivering av 3D-periferifräsningen under hänsynstagande till begränsningsytan + fränkoppling av kollisionsovervakning.
N150 X20	
N160 X30 A45	; Trubbig vinkel ==> ingen ansättning
N170 X40 A-45	; Spetsig vinkel ==> ansättning
N180 X55	
N190 Y10 Z10	; Rörelse i verktygsriktning.
N200 Y20	
N210 C45	; Ren orienteringsändring.
N220 Y30 C90	
N230 A5=-1 B5=0 C5=2 Y40	; Ändring av ytan.
N240 Y50 G40	; Inaktivering av verktygsradiekompensering.
...	

Ytterligare informationer**Verktystyp**

Verktystypen (verktygsparameter \$TC_DP1) utvärderas. Endast fräsverktyg med cylindriskt skaft (cylinder- eller pinnfräs, torusfräs och som gränsfall den cylindriska sänkfräsen) är tillåtna. Det motsvarar verktygstyperna 1 - 399 med undantag av numren 111 och 155 till 157.

Normverktyg med hörnrundning

Normverktygets hörnrundning beskrivs av verktygsparametern \$TC_DP7. Ur verktygsparametern \$TC_DP16 resulterar avviken i hörnrundningen vid det reella verktyget jämfört med normverktyget.

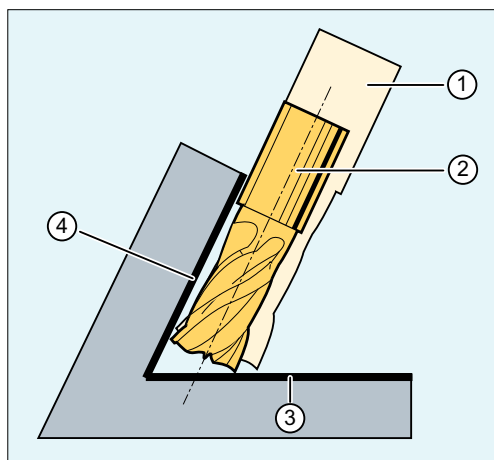
Exempel: Torusfräs med förminskad radie gentemot normverktyget

Verktygstyp	Skaftadie (R)	Hörnradie (r)
Normverktyg med hörnrundning	$R = \$TC_DP6$	$r = \$TC_DP7$
Reellt verktyg med hörnrundning Verktygstyper 121 och 131 torus- fräs (skaftfräs med hörnrundning)	$R' = \$TC_DP6 + \$TC_DP15 + OFFN$	$r' = \$TC_DP7 + \TC_DP16

I detta exempel är både \$TC_DP15 + OFFN och även \$TC_DP16 negativa.

3D-WRK med CUT3DCCD: Verktygets medelpunktsbana med ansättning fram till begränsningsytan

Används ett verktyg som i jämförelse med det passande normverktyget uppvisar en mindre radie då förs en i längsriktningen ansatt fräs vidare tills denna åter berör fickbotten. Därmed fräses hörnet som bildas av bearbetnings- och begränsningsytan ur, så långt som verktyget tillåter. Det rör sig därvid om ett blandat bearbetnings sätt av periferi- och planfräsning. Analogt till ett verktyg med förminskad radie, ansätts vid ett verktyg med förstord radie motsvarande i den motsatta riktningen.



- ① Normverktyg
- ② Verktyg med mindre radie ansatt fram till begränsningsytan
- ③ Begränsningsyta
- ④ Bearbetningsyta

Gentemot alla andra verktygskompenseringar i G-gruppen 22 har en för CUT3DCCD angiven verktygsparameter \$TC_DP6 ingen betydelse för verktygsradien och påverkar inte den resulterande kompenseringen. Kompenseringsoffseten resulterar ur summan av förslitningsvärdet för verktygsradien (verktygsparameter \$TC_DP15) och en för beräkning av den vinkelräta offseten till begränsningsytan programmerad verktygsoffset OFFN.

Om den yta som ska bearbetas ligger till vänster eller till höger om banan framgår inte av det skapade detaljprogrammet. Det utgås därför från en positiv radie och ett negativt

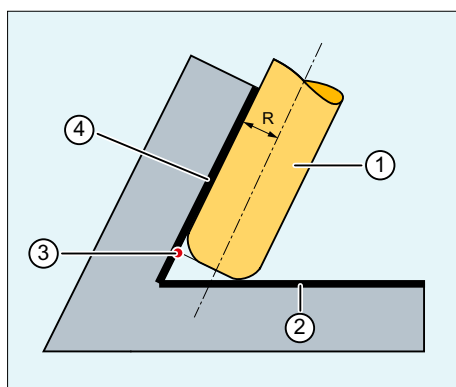
förlitningsvärde för originalverktyget. Ett negativt förlitningsvärde beskriver alltid ett verktyg med förminskad diameter.

Användning av cylindriska verktyg

Vid användningen av cylindriska verktyg är en ansättning erforderlig endast när bearbetningsytan och begränsningsytan bildar en spetsig vinkel (mindre än 90 grader). Används torusfräs (skaftfräs med hörnrundning) då kräver detta en ansättning i verktygets längsriktning både vid spetsiga och även vid trubbiga vinklar.

3D-WRK med CUT3DCC: Kontur på bearbetningsytan

Är CUT3DCC aktiv med en torusfräs så hänför sig den programmerade banan till en fiktiv cylinderfräs med samma diameter. Den härur resulterande banreferenspunkten är framställd i följande bild vid användning av en torusfräs.



- ① Torusfräs
- ② Begränsningsyta
- ③ Banreferenspunkt
- ④ Bearbetningsyta
- R Skafttradie (verktygsradie)

Det är tillåtet att en vinkel mellan bearbetnings- och begränsningsytan också inom ett block övergår från en spetsig till en trubbig vinkel och omvänt.

Gentemot normverktyget får det använda reella verktyget vara både större och även mindre. Därvid får den resulterande hörnradien inte bli negativ och förtecknet för den resulterande verktygsradien måste bibehållas.

Vid CUT3DCC hänför sig NC-detaljprogrammet till konturen på bearbetningsytan. Härvid anlitas som vid den vanliga verktygsradiekompenseringen den totala radien, som är sammansatt av följande komponenter:

- Verktygsradie (verktygsparameter \$TC_DP6)
- Förlitningsvärde (verktygsparameter \$TC_DP15)
- En för beräkning av den vinkelräta offseten till begränsningsytan programmerad verktygsoffset OFFN.

Läget för begränsningsytan bestäms av följande differens:

Dimensioner för normverktyget - verktygsradie (WZ-parameter \$TC_DP6)

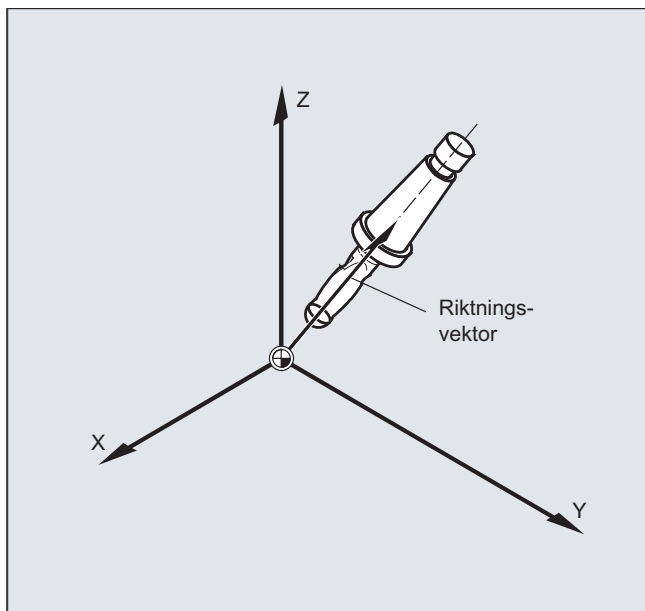
Advanced Surface / Top Surface**Märk**

Vid användning av verktygsradiekompenseringen CUT3DCC / CUT3DCCD i kombination med den licenspliktiga funktionen "Advanced Surface" eller "Top Surface" ska inställningsrekommendationerna gällande "Advanced Surface" / "Top Surface" beaktas! För kontroll av inställda data står ett speciellt kontrollprogram till förfogande via SIOS-portalen.

→ Kontrollprogram för Advanced Surface / Top Surface (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109738423>)

4.13.6 Verktysorientering (ORIC, ORID, OSOF, OSC, OSS, OSSE, ORIS, OSD, OST)

Med verktygsorientering menar man den geometriska uppriktningen av verktyget i rummet. Vid en 5-axels bearbetningsmaskin kan verktygsorienteringen ställas in vid programkommandon.



Med OSD och OST aktiverade överläpningsrörelser för orienteringen bildas olika beroende på interpoleringstypen för verktygsorienteringen.

Vid aktiv vektorinterpolering interpoleras det utjämnade orienteringsförloppet också med hjälp av vektorinterpolering. Däremot jämnas vid aktiv roterande axelinterpolering orienteringen direkt med hjälp av roterande axelrörelser.

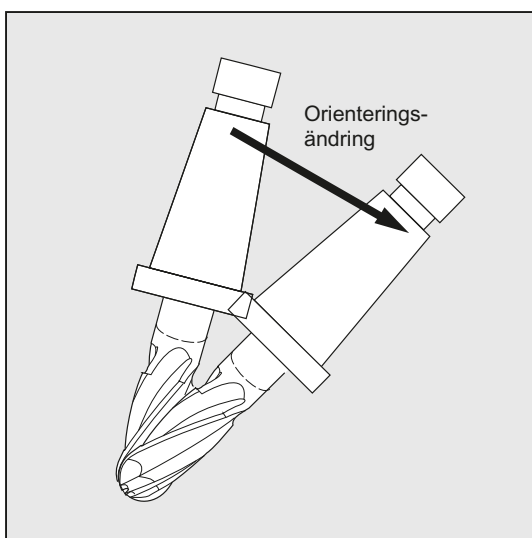
Programmering

Programmering av orienteringsändringen:

En orienteringsändring för verktyget kan programmeras genom:

- direkt programmering av de roterande axlarna A, B, C (roterande axelinterpolering)
- Euler- eller RPY-vinkel
- riktningsvektor (vektorinterpolering genom angivande av A3 eller B3 eller C3)
- LEAD/TILT (planfräsning)

Referenskoordinatsystemet är antingen maskinkoordinatsystemet (ORIMKS) eller det aktuella arbetsstyckskoordinatsystemet (ORIWKS).



Programmering av verktygsorienteringen:

ORIC:	Orientering och banrörelse parallella
ORID:	Orientering och banrörelse efter varandra
OSOF:	Ingen orienteringsjämning
OSC:	Orientering konstant
OSS:	Orienteringsjämning endast i blockbörjan
OSSE:	Orienteringsjämning i blockbörjan och -slut
ORIS:	Hastighet för orienteringsändringen vid tillkopplad orienteringsjämning i grader per mm (gäller för OSS och OSSE)

4.13 Verktýgskompenseríngar

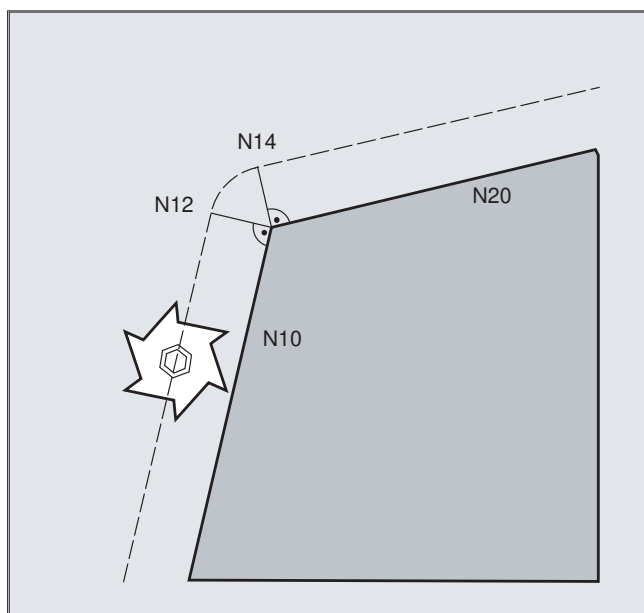
OSD:	Översläpning av orienteringen genom angivande av översläpningslängd med settingdatum: SD42674 \$SC_ORI_SMOOTH_DIST
OST:	Översläpning av orienteringen genom angivande av vinkeltoleransen i grader vid vektorinterpolering med settingdatumet: SD42676 \$SC_ORI_SMOOTH_TOL Vid roterande axelinterpolering antas den föreskrivna toleransen som maximal avvikelse för orienteringsaxlarna.

Märk

Alla kommandon för översläpning av verktygsorienteringen (OSO_F, OSC, OSS, OSSE, OSD och OST) är sammanfattade i G-gruppen 34. De är modalt verksamma dvs. endast ett av dessa kommandon kan verka.

Exempel**Exempel 1: ORIC**

Är mellan förflyttningsblocken N10 och N20 två eller flera block med orienteringsändringar (t.ex. A2=... B2=... C2=...) programmerade och ORIC är aktiv, så delas det infogade cirkelblocket upp på dessa intermediära block i enlighet med beloppet för vinkeländringarna.

**Programkod****Kommentar**

```
ORIC
```

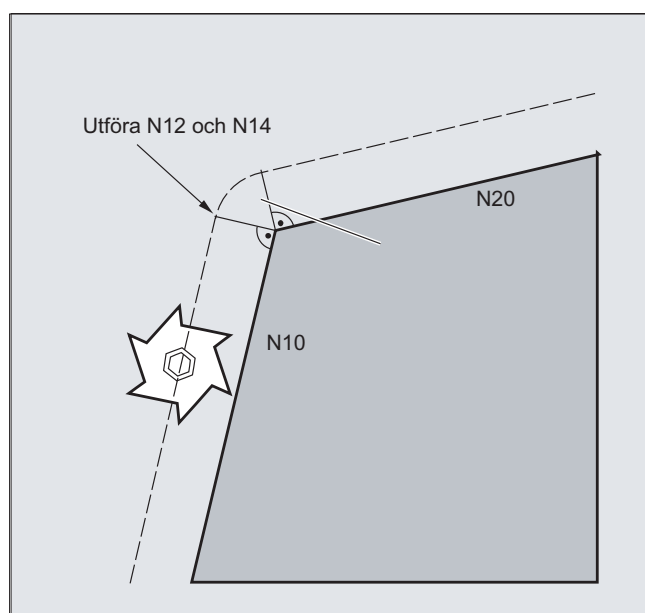
```
N8 A2=... B2=... C2=...
```

```
N10 X... Y... Z...
```

Programkod	Kommentar
N12 C2=... B2=...	; Cirkelblocket som infogas vid ytterhörnet fördelar sig på N12 och N14 i enlighet med orienteringsändringen. Cirkelrörelse och orienteringsändring utförs härvid parallellt.
N14 C2=... B2=...	
N20 X =...Y=... Z=... G1 F200	

Exempel 2: ORID

Är ORID aktiv, så utförs alla block mellan de båda förflyttningsblocken i slutet av det första förflyttningsblocket. Cirkelblocket med konstant orientering utförs omedelbart före det andra förflyttningsblocket.

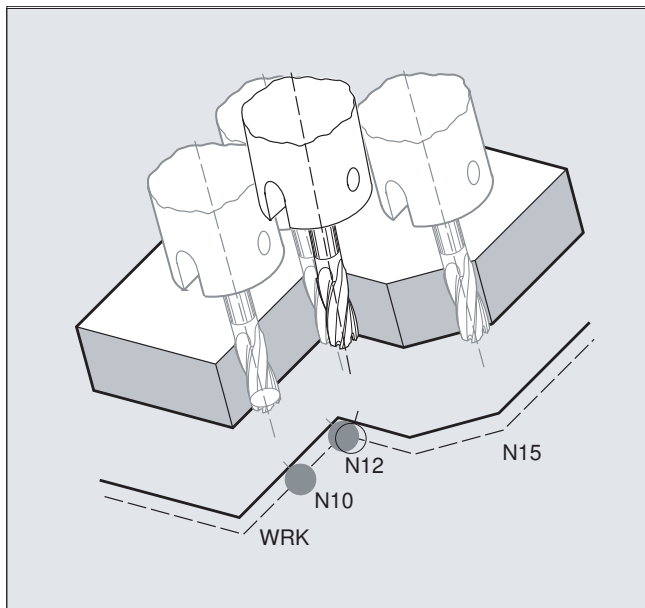


Programkod	Kommentar
ORID	
N8 A2=... B2=... C2=...	
N10 X... Y... Z...	
N12 A2=... B2=... C2=...	; Blocket N12 och N14 utförs i slutet av N10. Därefter körs cirkelblocket ut med den aktuella orienteringen.
N14 M20	
N20 X... Y... Z...	; Hjälpfunktioner etc.

Märk

För typen av orienteringsändring vid ett ytterhörn är det programkommando utslagsgivande som är aktivt i det första förflyttningsblocket för ett ytterhörn.

Utan orienteringsändring: Förändras orienteringen vid blockgränsen inte, så är verktygsarean en cirkel som berör de båda konturerna.

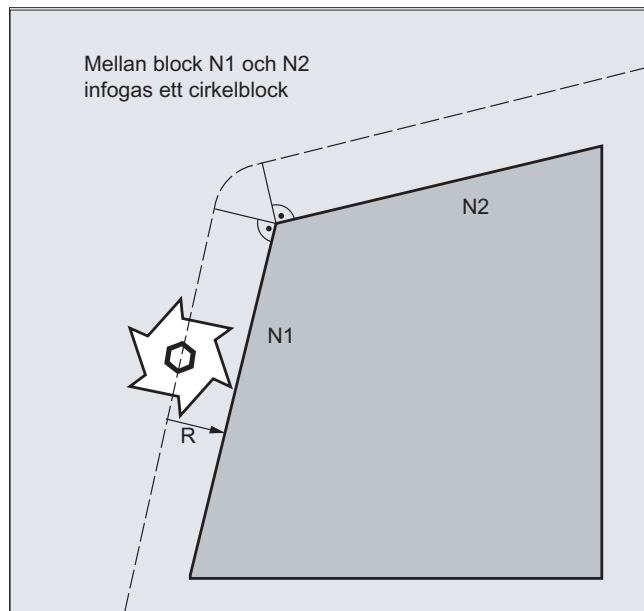
Exempel 3: Ändring av orienteringen vid ett innerhörn**Programkod**

```
ORIC  
N10 X ...Y... Z... G1 F500  
N12 X ...Y... Z... A2=... B2=... C2=...  
N15 X ...Y... Z... A2=... B2=... C2=...
```

Ytterligare informationer**Beteende vid ytterhörn**

Vid ett ytterhörn infogas alltid ett cirkelblock med radien på fräsen.

Med programkommandona ORIC resp. ORID kan fastläggas om orienteringsändringarna, som programmerades mellan block N1 och N2, utförs före början av det infogade cirkelblocket eller samtidigt med detta.



Är en orienteringsändring nödvändig vid ytterhörn, så kan denna valfritt göras parallellt till interpoleringen eller åtskilt med banrörelsen.

Vid `ORID` utförs först de infogade blocken utan banrörelse. Cirkelblocket infogas omedelbart före det andra av de båda förflyttningsblocken genom vilka hörnet bildas.

Är flera orienteringsblock infogade vid ett ytterhörn och har `ORIC` valts, så fördelas cirkelrörelsen i enlighet med beloppen för orienteringsändringarna för de enskilda infogade blocken på dessa.

Översläpning av orienteringen med `OSD` resp. `OST`

Vid översläpning med `G642` kan den maximala avvikelserna för konturaxlarna och orienteringsaxlarna inte vara mycket olika. Den mindre toleransen av båda bestämmer formen för översläpningsrörelsen resp. vinkeltoleransen, att jämna orienteringsförloppet relativt kraftigt, utan att därvid behöva acceptera större konturavvikelser.

Genom aktivering av `OSD` resp. `OST` är det möjligt, att med en föreskriven översläpningslängd resp. vinkeltolerans "frikostigt" jämna mycket små avvikelser i orienteringsförloppet utan graverande konturavvikelser.

Märk

Till skillnad mot översläpning av konturen (och orienteringsförloppet) med `G642` bildas vid översläpningen av orienteringen med `OSD` resp. `OST` inget eget block utan översläpningsrörelsen infogas direkt i de programmerade originalblocken.

Med `OSD` resp. `OST` kan inga blockövergångar översläpas vid vilka ett byte av interpoleringstyp för verktygsorienteringen (vektor → roterande axel, roterande axel → vektor) äger rum. Dessa blockövergångar kan eventuellt översläpas med de vanliga översläpningsfunktionerna `G641`, `G642` resp. `G643`.

4.13.7 Fri D-nummerfördelning, skärnummer

4.13.7.1 Fri D-nummerfördelning, skärnummer (adress CE)

D-nummer

D-numren kan användas som kompenseringsnummer. Dessutom kan via adressen CE numret för skäret adresseras. Via systemvariabeln \$TC_DPCE kan skärnumret beskrivas.

Förinställning: Kompenseringsnr == skärnr

Via maskindata fastläggs det maximala antalet D-nummer (skärnummer) och det maximala skärantalet per verktyg (→ maskintillverkare). De följande kommandona är motiverade endast när det maximala skärnumret (MD18105) bestämdes större än antalet skär per verktyg (MD18106). Följ anvisningarna därtill från maskintillverkaren.

Ytterligare informationer

Funktionshandbok Verktyg

4.13.7.2 Fri D-nummerfördelning: Kontrollera D-nummer (CHKDNO)

Med kommandot `CHKDNO` kontrollerar du om de förefintliga D-numren har fördelats entydigt. D-numren för alla inom en TO-enhet definierade verktyg får bara uppträda en gång. Därvid tas inte någon hänsyn till utbytesverktyg.

Syntax

```
state=CHKDNO (Tno1, Tno2, Dno)
```

Betydelse

state:	=TRUE:	D-numren fördelades entydigt för det kontrollerade området.
	=FALSE:	En D-nummerkollision ägde rum eller parametrering- en är ogiltig. Via Tno1, Tno2 och Dno överförs para- metrarna som ledde till kollision. Dessa data kan ut- värderas i detaljprogrammet.
CHKDNO (Tno1, Tno2):		Alla D-numren för de nämnda verktygen kontrolleras.
CHKDNO (Tno1):		Alla D-nummer från Tno1 kontrolleras mot alla andra verktyg.
CHKDNO:		Alla D-nummer från alla verktyg kontrolleras mot alla andra verktyg.

4.13.7.3 Fri D-nummerfördelning: Byta namn på D-numren (GETDNO, SETDNO)

D-numren måste fördelas entydigt. Två olika skär till ett verktyg kan inte ha samma D-nummer.

GETDNO

Detta kommando levererar D-numret för ett bestämt skär (ce) till ett verktyg med T-numret t. Existerar inget D-nummer till de inmatade parametrarna sätts d=0. Är D-numret ogiltigt returneras ett värde större än 32000.

SETDNO

Med detta kommando tillordnar du värdet d till D-numret för ett skär ce till verktyget t. Via state returneras resultatet av denna anvisning (TRUE eller FALSE). Existerar inget datablock till de inmatade parametrarna returneras FALSE. Syntaxfel skapar ett larm. D-numren kan inte sättas explicit på 0.

Syntax

```
d = GETDNO (t,ce)
state = SETDNO (t,ce,d)
```

Betydelse

d:	D-nummer på skäret till verktyget
t:	T-nummer på verktyget
ce:	Skärnummer (CE-nummer) på verktyget
state:	Anger om kommandot kunde utföras felfritt (TRUE eller FALSE).

Exempel namnbyte på ett D-nummer

Programmering	Kommentar
\$TC_DP2[1,2] = 120	
\$TC_DP3[1,2] = 5.5	
\$TC_DPCE[1,2] = 3	; Skärnummer CE
...	
N10 def int DNrAlt, DNrNeu = 17	
N20 DNrAlt = GETDNO(1,3)	
N30 SETDNO(1,3,DNrNeu)	

Därmed tillordnas skäret CE=3 det nya D-värdet 17. Nu anropas data för detta skär via D-numret 17; både via systemvariablerna och även i programmeringen med NC-adressen.

4.13.7.4 Fri D-nummerfördelning: Fastställa T-nummer till föreskrivet D-nummer (GETACTTD)

Den fördefinierade funktionen GETACTTD fastställer till ett absolut D-nummer det tillhörande T-numret. Det sker ingen kontroll med avseende på entydighet. Finns det flera lika D-nummer inom en TO-enhet returneras T-numret för det först hittade verktyget.

Syntax

```
<status>=GETACTTD (<TNr>,<DNr>)
```

Betydelse

GETACTTD () :	Funktionsanrop			
<DNr>:	D-Nummer, för die die T-Nummer gesucht werden soll.			
	Datotyp:	INT		
<TNr>:	Hittade T-nummer			
	Datotyp:	VAR INT		
<status>:	Resultat			
	Datotyp:	INT		
	Värde:	0	T-numret hittades. <TNr> innehåller värdet för T-numret.	
		-1	Till det angivna D-numret existerar inget T-nummer, <TNr>=0.	
		-2	D-numret är intet absolut. <TNr> innehåller värdet för det först hittade verktyget, som innehåller D-numret med värdet <DNr>.	
		-5	Funktionen kunde av ett annat skäl inte utföras.	

4.13.7.5 Fri D-nummerfördelning: Sätta D-nummer ogiltiga (DZERO)**4.13.8 Verkygsbärarkinematik****Förutsättningar**

En verkygsbärare kan orientera ett verktyg i alla möjliga rymdriktningar endast när

- två vridaxlar ∇_1 och ∇_2 finns.
- vridaxlarna står vinkelrätt mot varandra.
- verkygslängdaxeln står vinkelrätt mot den andra vridaxeln ∇_2 .

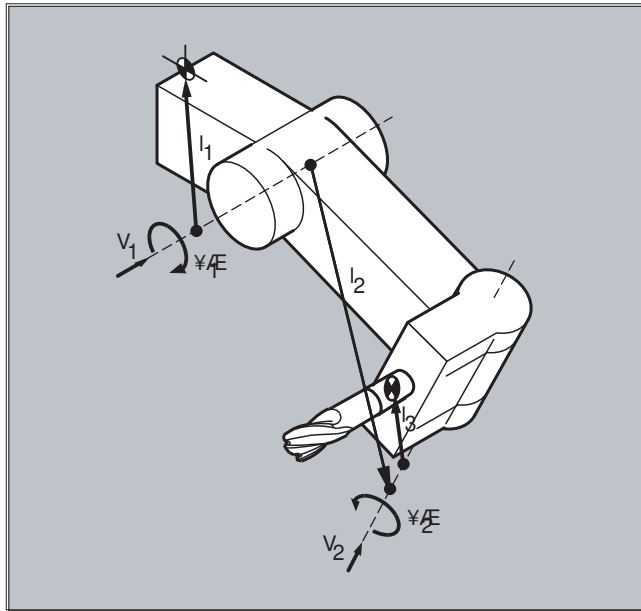
Dessutom gäller för maskiner på vilka alla möjliga orienteringar måste kunna ställas in följande krav:

- verkygsorienteringen måste stå vinkelrätt mot den första vridaxeln ∇_1 .

Funktion

Verktygsbärarkinematiken med maximalt två vridaxlar v_1 eller v_2 beskrivs med de 17 systemvariablerna \$TC_CARR1[m] till \$TC_CARR17[m]. Beskrivningen av verktygsbäraren består av:

- det vektoriella avståndet från den första vridaxeln till referenspunkten för verktygsbäraren I_1 , det vektoriella avståndet från den första till den andra vridaxeln I_2 , det vektoriella avståndet från den andra vridaxeln till referenspunkten för verktyget I_3 .
- riktningsvektorerna för de båda vridaxlarna v_1 , v_2 .
- vridvinklarna α_1 , α_2 runt de båda axlarna. Vridvinkeln räknas positiv medurs när man blickar i vridaxelvektorernas riktning.



För maskiner med **upplöst kinematik** (både verktyg och arbetsstycke kan vridas) kompletterades systemvariablerna med posterna \$TC_CARR18[m] till \$TC_CARR23[m].

Parameter

Funktion hos systemvariablerna för orientierbara verktygsbärare			
Beteckning	x-komponent	y-komponent	z-komponent
I_1 Offsetvector	\$TC_CARR1[m]	\$TC_CARR2[m]	\$TC_CARR3[m]
I_2 Offsetvector	\$TC_CARR4[m]	\$TC_CARR5[m]	\$TC_CARR6[m]
v_1 Vridaxel	\$TC_CARR7[m]	\$TC_CARR8[m]	\$TC_CARR9[m]
v_2 Vridaxel	\$TC_CARR10[m]	\$TC_CARR11[m]	\$TC_CARR12[m]
α_1 Vridvinkel	\$TC_CARR13[m]		
α_2 Vridvinkel	\$TC_CARR14[m]		
I_3 Offsetvector	\$TC_CARR15[m]	\$TC_CARR16[m]	\$TC_CARR17[m]

4.13 Verktygskompenseringar

Kompletteringar till systemvariablerna för orientierbara verktygsbärare			
Beteckning	x-komponent	y-komponent	z-komponent
I ₄ Offsetvector	\$TC_CARR18[m]	\$TC_CARR19[m]	\$TC_CARR20[m]
Axelbeteckning Vridaxel v ₁ Vridaxel v ₂	Axelbeteckningar för vridaxlarna v ₁ och v ₂ (förbeläggning är noll) \$TC_CARR21[m] \$TC_CARR22[m]		
Kinematiktyp	\$TC_CARR23[m]		
Tool	Kinematiktyp-T ->	Kinematiktyp-P ->	Kinematiktyp-M
Part	Endast verktyget är vrid- bart (förbeläggning)	Endast arbetsstycket är vridbart	Arbetsstycke & verktyg är vridbara
Mixed mode			
Offset för Vridaxel v ₁ Vridaxel v ₂	Vinkel i grader för vridaxlarna v ₁ och v ₂ vid inatagandet av grundläget \$TC_CARR24[m] \$TC_CARR25[m]		
Vinkeloffset för Vridaxel v ₁ Vridaxel v ₂	Offset för Hirth-tandningen i grader för vridaxlarna v ₁ och v ₂ \$TC_CARR26[m] \$TC_CARR27[m]		
Vinkelinkrem. v ₁ vridaxel v ₂ vridaxel	Inkrement och Hirth-tandningen i grader för vridaxlarna v ₁ och v ₂ \$TC_CARR28[m] \$TC_CARR29[m]		
Min.-position Vri- daxel v ₁ Vridaxel v ₂	Software-limit för minimiposition för vridaxlarna v ₁ och v ₂ \$TC_CARR30[m] \$TC_CARR31[m]		
Max.-position Vridaxel v ₁ Vridaxel v ₂	Software-limits för maximiposition för vridaxlarna v ₁ och v ₂ \$TC_CARR32[m] \$TC_CARR33[m]		
Verktygsbärare namn	I stället för ett tal kan en verktygsbärare få ett namn. \$TC_CARR34[m]		
Användare: Axelnamn 1 Axelnamn 2 Beteckning	Avsedd användning inom mätcyklerna av användaren. \$TC_CARR35[m] \$TC_CARR36[m] \$TC_CARR37[m]		
Position	\$TC_CARR38[m]	\$TC_CARR39[m]	\$TC_CARR40[m]
Finför- flyttning	Parametrar som kan bli adderade till värdena i basparametrarna.		
I ₁ Offsetvector	\$TC_CARR41[m]	\$TC_CARR42[m]	\$TC_CARR43[m]
I ₂ Offsetvector	\$TC_CARR44[m]	\$TC_CARR45[m]	\$TC_CARR46[m]
I ₃ Offsetvector	\$TC_CARR55[m]	\$TC_CARR56[m]	\$TC_CARR57[m]
I ₄ Offsetvector	\$TC_CARR58[m]	\$TC_CARR59[m]	\$TC_CARR60[m]
v ₁ vridaxel	\$TC_CARR64[m]		
v ₂ vridaxel	\$TC_CARR65[m]		

Märk**Förklaringar till parametrarna**

Med "m" anges alltiv numret för den verktygsbärare som ska beskrivas.

\$TC_CARR47 till \$TC_CARR54 samt \$TC_CARR61 till \$TC_CARR63 är inte definierade och leder till ett larm vid försök till åtkomst för att läsa eller skriva.

Begynnelse- resp. slutpunkterna för avståndsvektorerna på axlarna kan väljas fritt. Vridvinklarna α_1 , α_2 runt de båda axlarna definieras i verktygsbärarens grundtillstånd med 0°. Kinematiken för en verktygsbärare kan så beskrivas med valfritt många olika möjligheter.

Verktygsbärare med endast en eller ingen vridaxel kan beskrivas genom nollställning av riktningvektorerna för en eller båda vridaxlarna.

För en verktygsbärare utan vridaxel verkar avståndsvektorerna som ytterligare verktygskompenseringar, vars komponenter inte påverkas vid omkoppling av bearbetningsplanen (G17 till G19)°.

Kompletteringar till parametrarna**Parametrar till vridaxlarna**

Systemvariablerna kompletterades med posterna \$TC_CARR24[m] till \$TC_CARR33[m] och beskrivs på följande sätt:

Offset för vridaxlarna v_1 , v_2	Förändring av positionen för vridaxeln v_1 eller v_2 vid grundläge för den orienterbara verktygsbäraren.
Vinkeloffset/ vinkelinkrement vridaxlarna v_1 , v_2	Offset eller vinkelinkrement för Hirth-tandningen för vridaxlarna v_1 och v_2 . Programmerad eller beräknad vinkel avrundas till det närmast liggande värdet, som vid heltaligt n resulterar ur $\phi = s + n * d$.
Minimal- och maximalposition vridaxlarna v_1 , v_2	Minimalposition/maximalposition för vridaxeln gränsvinkel (software-limit) för vridaxel v_1 och v_2 .

Parametrar för användaren

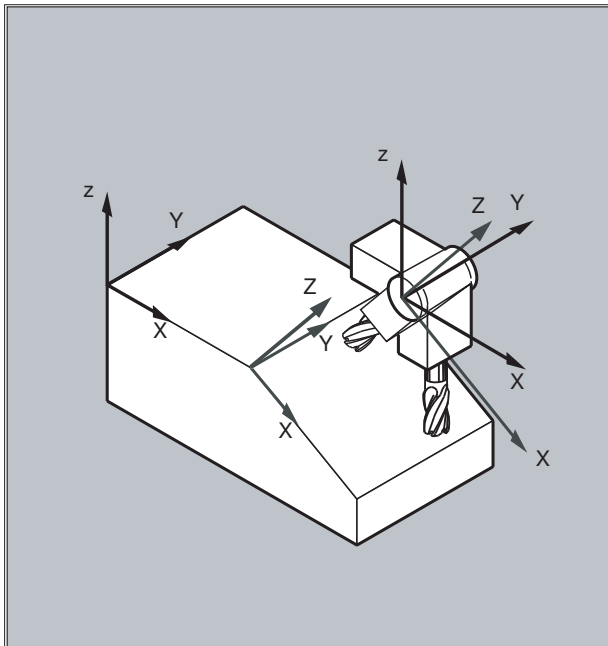
\$TC_CARR34 till \$TC_CARR40 innehåller parametrar som står användaren till fritt förfogande och fram till SW 6.4 standardmässigt inom NCK inte utvärderas vidare eller inte har någon betydelse.

Parametrar för finförflyttningen

\$TC_CARR41 till \$TC_CARR65 innehåller finförflyttningsparametrar, som kan adderas till värdena i basparametrarna. Det finförflyttningssvärde som tillordnats till en basparameter bildas när värdet 40 adderas till parameternumret.

Exempel

Den i följande exempel använda verktygsbäraren låter sig fullständigt beskrivas genom en vridning runt Y-axeln.



Programkod	Kommentar
N10 \$TC_CARR8[1]=1	; Definition av Y-komponenten till den första vridaxeln till verktygsbärare 1.
N20 \$TC_DP1[1,1]=120	; Definition för en pinnfräs.
N30 \$TC_DP3[1,1]=20	; Definition för en pinnfräs med längden 20 mm.
N40 \$TC_DP6[1,1]=5	; Definition för en pinnfräs med radien 5 mm.
N50 ROT Y37	; Framedefinition med vridning 37° runt Y-axeln.
N60 X0 Y0 Z0 F10000	; Köra till utgångsposition.
N70 G42 CUT2DF TCOFR TCARR=1 T1 D1 X10	; Ställa in radiekompensering, verktygslängdkompensering i vriden frame, verktygsbärare 1, välj verktyg 1.
N80 X40	; Utföra bearbetningen under en vridning av 37°.
N90 Y40	
N100 X0	
N110 Y0	
N120 M30	

Ytterligare informationer

Upplöst kinematik

För maskiner med upplöst kinematik (både verktyg och arbetsstycke är vridbara) kompletterades systemvariablerna med posterna `$TC_CARR18 [m]` till `$TC_CARR23 [m]` och beskrivs på följande sätt:

Det vridbara verktygsbordet bestående av:

- det vektoriella avståndet för den andra vridaxeln V_2 till referenspunkten för ett vridbart verktygsbord I_4 till den tredje vridaxeln.

De roterande axlarna bestående av:

- de båda kanalbeteckningarna för referensen till vridaxlarna V_1 och V_2 , till vars position eventuellt åtkomst förskaffas vid bestämningen av orienteringen för den orienterbara verktygsbäraren.

Kinematiktypen med ett av värdena T, P eller M:

- Kinematiktyp T: Endast verktyget är vridbart.
- Kinematiktyp P: Endast arbetsstycket är vridbart.
- Kinematiktyp M: Verktyg & arbetsstycke är vridbara.

Radering av verktygsbärardata

Med `$TC_CARR1 [0]=0` kan data för alla verktygsbärardatablock raderas.

Kinematiktypen `$TC_CARR23 [T]=T` måste beläggas med en av de tre tillåtna stora eller små bokstäverna (T,P,M) och bör av detta skäl inte raderas.

Ändring av verktygsbärardata

Alla de beskrivna värdena kan förändras genom tillordning av ett nytt värde i detaljprogrammet. Varje annat tecken än T, P eller M leder till ett larm vid försök att aktivera den orienterbara verktygsbäraren.

Läsning av verktygsbärardata

Alla de beskrivna värdena kan läsas genom tillordning av en variabel i detaljprogrammet.

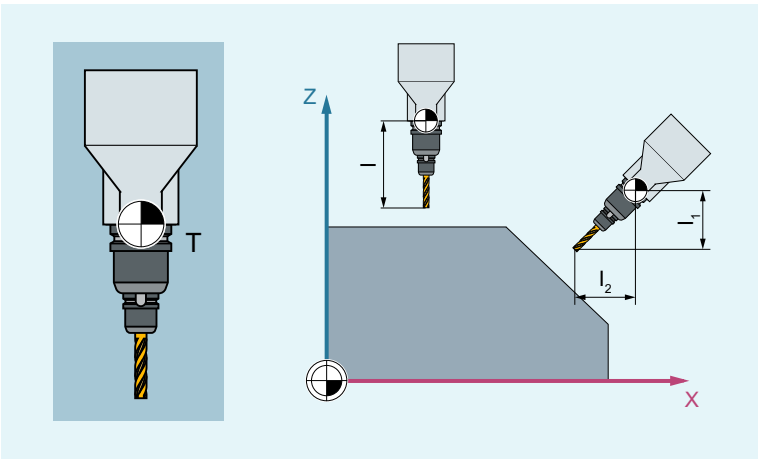
Finförflyttningar

Ett otillåtet finförflyttningsvärde identifieras först vid aktivering av en orienterbar verktygsbärare, som innehåller ett sådant värde och samtidigt är settingdatumet SD42974 `$SC_TOCARR_FINE_CORRECTION = TRUE`.

Beloppet för den tillåtna finförflyttningen begränsas till ett maximalt tillåtet värde via maskindata.

4.13.9 Verktygslängdkompenseringar för orienterbara verktygsbärare (TCARR, TCOABS, TCOFR, TCOFRX, TCOFRY, TCOFRZ)

Med förändrad rymdorientering av verktygsbäraren och därmed verktyget ändrar sig också dess verktygslängdkomponenter:



T Verktygsbärarreferenspunkt
l₁, l₂ Verktygslängdkomponenter

Efter omriggning t.ex. genom manuell inställning eller byte av verktygsbärare med i rymden fast uppriktning, måste därför verktygslängdkomponenterna fastställas på nytt. Därtill tjänar kommandona i G-gruppen 42 "Verktygsbärare".

Syntax

TCARR=<m>
TCOABS
TCOFR
TCOFRZ/TCOFRY/TCOFRX

Betydelse

Element	Typ	Betydelse	
TCARR=<m>	Adress	Begära verktygsbärare	
		<m>	Nummer för verktygsbärare
TCOABS	G-kommando	Beräkna verktygslängdkomponenterna ur den aktuella verktygsbärarorienteringen	
TCOFR	G-kommando	Bestämma verktygslängdkomponenterna ur orienteringen för den aktiva framen	

Element	Typ	Betydelse
TCOFRZ/TCOFRY/ TCOFRX	G-kommando	Kommandot TCOFRX/TCOFRY/TCOFRZ utgår från en i motsvarande riktning (X/Y/Z) orienterat verktyg och beräknar inställningsvinkeln för den orienterbara verktygsbäraren, så att verktyget orienteras i den aktiva framen i samma riktning.
		TCOFRZ Det i Z-riktning orienterade verktyget uppriktas så att det i den aktiva framen också är orienterat i Z-riktningen.
		TCOFRY Det i Y-riktning orienterade verktyget uppriktas så att det i den aktiva framen också är orienterat i Y-riktningen.
		TCOFRX Det i X-riktning orienterade verktyget uppriktas så att det i den aktiva framen också är orienterat i X-riktningen.

Ytterligare informationer

Verktygsbärarval (TCARR)

Med verktygsbäraren är ett verktygsbärar-datablock förbundet, som beskriver dess geometri. Är vid tidpunkten för verktygsbärarvalet ett verktyg aktivt, tillordnas det den nyvalda verktygsbäraren och geometridata för verktygsbäraren blir genast verksamma. En växling eller en nyprogrammering av det aktiva verktyget är inte nödvändigt. Blir ett verktyg på nytt aktiverat, då behandlas det som om det vore monterat på den aktiva verktygsbäraren.

Med TCARR=0 väljs den aktiva verktygsbäraren bort.

Märk

Aktuella geometridata för verktygsbäraren kan också definieras i NC-programmet via de motsvarande systemvariablerna (se under "Åtkomst till verktygsbärar-datablock").

Märk

Sett från styrningen kan verktygsbärarnumren <m> och verktygsnumren <n> kombineras fritt. I den reala användningen kan kombinationer uteslutas av bearbetningsskäl och mekaniska skäl. Styrningen kontrollerar inte med avseende på ändamålsenliga kombinationer.

Åtkomst till verktygsbärar-datablock

Åtkomst till en verktygsbärarens aktuella geometridata är möjlig ur NC-programmet på följande sätt:

- Skriva:
\$TC_CARR<n> [<m>] =<Wert>
- Läs:
<Wert>=\$TC_CARR<n> [<m>]
(<Wert> måste vara en variabel av datatyp REAL)

Är den refererade verktygsbäraren inte definierad, indikeras ett larm.

Nollsättning av verktygsbärrar-datablock

Utifrån NC-programmet kan alla värden för alla verktygsbärrar-datablock raderas med ett kommando:

```
$TC_CARR1[0] = 0
```

Enskilda verktygsbärrar-datablock kan raderas selektivt med den fördefinierade proceduren DELTC.

Verkan av verktygsbärrarvalet

En verktygsbärrare blir verksam, när både en verktygsbärrare och även ett verktyg aktiverades. Valet av en verktygsbärrare ensam har ingen verkan.

Verkan av ett verktygsbärrarval är beroende av kommandot från G-gruppen 42 (verktygsbärrare) som programmerades tillsammans med TCARR.

Ett byte av G-kommandot från denna grupp förorsakar en ny beräkning av verktygslängdkomponenterna, om en verktygsbärrare är aktiv.

Beräkna verktygslängdkompensering ur verktygsbärrarorientering (TCOABS)

TCOABS beräknar verktygslängdkompenseringen ur den aktuella orienteringsvinkeln för verktygsbärraren, förvarad i systemvariablerna \$TC_CARR13 och \$TC_CARR14. Den orientering, som det tas hänsyn till, är oberoende av orienteringen för den aktiva ramen.

För definition av verktygsbärrarkinematiken med systemvariabler se kapitel "Verktygsbärrarkinematik (Sida 758)" i handboken NC-programmering

Bestämma verktygslängdkomponenterna ur orienteringen för den aktiva ramen (TCOFR)

Vid TCOFR fastställs orienteringsvinkeln för verktygsbärraren ur orienteringen för den aktiva ramen. De i verktygsbärrardata lagrade värdena bibehålls dock oförändrade. Dessa används dessutom också till, att upplösa tvetydigheten som kan uppstå vid beräkningen av vridvinkeln ur en frame (se följande avsnitt).

Tvetydigheter

En viss, av frame föreskriven verktygsorientering kan med två axlar i allmänhet ställas in med **två** olika vridvinkelpar. Styrningen väljer av dessa två möjliga lägen det, vid vilket vridvinklarna ligger så nära som möjligt till de programmerade vridvinklarna.

Märk

I de fall i vilka en tvetydighet kan uppträda, är det som regel nödvändigt, att lagra den vinkel som kan väntas från ramen i verktygsbärrardata.

Orientering av verktyget i den aktiva ramen (TCOFRZ/TCOFRY/TCOFRX)

Kommandot TCOFRX/TCOFRY/TCOFRZ utgår för beräkningen av inställningsvinkeln för verktygsbärraren från en orientering i X-/Y-/Z-riktning, oberoende av den aktiva orienteringen. Valet av bearbetningsplan (G17/G18/G19) har inget inflytande på orienteringen i den aktiva ramen. Det har dock inflytande på beräkningen av verktygslängdkompenseringen.

Frame-byte

Användaren kan byta ramen efter valet av verktyg. Det har inget inflytande på komponenterna i verktygslängdkompenseringen.

De i verktygsbärardata lagrade vridvinklarna påverkas inte av de med frames fastlagda vridvinklarna. Vid byte från TCOFR till TCOABS blir de ursprungliga (programmerade) vridvinklarna i verktygsbärardata åter verksamma.

Ny beräkning av verktygslängdkompensering

För nyberäkning av verktygslängdkompenseringen efter frame-byte måste verktyget väljas en gång till. Vid beräkningen av verktygslängdkompenseringen beräknas i ett intermediärt steg också vridvinklarna för verktygsbäraren. Eftersom vid verktygsbärare med två vridaxlar i allmänhet två vridvinkelpar existerar, med vilka verktygsorienteringen kan anpassas till den aktiva framen, måste de i verktygsbärardata lagrade vridvinkelvärdena åtminstone någorlunda motsvara de mekaniskt inställda vridvinklarna.

Märk

I ungefär alla fall i vilka en tvetydighet kan uppträda, är det nödvändigt, att lagra den vinkel som kan väntas från framen i verktygsbärardata.

Märk

Verktygsorienteringen måste manuellt anpassas till den aktiva framen.

Märk

Styrningen kan inte kontrollera om de via frame-orienteringen beräknade vridvinklarna kan ställas in på maskinen. Är maskinen så konstruerad att vridaxlarna till verktygsbäraren inte kan nå den genom frame-orienteringen beräknade verktygsorienteringen, matas ett larm ut.

Märk

Kombinationen av verktygsfinkompensering och funktionaliteterna till verktygslängdkompensering vid rörliga verktygsbärare är inte tillåten. Vid försök att samtidigt anropa de båda funktionerna följer ett felmeddelande.

Märk

Med TOFRAME (Sida 328) är det möjligt att definiera en frame på basis av orienteringsriktningen för den valda verktygsbäraren.

Märk

Vid aktiv orienteringstransformation (3-, 4-, 5-axelstransformation) kan en verktygsbärare med en från noll-läget avvikande orientering väljas utan att därvid ett larm matas ut.

Märk

Med en aktiv frame utan rotation leder orienteringen med TCOFRX/TCOFY/TCOFZ till en trivial lösning, eftersom verktygsorienteringen redan visar i X-/Y-/Z-riktning.

Orientering i Z-riktning (TOFRAME)

Med kommando TOFRAME i G-gruppen 53 (verktygsrelaterad frame-vridning) är det möjligt, att definiera en frame, vars Z-riktning är parallell till orienteringsriktningen för den valda verktygsbäraren.

När ingen verktygsbärare eller en verktygsbärare utan orienteringsändring är aktiv, då är Z-riktningen i den nya framen följande:

- Vid G17 lika med den gamla Z-riktningen.
- Vid G18 lika med den gamla Y-riktningen.
- Vid G19 lika med den gamla X-riktningen.

Överföringsparametrar från standard- och mätcykler

För överföringsparametrarna från standard- och mätcykler gäller definierade värdeområden.

Vid vinkelvärden är följande värdeområden fastlagda:

Vridning runt ...	Värdeområde
1:a geometriaxel	$-180^{\circ} \leq \text{vinkel} \leq +180^{\circ}$
2:a geometriaxel	$-90^{\circ} \leq \text{vinkel} \leq +90^{\circ}$
3:e geometriaxel	$-180^{\circ} \leq \text{vinkel} \leq +180^{\circ}$

Märk

Vid överförande av vinkelvärden till en standard- eller mätcykel ska beaktas att:

Värden mindre än räkneloggrannheten för NC ska rundas till noll!

Räkneloggrannheten i NC för vinkelpositionerna är fastlagd i maskindatum:

MD10210 \$MN_INT_INCR_PER_DEG

4.13.10 Modifiera orienterbara verktygsbärare enligt uppmätning av maskinen (CORRTC)

Med funktionen CORRTC kan uppmätta kinematiska földelement till en Toolcarrier skrivas i speciella földelement.

Märk

De med funktionen CORRTC inskrivna kompenseringsvärdena är inte genast verksamma i ToolCarrier. Först efter bortval av ToolCarriers, NEWCONF och tillval av ToolCarriers är kompenseringsvärdena verksamma.

Syntax

```
<_Corr_Status> = CORRTC(<_Corr_Vect>, <_Corr_Index>, <_Corr_Mode>,  
[ <_No_Alarm>])
```

Betydelse

CORRTC:	Funktionsanrop			
<_Corr_Status>:	Funktionens returvärde			
	Datotyp:	INT		
	Värden:	0	Funktionen utfördes utan fel.	
		1	Ingen Toolcarrier är aktiv.	
		2	Aktiv Toolcarrier definierades inte med kinematiska följder.	
		10	Anropsparametern <Corr_Index> är negativ.	
		11	Anropsparametern <Corr_Mode> är negativ.	
		12	Ogiltig hänvisning till ett avsnitt i en delföljd (_CORR_INDEX).	
		13	I det avsnitt, till vilket hänvisas med parametern _CORR_INDEX, är inget kompenseringselement definierat (\$TC_CARR_CORR_ELEM).	
		20	Det 100:e stället i _CORR_MODE är ogiltigt. Endast värdena 0 och 1 är tillåtna.	
		21	Det 1000:e stället i _CORR_MODE är ogiltigt. Endast värdena 0 och 1 är tillåtna.	
		30	Vid kompenseringen av en offsetvektor är avvikelsen från det aktuella värdet i minst en koordinat större än det genom settingdatum SD41612 \$SN_CORR_TOCARR_LIN_MAX föreskrivna maximalvärdet.	
	31	Försöket, att beskriva en systemvariabel, avvisades på grund av att skrivrätter saknas.		
<_Corr_Vect>:	Kompenseringsvektor			
	Innehållet i kompenseringsvektorn definieras av de följande parametrarna <Corr_Index> och <_Corr_Mode>.			
	Är <_Corr_Status> = 30, skrivs innehållet i vektorn över (se ovan).			
<_Corr_Index>:	Datotyp:	REAL		
	Betecknar det avsnitt, för vilket kompenseringselementets riktningsvektor ska korrigeras.			
<_Corr_Index>:	Datotyp:	INT		

4.13 Verktygskompenseringar

<_Corr_Mode>:	Kompenseringsmode	
	Datatyp:	INT
	Parametern <Corr_Mode> är decimalkodad (1:a till 1000:e ställe):	
	1:a ställe:	Reserverat
	10:e ställe:	Bestämmer, hur det kompenserings-element, till vilket innehållet i <_Corr_Index> hänvisar, ska modifieras.
	xx0x	Kompenseringsvektorn skrivs omedelbart i kompenserings-elementet. Denna variant kan användas till att omedelbart beskriva kompenserings-elementet, utan att index <n> för det ifrågavarande systemdatumet (\$NK_OFF_DIR[<n>, ...]) måste vara bekant.
	xx1x	Som 0, dock med den skillnaden, att det överlämnade kompenseringsvärdet interpreteras i världskoordinater. En skillnad mellan varianterna 0 och 1 kan alltid uppstå, när den kinematiska följden innehåller ytterligare rotationer i grundläge (positioner för alla roterande axlar lika med 0).
	xx2x	Som 1, dock med den skillnaden att kompenseringsvärdet hänför sig till hela avsnittet, dvs. i kompenserings-elementet blir ett sådant värde infört, att hela avsnittet uppnår den genom kompenseringsvärdet definierade längden.
	100:e ställe:	Bestämmer hur innehållet i parametern <_Corr_Vect> ska interpreteras.
	x0xx	Den överlämnade kompenseringsvektorn <_Corr_Vect> innehåller den totala nya längden för kompenserings-elementet resp. för avsnittet, till vilken <_Corr_Index> i förbindelse med 10:e stället i <_Corr_Mode> hänvisar (absolut kompensering).
	x1xx	Den överlämnade kompenseringsvektorn <_Corr_Vect> innehåller endast differensen till den aktuella längden för kompenserings-elementet resp. för avsnittet, till vilken <_Corr_Index> i förbindelse med 10:e stället i <_Corr_Mode> hänvisar (inkrementell kompensering).
<_No_Alarm>:	1000:e ställe:	Bestämmer om den maximalt tillåtna kompenseringen ska begränsas eller inte av settingdatum \$SN_CORR_TOCARR_LIN_MAX.
	0xxx	Gränsvärdesövervakningen är aktiv.
	1xxx	Gränsvärdesövervakningen undertrycks.
<_No_Alarm>:	Beteende i händelse av fel (returvärde > 0) (option)	
	Datatyp:	BOOL
	Värde:	FALSE (default)
		I händelse av fel stoppas programgenomarbetningen och ett larm matas ut.
		TRUE

I händelse av fel stoppas programgenomarbetningen inte och det indikeras inget larm.
Användningsfall: Användarspecifik reaktion motsvarande returvärde

Ytterligare informationer till CORRTC

Den kinematiska strukturen för en Toolcarrier beskrivs av en (typ T och typ P) eller två (typ M) kinematiska följder (delföljder), som utgår från den tillhörande referenspunkten maskinreferenspunkt eller verktygsbärrerenspunkt). En av de båda följderna, verktygsföljden, slutar i referenspunkten för verktyget, den andra, arbetsstycks-följden i nollpunkten till baskoordinatsystemet.

Funktionen CORRTC skriver axelriktningar vid maskiner med ToolCarrier i speciella kompenseringselement. En kinematisk följd beskrivs bland annat med element av typ OFFSET, som definieras via \$NK_TYPE.

CORRTC arbetar med avsnitt

De båda delföljderna kan dela upp sig var och en i maximalt fyra avsnitt:

- Avsnitt 1 börjar i startpunkten för följden och slutar i den första roterande axeln.
- Avsnitt 2 är avsnittet mellan den roterande axeln 1 och den roterande axeln 2.
- Avsnitt 3 är avsnittet mellan den roterande axeln 2 och slutet på följden.

Den följande grafiken visar en orienteringsbar verktygsbärare med 2 roterande axlar.

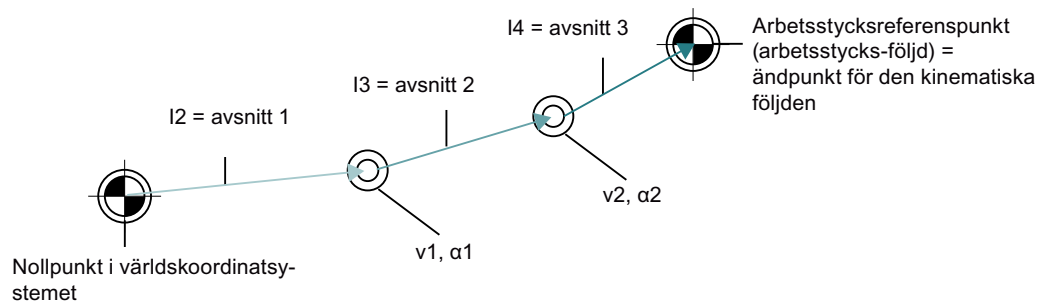


Bild 4-12 CORRTC exempel

Avsnitten är entydigt definierade: Genomlöper man den kinematiska delföljden från dess startpunkt ända till slutpunkten, så har det första avsnittet index 1, det nästa index 2 osv.

Kompenseringselement

Med systemvariabeln \$TC_CARR_CORR_ELEM [, 0 ... 3] kan i alla dessa avsnitt hänvisas till ett konstant kinematiskt följelement (följelement av typ \$NK_TYPE[<n>] = "OFFSET"). I dessa så betecknade elementen skrivs med hjälp av funktionen CORRTC de kompenseringvärden, som fastställdes vid uppmätningen av maskinen.

Ordningsföljden för hänvisningarna i \$TC_CARR_CORR_ELEM[m, 0..3] måste stämma överens med de ovan beskrivna avsnitten, dvs. i \$TC_CARR_CORR_ELEM[m, 0] kan endast ett följelement stå, som hör till offsetvektorn I1, osv.

Referensvärdet är därvid alltid det motsvarande värde, som är verksamt i aktiv Toolcarrier vid anrop av CORRTC. Efter valet av Toolcarrier förändrat innehåll i kinematikdata i datahållningen har inte något inflytande på verkningssättet för funktionen CORRTC.

4.13.11 Online-verktyglängdkompensering (TOFFON, TOFFOF)

Via systemvariabeln \$AA_TOFF[<n>] kan den effektiva verktyglängden överlagras motsvarande de tre verktygsriktningarna tredimensionellt i realtid.

4.13 Verktygskompenseringar

Som index <n> används de tre geometriaxelbeteckningarna. Därmed är antalet aktiva kompenseringsriktningar fastlagt genom de vid samma tid aktiva geometriaxlarna.

Alla kompenseringar kan vara aktiva samtidigt.

Funktionen online-verktygslängdkompensering kan användas vid:

- Orienteringstransformation TRAORI
- Orienterbar verktygsbärare TCARR

Märk

Online-verktygslängdkompenseringen är en **option**, som måste frikopplas dessförinnan. Endast i forbindelse med en aktiv orienteringstransformation eller en aktiv orienterbar verktygsbärare är denna funktion motiverad.

Syntax

```
TRAORI
TOFFON(<Korrekturrichtung>[,<Offsetwert>])
WHEN TRUE DO $AA_TOFF[<Korrekturrichtung>]          ; I synkronaktioner.
...
TOFFOF(<Korrekturrichtung>)
```

Betydelse

TOFFON:	Aktivera online-verktygslängdkompensering	
	<Korrekturrichtung>:	Verktygsriktning (x, y, z), i vilken online-verktygslängdkompenseringen ska vara verksam.
	<Offsetwert>:	Vid aktiveringen kan för den motsvarande kompenseringsriktningen ett offsetvärde angivas som genast kan köras ut.
TOFFOF:	Återställa online-verktygslängdkompensering Kompenseringsvärdena i den angivna kompenseringsriktningen återställs och ett fördekoderingsstopp utlöses.	

Exempel**Exempel 1: Val av verktygslängdkompensering**

Programkod	Kommentar
MD21190 \$MC_TOFF_MODE =1	; Absoluta värden uppsöks.
MD21194 \$MC_TOFF_VELO[0] =1000	
MD21196 \$MC_TOFF_VELO[1] =1000	
MD21194 \$MC_TOFF_VELO[2] =1000	
MD21196 \$MC_TOFF_ACCEL[0] =1	
MD21196 \$MC_TOFF_ACCEL[1] =1	
MD21196 \$MC_TOFF_ACCEL[2] =1	

Programkod	Kommentar
N5 DEF REAL XOFFSET	
N10 TRAORI(1)	; Transformation till.
N20 TOFFON(Z)	; Aktivering av online-WZL-kompensering för Z-verktygsriktning.
N30 WHEN TRUE DO \$AA_TOFF[Z]=10 G4 F5	; För Z-verktygsriktningen interpoleras en WZL-kompensering på 10.
...	
N100 XOFFSET=\$AA_TOFF_VAL[X]	; Tillordna aktuell kompensering i X-riktningen.
N120 TOFFON(X,-XOFFSET) G4 F5	; För X-verktygsriktningen körs WZL-kompenseringen åter tillbaka på 0.

Exempel 2: Borval av verktygslängdkompensering

Programkod	Kommentar
N10 TRAORI(1)	; Transformation till.
N20 TOFFON(X)	; Aktivering av online-WZL-kompensering för X-verktygsriktning.
N30 WHEN TRUE DO \$AA_TOFF[X]=10 G4 F5	; För X-verktygsriktningen interpoleras en WZL-kompensering på 10.
...	
N80 TOFFOF(X)	; Positionsoffset för X-verktygsriktningen raderas: ...\$AA_TOFF[X]=0 Ingen axel förflyttas. Till den aktuella positionen i WKS läggs positionsoffseten till enligt den aktuella orienteringen.

Ytterligare informationer

Blockförberedelse

Vid blockförberedelse i förkörningen tas det också hänsyn till den i huvudkörningen verksamma aktuella verktygslängdoffseten. För att så långt som möjligt kunna utnyttja de maximalt tillåtna axelhastigheterna är det erforderligt att stoppa blockförberedelsen med ett fördekoderingsstopp STOPRE under det en verktygsoffset byggs upp.

Verktygsoffseten är vid tidpunkten för förkörningen också alltid känd när verktygslängdkompenseringarna inte mer förändras efter programstart eller när efter en förändring av verktygslängdkompenseringarnas fler block genomarbetades än IPO-bufferten mellan förkörning och huvudkörning kan assimilera.

Variabel \$AA_TOFF_PREP_DIFF

Måttet för differensen mellan den aktuella i interpolatorn verksamma kompenseringen och den kompensering, som vid tidpunkten för blockförberedelsen var verksam, kan avfrågas i variabeln \$AA_TOFF_PREP_DIFF[<n>].

Ställa in maskindata och settingdata

För online-verktygslängdkompenseringen står följande systemdata till förfogande:

- MD20610 \$MC_ADD_MOVE_ACCEL_RESERVE (accelerationsreserv för överlagrad rörelse)
- MD21190 \$MC_TOFF_MODE
Innehållet i systemvariabeln \$AA_TOFF[<n>] körs ut som absolut värde eller integreras.
- MD21194 \$MC_TOFF_VELO (hastighet för online-verktygslängdkompenseringen)
- MD21196 \$MC_TOFF_ACCEL (acceleration för online-verktygslängdkompenseringen)
- Settingdatum för angivande av gränsvärden:
SD42970 \$SC_TOFF_LIMIT (övre gräns för verktygslängdkompenseringsvärdet)

4.13.12 Modifikation av kompenseringsdata för vridbara verktyg

4.13.12.1 Beräkna orienteringar (ORISOLH)

Den fördefinierade funktionen ORISOLH stöder användaren när det gäller att ställa in positionerna för de roterande axlarna till en maskin, så att ett svarverktyg förs till ett definierat, kinematikoberoende läge relativt till arbetsstycket. Förutsättning är att en 6-axeltransformation, vilken är parametrerad med kinematiska följder, är aktiv

Två grundfunktioner står till förfogande:

- Upprikta verktyg
De båda vinklarna β och γ föreskrivs. Funktionen beräknar de för de tre orienteringsaxlarna nödvändiga vinklarna för detta.
- Rikta upp verktyg direkt
Vinklarna mellan den andra och tredje orienteringsaxeln föreskrivs. Funktionen beräknar därur de tillhörande vinklarna β och γ , samt vinkeln för den första orienteringsaxeln som fortfarande saknas.

Märk**Ordningsföljd för orienteringsaxlarna**

Genomlöper man den kinematiska följden, som beskriver maskinens uppbyggnad, från arbetsstycket till verktyget, då gäller för ordningsföljden av de tre orienteringsaxlarna i en 6-axeltransformation följande bestämmelser:

- Den orienteringsaxel, som ligger närmast till arbets**stycket**, är den **första** orienteringsaxeln.
- Den orienteringsaxel, som ligger närmast till verk**tyget**, är den **tredje** orienteringsaxeln.

Den första orienteringsaxeln kommer som regel att vara en spindel och den motsvarande rotationen realiserar därför i dessa fall genom en vridande frame.

Syntax

```
<RetVal> = ORISOLH(<Ctrl>,<W1>,<W2>)
```

Betydelse

ORISOLH:	Funktionsanrop																																			
<RetVal>:	Funktionens returvärde																																			
	Datatyp:	INT																																		
	Värdeområde:	0, -2, -3, ..., -17																																		
	Värden:	<table><tr><td>0</td><td>Funktionen avslutades utan fel.</td></tr><tr><td>-2</td><td>Ingen giltig transformation (6-axel-orienteringstransformation) är aktiv.</td></tr><tr><td>-3</td><td>Den första parametern (<Cntrl>) är negativ.</td></tr><tr><td>-4</td><td>Det 1:a stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 och 1 är tillåtna.</td></tr><tr><td>-5</td><td>Det 10:e stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 till 3 är tillåtna.</td></tr><tr><td>-6</td><td>Det 100:e stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 och 1 är tillåtna.</td></tr><tr><td>-7</td><td>Det 1000:e stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 till 3 är tillåtna.</td></tr><tr><td>-8</td><td>Vid funktionen "Rikta upp verktyg direkt" är vinkeln γ för stor.</td></tr><tr><td>-9</td><td>Vid funktionen "Rikta upp verktyg direkt" kränker minst en av de föreskrivna axelpositionerna en axelgräns.</td></tr><tr><td>-10</td><td>Inget verktyg är aktivt.</td></tr><tr><td>-11</td><td>Den begärda orienteringen kan inte ställas in.</td></tr><tr><td>-12</td><td>Anpassningen av den fria axelvinkeln vid Hirthtandning är inte möjlig för den första eller enda lösningen.</td></tr><tr><td>-13</td><td>Anpassningen av den fria axelvinkeln vid Hirthtandning är inte möjlig för den andra lösningen.</td></tr><tr><td>-14</td><td>Anpassningen av den fria axelvinkeln vid Hirthtandning är inte möjlig för någon av de båda lösningarna.</td></tr><tr><td>-15</td><td>Den första orienteringsaxeln är parameterad som Hirthaxel.</td></tr><tr><td>-16</td><td>Både den andra och även den tredje roterande axeln är parameterad som Hirthaxel. Maximalt en av de båda axlarna får vara Hirthaxel.</td></tr><tr><td>-17</td><td>Vid funktionen "Svänga direkt" är minst en av de föreskrivna axelpositionerna inte kompatibel med den tillhörande Hirthtandningen.</td></tr></table>	0	Funktionen avslutades utan fel.	-2	Ingen giltig transformation (6-axel-orienteringstransformation) är aktiv.	-3	Den första parametern (<Cntrl>) är negativ.	-4	Det 1:a stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 och 1 är tillåtna.	-5	Det 10:e stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 till 3 är tillåtna.	-6	Det 100:e stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 och 1 är tillåtna.	-7	Det 1000:e stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 till 3 är tillåtna.	-8	Vid funktionen "Rikta upp verktyg direkt" är vinkeln γ för stor.	-9	Vid funktionen "Rikta upp verktyg direkt" kränker minst en av de föreskrivna axelpositionerna en axelgräns.	-10	Inget verktyg är aktivt.	-11	Den begärda orienteringen kan inte ställas in.	-12	Anpassningen av den fria axelvinkeln vid Hirthtandning är inte möjlig för den första eller enda lösningen.	-13	Anpassningen av den fria axelvinkeln vid Hirthtandning är inte möjlig för den andra lösningen.	-14	Anpassningen av den fria axelvinkeln vid Hirthtandning är inte möjlig för någon av de båda lösningarna.	-15	Den första orienteringsaxeln är parameterad som Hirthaxel.	-16	Både den andra och även den tredje roterande axeln är parameterad som Hirthaxel. Maximalt en av de båda axlarna får vara Hirthaxel.	-17	Vid funktionen "Svänga direkt" är minst en av de föreskrivna axelpositionerna inte kompatibel med den tillhörande Hirthtandningen.
0	Funktionen avslutades utan fel.																																			
-2	Ingen giltig transformation (6-axel-orienteringstransformation) är aktiv.																																			
-3	Den första parametern (<Cntrl>) är negativ.																																			
-4	Det 1:a stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 och 1 är tillåtna.																																			
-5	Det 10:e stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 till 3 är tillåtna.																																			
-6	Det 100:e stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 och 1 är tillåtna.																																			
-7	Det 1000:e stället i den första parametern (<Cntrl>) är ogiltigt. Endast värdena 0 till 3 är tillåtna.																																			
-8	Vid funktionen "Rikta upp verktyg direkt" är vinkeln γ för stor.																																			
-9	Vid funktionen "Rikta upp verktyg direkt" kränker minst en av de föreskrivna axelpositionerna en axelgräns.																																			
-10	Inget verktyg är aktivt.																																			
-11	Den begärda orienteringen kan inte ställas in.																																			
-12	Anpassningen av den fria axelvinkeln vid Hirthtandning är inte möjlig för den första eller enda lösningen.																																			
-13	Anpassningen av den fria axelvinkeln vid Hirthtandning är inte möjlig för den andra lösningen.																																			
-14	Anpassningen av den fria axelvinkeln vid Hirthtandning är inte möjlig för någon av de båda lösningarna.																																			
-15	Den första orienteringsaxeln är parameterad som Hirthaxel.																																			
-16	Både den andra och även den tredje roterande axeln är parameterad som Hirthaxel. Maximalt en av de båda axlarna får vara Hirthaxel.																																			
-17	Vid funktionen "Svänga direkt" är minst en av de föreskrivna axelpositionerna inte kompatibel med den tillhörande Hirthtandningen.																																			

4.13 Verktygskompenseringar

<Cntrl>:	Styr funktionens beteende	
	Datotyp:	INT
	Parametern <Cntrl> är decimalkodad (1:a till 1000:e ställe):	
	1:a ställe:	Det 1:a stället styr beteendet vid fel.
		xxx0 I händelse av fel (returvärde < 0) avbryts programbearbetningen och larm 14106 matas ut. Observera: Larmet matas också ut oberoende av värdet för det 1:a stället, när parametern <Cntrl> är negativ.
		xxx1 I händelse av fel (returvärde < 0) matas inget larm ut. Användaren har möjligheten i programmet, att själv reagera lämpligt.
	10:e ställe:	Styr beteendet när en orienteringsaxel med Hirthtandning finns. Observera: Denna parameter utvärderas endast vid funktionen "Rikta upp verktyg" (dvs. när det 100:e stället har värdet "0").
		xx0x Axelpositionen rundas till den närmast liggande positionen.
		xx1x Axelpositioner rundas så att avvikelsen för vinkeln β blir minimal från det programmerade värdet.
		xx2x Axelpositioner rundas så att vinkeln β blir lika med det största möjliga värdet, som är mindre än det programmerade värdet (β avrundas neråt).
		xx3x Axelpositioner rundas så att vinkeln β blir lika med det minsta möjliga värdet, som är större än det programmerade värdet (β avrundas uppåt).
	100:e ställe:	Anger vilken funktion som ska utföras, resp. vilken betydelse de båda följande parametrarna <W1> och <W2> har.
		x0xx Funktion "Upprikta verktyg" Parameter <W1> och <W2> har följande betydelse: • <W1> = β • <W2> = γ De tillhörande vinklarna till orienteringsaxlarna beräknas.
		x1xx Funktion "Upprikta verktyg direkt" <W1> är positionsuppgift för den andra orienteringsaxeln, <W2> positionsuppgift för den tredje orienteringsaxeln i en 6-axeltransformation. Positionen för den första orienteringsaxeln och vinklarna β och γ bestäms så att de är kompatibla med de båda positionsuppgifterna. Om inget fel uppträder, matas i systemvariabeln \$P_ORI_POS[<n>, <m>] alltid ut två lösningar. Därvid hänvisar det första indexet <n> (0 eller 1) till lösningen och den andra indexet <m> (0 ... 2) till orienteringsaxeln: • \$P_ORI_POS[0/1, 0]: Position för den första orienteringsaxeln • \$P_ORI_POS[0/1, 1]: Vinkel β • \$P_ORI_POS[0/1, 2]: Vinkel γ Det kontrolleras om positionsuppgifterna <W1> och <W2> är kompatibla med eventuellt aktiva Hirthtandningar eller aktiva

			softwarelimits. Är detta inte fallet, returneras ett motsvarande felnummer (se parameter <RetVal>). Vid ett godtyckligt val av de båda vinklarna <W1> och <W2> ligger verktygets skär i allmänhet inte i bearbetningsplanet. Vinkel γ, runt vilken skäret från bearbetningsplanet är vridet, får inte vara större än det gränsvärde, som bestäms av settingdatum SD42999 \$SC_ORISOLH_INCLINE_TOL.
	1000:e ställe:		Anger hur positionerna för lösningarna eventuellt modifieras, när 100:e stället har värdet "0", dvs. vid funktionen "Upprikta verktyg".
		0xxx	De beräknade axelpositionerna ska ligga så nära som möjligt vid de aktuella maskinaxelpositionerna.
		1xxx	De beräknade axelpositionerna ska för Moduloaxlar ligga så nära mitten på Moduloområdet som möjligt, för andra axlar så nära 0 som möjligt. För icke-Moduloaxlar betyder det att axelpositionerna reduceras till området -180° ... +180°.
		2xxx	De beräknade axelpositionerna ska oberoende av axeltypen reduceras till området -180° ... +180°.
<W1>:	Första vinkeln Betydelsen resulterar ur det 100:e stället för parametern <Cntrl>.		
	Datotyp:	REAL	
<W1>:	Andra vinkeln Betydelsen resulterar ur det 100:e stället för parametern <Cntrl>.		
	Datotyp:	REAL	

Märk

Ej programmerade parametrar har standardvärdet "0".

Ytterligare informationer

Antalet hittade lösningar tillsammans med ytterligare statusinformationer vid utförandet av funktionen ORISOLH kan läsas via följande systemvariabel:

Systemvariabel	Betydelse
\$P_ORI_POS [<n>, <m>]	Levererar vinklarna för de orienteringsaxlar, som resulterar ur orienteringsprogrammeringen.
	<n>: Index för lösningen
	Värdeområde: 0, 1
	<m>: Index för orienteringsaxeln
	Värdeområde: 0 ... 2 Ordningföljden för orienteringsaxlarna (1 ... 3) hänför sig till definitionen för axlarna i \$NT_ROT_AX_NAME.
	Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" innehåller variablerna \$P_ORI_POS[0/1, 1] och P_ORI_POS[0/1, 2] de till de båda lösningarna hörande värdena för de båda vinklarna β och γ. Den första i \$P_ORI_POS[<n>, <m>] införda lösningen, dvs. med index <n> = 0, är alltid den som väljs av styrningen, när man direkt uppsöker den begärda orienteringen. Det andra indexet <m> hänför sig därvid till orienteringsaxeln, dvs. till \$NT_ROT_AX_NAME. De i \$P_ORI_POS[<n>, <m>] införda axelpositionerna tar hänsyn till de offsets, som är införda i \$NK_OFF och \$NK_OFF_FINE, dvs. dessa axelvinklar kan i de följande blocken utan vidare modifikation användas till att ställa in den önskade orienteringen. Är en roterande axel en Hirthaxel, rundas lösningspositionerna till den närmast liggande spärrläge för Hirthtandningen. I systemvariabeln \$P_ORI_DIFF kan för Hirthtandade roterande axlar axelpositionernas differenser för de exakta lösningarna och de till de Hirth-spärrade anpassade lösningarna läsas.
\$P_ORI_DIFF [<n>, <m>]	Levererar differensen mellan de exakta och de i \$P_ORI_POS till förfogande ställda positionerna för orienteringsaxlarna, som resulterar ur orienteringsprogrammeringen.
	<n>: Index för lösningen
	Värdeområde: 0, 1
	<m>: Index för orienteringsaxeln
	Värdeområde: 0 ... 2 Ordningföljden för orienteringsaxlarna (1 ... 3) hänför sig till definitionen för axlarna i \$NT_ROT_AX_NAME.
	Innehållet kan endast vara skilt från noll, när positionerna spärras (Hirth-tandning), dvs. när systemdatum \$NT_HIRTH_INCR för den beträffande axeln är skilt från noll och när denna axel är en manuell roterande axel.

Systemvariabel	Betydelse																		
\$P_ORI_SOL	Blir vid en orienteringstransformation med mer än en orienteringsaxeln de axelvinklar beräknade, som ska leda till en föreskriven orientering, finns det i allmänhet mer än en lösning. I systemvariabeln \$P_ORI_SOL ingår antalet giltiga lösningar tillsammans med ytterligare statusinformationer. Innehållet i \$P_ORI_SOL är kodat på följande sätt:																		
Värden < 0	Allmänna feltilstånd <table> <tr> <td>-1</td><td>För den aktiva transformationen beräknades ännu inga lösningar (anrop saknas för ORISOLH).</td></tr> <tr> <td>-2</td><td>Ingen transformation är aktiv, eller den aktiva transformationen är ingen orienteringstransformation (6-axel-transformation), som kan leverera positioner till en föreskriven orienteringsprogrammering.</td></tr> <tr> <td>-4</td><td>Den önskade orienteringen kan inte ställas in med den angivna kinematiken.</td></tr> <tr> <td>-5</td><td>Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" hittades ingen lösning.</td></tr> <tr> <td>-6</td><td>Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" är vinkeln γ för stor.</td></tr> <tr> <td>-7</td><td>Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" föreskrevs en vinkel, som på grund av Hirthtandningen inte kan ställas in.</td></tr> <tr> <td>-8</td><td>Den första orienteringsaxeln (Frameaxel) får inte vara parameterad som Hirthaxel.</td></tr> <tr> <td>-9</td><td>Både den andra och även den tredje roterande axeln är parameterad som Hirthaxel. Max. en av de båda axlarna får vara Hirthaxel.</td></tr> <tr> <td>-10</td><td>Ingen anpassning av lösningen/lösningarna till Hirthaxeltandningen hittades.</td></tr> </table>	-1	För den aktiva transformationen beräknades ännu inga lösningar (anrop saknas för ORISOLH).	-2	Ingen transformation är aktiv, eller den aktiva transformationen är ingen orienteringstransformation (6-axel-transformation), som kan leverera positioner till en föreskriven orienteringsprogrammering.	-4	Den önskade orienteringen kan inte ställas in med den angivna kinematiken.	-5	Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" hittades ingen lösning.	-6	Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" är vinkeln γ för stor.	-7	Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" föreskrevs en vinkel, som på grund av Hirthtandningen inte kan ställas in.	-8	Den första orienteringsaxeln (Frameaxel) får inte vara parameterad som Hirthaxel.	-9	Både den andra och även den tredje roterande axeln är parameterad som Hirthaxel. Max. en av de båda axlarna får vara Hirthaxel.	-10	Ingen anpassning av lösningen/lösningarna till Hirthaxeltandningen hittades.
-1	För den aktiva transformationen beräknades ännu inga lösningar (anrop saknas för ORISOLH).																		
-2	Ingen transformation är aktiv, eller den aktiva transformationen är ingen orienteringstransformation (6-axel-transformation), som kan leverera positioner till en föreskriven orienteringsprogrammering.																		
-4	Den önskade orienteringen kan inte ställas in med den angivna kinematiken.																		
-5	Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" hittades ingen lösning.																		
-6	Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" är vinkeln γ för stor.																		
-7	Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" föreskrevs en vinkel, som på grund av Hirthtandningen inte kan ställas in.																		
-8	Den första orienteringsaxeln (Frameaxel) får inte vara parameterad som Hirthaxel.																		
-9	Både den andra och även den tredje roterande axeln är parameterad som Hirthaxel. Max. en av de båda axlarna får vara Hirthaxel.																		
-10	Ingen anpassning av lösningen/lösningarna till Hirthaxeltandningen hittades.																		
Värden > 0 1:a ställe	Antal matematiskt möjliga lösningar utan hänsynstagande till axelgränser och ev. felvillkor. <table> <tr> <td>0</td><td> Det existerar inte någon lösning, dvs. den begärda orienteringen kan inte ställas in. Detta fall kan ha tre olika orsaker: - Den begärda orienteringen kan principiellt inte uppnås på grund av maskinkinematiken (ej rätvinkligt placerade orienteringsaxlar) inte heller vid valfritt förflyttningsområde för orienteringsaxlarna. I detta fall är det 10:e och 100:e stället i \$P_ORI_SOL båda noll, de till orienteringsaxlarna tillordnade statusvariablerna \$P_ORI_STAT innehåller värdet "-4". - De beräknade lösningarna kan inte uppnås, eftersom de skulle kränka axelbegränsningarna. De positioner för orienteringsaxlarna, som skulle resultera utan axelbegränsningar, kan läsas i \$P_ORI_POS. - Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" föreskrevs axelpositioner på ett sådant sätt, att antingen orienteringsvektorn eller orienteringsnormalen till verktyget är parallellt uppriktad till den första orienterings- </td></tr> </table>	0	Det existerar inte någon lösning, dvs. den begärda orienteringen kan inte ställas in. Detta fall kan ha tre olika orsaker: - Den begärda orienteringen kan principiellt inte uppnås på grund av maskinkinematiken (ej rätvinkligt placerade orienteringsaxlar) inte heller vid valfritt förflyttningsområde för orienteringsaxlarna. I detta fall är det 10:e och 100:e stället i \$P_ORI_SOL båda noll, de till orienteringsaxlarna tillordnade statusvariablerna \$P_ORI_STAT innehåller värdet "-4". - De beräknade lösningarna kan inte uppnås, eftersom de skulle kränka axelbegränsningarna. De positioner för orienteringsaxlarna, som skulle resultera utan axelbegränsningar, kan läsas i \$P_ORI_POS. - Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" föreskrevs axelpositioner på ett sådant sätt, att antingen orienteringsvektorn eller orienteringsnormalen till verktyget är parallellt uppriktad till den första orienterings-																
0	Det existerar inte någon lösning, dvs. den begärda orienteringen kan inte ställas in. Detta fall kan ha tre olika orsaker: - Den begärda orienteringen kan principiellt inte uppnås på grund av maskinkinematiken (ej rätvinkligt placerade orienteringsaxlar) inte heller vid valfritt förflyttningsområde för orienteringsaxlarna. I detta fall är det 10:e och 100:e stället i \$P_ORI_SOL båda noll, de till orienteringsaxlarna tillordnade statusvariablerna \$P_ORI_STAT innehåller värdet "-4". - De beräknade lösningarna kan inte uppnås, eftersom de skulle kränka axelbegränsningarna. De positioner för orienteringsaxlarna, som skulle resultera utan axelbegränsningar, kan läsas i \$P_ORI_POS. - Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" föreskrevs axelpositioner på ett sådant sätt, att antingen orienteringsvektorn eller orienteringsnormalen till verktyget är parallellt uppriktad till den första orienterings-																		

Systemvariabel	Betydelse	
		axeln, vars position ska beräknas. Positionen för denna axel är i dessa fall inte definierad.
	1	Det existerar en lösning. Detta fall kan ha tre olika orsaker: • Det finns på grund av den föreskrivna orienteringen och maskinkinematiken även utan hänsynstagande till axelgränserna endast en lösning (matematiskt sett rör det sig om två sammanfallande lösningar). Detta fall uppträder vid ej rätvinklig kinematik i marginalen till orienteringsområdet. \$P_ORI_POS innehåller båda (identiska) lösningarna. • Det finns endast en lösning, eftersom en andra lösning är ogiltig på grund av kränkta axelgränser. Det giltiga lösningen är då alltid den första lösningen i \$P_ORI_POS. Den andra lösningen, som skulle resultera utan hänsynstagandet till axelgränserna, kan också läsas i \$P_ORI_POS. • Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" är det normalfallet. Till de föreskrivna axelpositionerna för två orienteringsaxlar finns det i allmänhet endast en giltig position till den orienteringsaxel som saknas och ska beräknas.
	2	Det existerar två lösningar.
	8	Det existerar oändligt många lösningar dvs. positionen för en orienteringsaxel (polaxeln) är godtycklig. Av de båda möjliga lägena för den andra axeln/de andra axlarna är dock en utesluten på grund av kränkta axelgränser.
	9	Det existerar oändligt många lösningar dvs. positionen för en orienteringsaxel (polaxeln) är ej bestämd. Den obestämda axeln kan fastställas ur det 100:e stället eller ur systemvariabeln \$P_ORI_STAT.
	Värden > 0 10:e ställe	Bitkodade indikering för kränkta axelgränser. Den exakta felorsaken kan fastställas ur systemvariabeln \$P_ORI_STAT.
	Bit 0 (värde 10):	För minst en lösning är minst en axelgräns för den 1:a orienteringsaxeln kränkt.
	Bit 1 (värde 20):	För minst en lösning är minst en axelgräns för den 2:a orienteringsaxeln kränkt.
	Bit 2 (värde 40):	För minst en lösning är minst en axelgräns för den 3:e orienteringsaxeln kränkt.
	Värden > 0 100:e ställe	Bitkodad indikering för ej definierade axelpositioner (kan endast uppträda när det finns oändligt många lösningar, dvs. när det 1:a stället är lika med "9").
	Bit 0 (värde 100):	Positionen för den 1:a orienteringsaxeln är inte definierad.
	Bit 1 (värde 200):	Positionen för den 2:a orienteringsaxeln är inte definierad.
	Bit 2 (värde 400):	Positionen för den 3:e orienteringsaxeln är inte definierad.
Beteckningarna 1:a, 2:a och 3:e orienteringsaxeln hänför sig till definitionen av axlarna i \$NT_ROT_AX_NAME.		

Systemvariabel	Betydelse	
\$P_ORI_STAT [<n>]	Levererar för varje av de maximalt 3 orienteringsaxlarna status efter anrop av ORISOLH.	
	<n>:	Index för orienteringsaxeln (motsvarar index för den beträffande orienteringsaxeln i \$NT_ROT_AX_NAME)
		Värdeområde: 0 ... 2 Ordningsföljden för orienteringsaxlarna (1 ... 3) hänförs till definitionen för axlarna i \$NT_ROT_AX_NAME.
	Innehållet i \$P_ORI_STAT är kodat på följande sätt:	
	Värden < 0	Allmänna feltillstånd
		-1 Status är inte definierad (anrop saknas av ORISOLH).
		-2 Ingen transformation är aktiv, eller den aktiva transformationen är ingen orienteringstransformation (6-axel-transformation), som kan leverera positioner till en föreskriven orienteringsprogrammering.
		-3 Axeln ingår inte i den aktiva transformationen.
		-4 Positionen för axeln kan inte beräknas, eftersom med den givna kinematiken kan den begärda orienteringen inte heller vid valfritt antaget förflyttningsområde för axeln uppnås.
		-5 Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" föreskrevs axelpositioner på ett sådant sätt, att antingen orienteringsvektorn eller orienteringsnormalen till verktyget är parallellt uppriktad till den första orienteringsaxeln, vars position ska beräknas. Positionen för denna axel är i dessa fall inte definierad.
		-6 Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" är vinkeln γ för stor.
		-7 Vid anrop av funktionen ORISOLH i mode "Rikta upp verktyg direkt" föreskrevs en vinkel, som på grund av Hirthandningen inte kan ställas in.
		-8 Den första orienteringsaxeln (Frameaxel) får inte vara parameterad som Hirthaxel.
		-9 Både den andra och även den tredje roterande axeln är parameterad som Hirthaxel. Max. en av de båda axlarna får vara Hirthaxel.
		-10 Ingen anpassning av lösningen/lösningarna till Hirthaxeltandningen hittades.
	Värden > 0 1:a ställe	Bitkodade indikering för kränkta axelgränser i den första lösningen.
		Bit 0 (värde 1): Den första lösningen kränker den undre axelgränsen.
		Bit 1 (värde 2): Den första lösningen kränker den övre axelgränsen.
	Värden > 0 10:e ställe	Bitkodade indikering för kränkta axelgränser i den andra lösningen.
		Bit 0 (värde 10): Den andra lösningen kränker den undre axelgränsen.
		Bit 1 (värde 20): Den andra lösningen kränker den övre axelgränsen.
	Värden > 0	Indikering av en icke-definierad axelposition.

4.13 Verktygskompenseringsringar

Systemvariabel	Betydelse		
	100:e ställe	Bit 0 (värde 100):	Positionen för orienteringsaxeln är inte definierad, dvs. den begärda orienteringen uppnås med varje godtycklig inställning av den roterande axeln (polläge). Denna information ingår också i systemvariabeln \$P_ORI_SOL.
	Av de felnummer, som indikerar en kränkning av axelgränserna, kan flera uppträda samtidigt. Eftersom det vid kränkningen av en axelgräns försöks, att genom addition resp. subtraktion av mångfalden av 360° uppnå en position inom de tillåtna axelgränserna, är det – om detta inte är möjligt – inte entydigt definierat, om den undre eller den övre axelgränsen kränktes. Finns det för den begärda orienteringen ingen lösning (\$P_ORI_SOL=0), är status för de i transformationen ingående orienteringsaxlarna "0".		

Märk**\$NT_ROT_AX_NAME**

Med denna systemvariabel hänvisas till maximalt 3 axlar, som tjänar till inställning av orienteringen. Den innehåller namnen för de följdtermer (\$NK_NAME), som definierar de maskinaxlar (roterande axlar), som måste utföra de orienteringsrörelser, som resulterar ur en kinematisk transformation. Den ordningsföljd, i vilken de maximalt tre roterande axlarna ingår i denna systemvariabel, är utan betydelse för maskinkinematiken, eftersom denna härleds ur strukturen för de kinematiska följderna. Men då den definierar den ordningsföljd, med vilken de andra variablerna har åtkomst till de roterande axlarna, måste ordningsföljden för orienteringsaxlarna i \$NT_ROT_AX_NAME stämma överens med kinematikbeskrivningen.

Märk**Statusinformationer**

Statusinformationerna, som t.ex. visar att ingen orientering kan uppnås eller endast skulle kunna uppnås under kränkning av de relevanta axelgränserna, leder inte till ett NC-larm. Det är användaren som bär ansvaret för att reagera adekvat på de nämnda villkoren.

4.13.12.2 Aktivera modifikation av kompenseringsdata för vridbara verktyg (CUTMOD, CUTMODK)

Modifikationen av kompenseringsdata för vridbara verktyg aktiveras i NC-programmet via språkkommandot CUTMOD (i förbindelse med orienterbara verktygsbärare) resp. CUTMODK (för orienteringstransformationer, som definierades med hjälp av kinematiska följder).

Märk

Eftersom orienterbara verktygsbärare och orienteringstransformationer, som definierades med hjälp av kinematiska följder, inte kan vara aktiva samtidigt, leder det inte till konflikter mellan de båda varianterna.

Syntax

CUTMOD = <Value>

resp.

CUTMODK = <Command>

Betydelse

CUTMOD:	Funktionsanrop i förbindelse med orienteringsbara verktygsbärare		
<Value>:	Tillordnar värde		
	Datatyp:	INT	
	Värde:	0	Funktionen är inaktiverad. De av systemvariabeln \$P_AD... levererade värdena är lika de korresponderande verktygsparametrarna.
		> 0	Funktionen aktiveras om en orienterbar verktygsbärare med det angivna numret är aktiv dvs. aktiveringen är bunden till en bestämd orienterbar verktygsbärare. De av systemvariabel \$P_AD... levererade värdena är jämfört med de korresponderande verktygsparametrarna eventuellt modifierade beroende av den aktiva vridningen. Inaktiveringen av den betecknade orienterbara verktygsbäraren inaktiverar funktionen temporärt, aktiveringen av en annan orienterbar verktygsbärare inaktiverar den permanent. I det första fallet blir funktionen därför vid förnyat val av en lika orienterbar verktygsbärare åter aktiverad, i det andra fallet är ett förnyat val nödvändigt också när vid en senare tidpunkt den orienterbara verktygsbäraren med det angivna numret aktiveras på nytt. Funktionen påverkas inte av Reset.
		-1	Funktionen aktiveras alltid om en orienterbar verktygsbärare är aktiv. Vid byte av verktygsbäraren eller vid dess bortval och ett senare förnyat val måste CUTMOD inte ställas in på nytt.
		-2	Funktionen aktiveras alltid, om en orienterbar verktygsbärare är aktiv vars nummer är lika det för den aktuellt aktiva orienterbara verktygsbäraren. Är ingen orienterbar verktygsbärare aktiv, är det lika med CUTMOD=0. Är en orienterbar verktygsbärare aktiv är det lika med ett omedelbart angivande av det aktuella verktygsbärarnumret.
		< -2	Värden mindre än 2 ignoreras dvs. detta fall behandlas som om CUTMOD inte vore programmerad. Observera: Detta värdeområde bör inte användas eftersom det är reserverat för eventuella senare kompletteringar.
CUTMODK:	Funktionsanrop i förbindelse med orienteringstransformationer, som definierades med hjälp av kinematiska följder		

4.13 Verktygskompenseringar

<Command>:	Tillordnat kommando		
	Datotyp:	STRING	
	Värde:	"NEW"	Det sparas för "Modifikation av kompenseringsdata" relevanta tillstånd för en aktiv med kinematiska följder definierad transformation, namnet för transformationen och den aktuella konturframen. Observera: Detta kommando är inte tillåtet, när en lämplig transformation (TRAORI_DYN, TRAORI_STAT eller TRAANG_K) är aktiv.
		"OFF"	Kopplar från den aktiva "Modifikation av kompenseringsdata". De tidigare med "NEW" lagrade data förblir bibehållna. Observera: Detta kommando är också tillåtet, när CUTMODK inte är aktiv. Det blir då utan verkan. Ett eventuellt förekommande datablock för "Modifikation av kompenseringsdata" förblir bibehållet.
		"ON"	Med detta kommando blir "Modifikation av kompenseringsdata" med ett tidigare med kommandot "NEW" sparad datablock åter aktiverat. Är vid utförandet av detta kommando en transformation med namnet för det sparade datablocket aktiv, blir "Modifikation av kompenseringsdata" genast verksamt. I annat fall fördröjs aktiveringen, tills en aktiv transformation blir aktiverad.
		"CLEAR"	Kopplar som kommandot "OFF" från "Modifikation av kompenseringsdata" och raderar dessutom det sparade datablocket. Observera: Detta kommando är också tillåtet, när CUTMODK inte är aktiv.

Märk**SD42984 \$SC_CUTDIRMOD**

Den via kommandot CUTMOD resp. CUTMODK aktiverbara funktionen ersätter den via settingdatum SD42984 \$SC_CUTDIRMOD aktiverbara funktionen. Denna funktion står dock fortfarande oförändrad till förfogande. Men då det inte är lämpligt att använda båda funktionerna parallellt kan den bara aktiveras när CUTMOD är lika med noll och CUTMODK lika med nollstringen.

Ytterligare informationer**Läsa modifierade kompenseringsdata**

De modifierade kompenseringsdata ställs i de följande systemvariablerna och BTSS-variablerna till förfogande:

Betydelse	Systemvariabel	BTSS-variabel
Skärläge	\$P_AD[2]	cuttEdgeParam2
Hållarvinkel	\$P_AD[10]	cuttEdgeParam10
Skärriktning	\$P_AD[11]	cuttEdgeParam11
Frivinkel	\$P_AD[24]	cuttEdgeParam24

Data är jämförda med de korresponderande verktygsparametrarna (\$TC_DP2[...], ...) alltid modifierade, när funktionen "Modifikation av kompenseringsdata för vridbara verktyg" aktiverades med kommandot CUTMOD resp. CUTMODK och verktyget vreds av en orienterbar verktygsbärare resp. en lämplig orienteringstransformation.

Ytterligare funktionsrelevanta systemvariabler

Systemvariabel	Betydelse
\$P_CUTMOD_ANG / \$AC_CUTMOD_ANG	Levererar den vinkel, runt vilken ett verktyg vreds i det aktiva bearbetningsplanet och som ligger till grund för fastställandet av modifierade skärdata vid funktionerna CUTMOD resp. CUTMODK.
\$P_CUTMOD / \$AC_CUTMOD	Läser det aktuellt giltiga värdet, som programmerades sist med kommandot CUTMOD (nummer för verktygsbärare, för vilken modifikation av kompenseringsdata ska aktiveras). Var det sist programmerade värdet CUTMOD=-2 (aktivering med den aktuellt aktiva orienterbara verktygsbäraren), returneras till systemvariabeln inte värdet "-2", utan numret för den vid tidpunkten för programmeringen aktiva orienterbara verktygsbäraren.
\$P_CUTMODK / \$AC_CUTMODK	Läser namnet för den transformation, under vilken det aktuellt giltiga datablocket för "Modifikation av kompenseringsdata" lades till.
\$P_CUT_INV / \$AC_CUT_INV	Levererar värdet TRUE, när verktyget är så vridet att spindelrotationsriktningen måste inverteras. Därtill måste i det block till vilket respektive läsoperation hänför sig de följande fyra villkoren vara uppfyllda: 1. Ett svarv- eller slipverktyg aktivt (verktygsdata 400 till 599 och / eller SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2). 2. Modifikationen av kompenseringsdata aktiverades med kommandot CUTMOD resp. CUTMODK. 3. Det är en orienterbar verktygsbärare resp. en med kinematiska följder definierad orienteringstransformation aktiv, som valdes av kommandot CUTMOD resp. CUTMODK. 4. Verktyget vrids av den orienterbara verktygsbäraren resp. av den kinematiska orienteringstransformationen så att den resulterande normalen till verktygsskåret har vridits med mer än 90° (typiskt värde 180°) i förhållande till utgångsläget. Är minst en av de nämnda fyra villkoren inte uppfyllt levererar variabeln värdet FALSE. För verktyg vars skärläge inte är definierat är värdet i variabeln alltid FALSE.

4.13 Verktygskompenseringar

Systemvariabel	Betydelse																		
\$P_CUTMOD_ERR	Feltillstånd efter det sista anropet av CUTMOD-funktionen CUTMOD-funktionen kan också anropas implicit vid verktygsväxling. Variabeln återställs på noll vid Reset. Den återställs först vid varje verktygsväxling och skrivs eventuellt ny. Variabeln är bit-kodad. Bitsen har följande betydelser: <table> <tr> <td>Bit 0:</td><td>För det aktiva verktyget är ingen giltig skärriktning definierad.</td></tr> <tr> <td>Bit 1:</td><td>Skärvinklarna (frivinkel och hållarvinkel) för det aktiva verktyget är båda noll.</td></tr> <tr> <td>Bit 2:</td><td>Frivinkeln för det aktiva verktyget har ett otillåtet värde ($< 0^\circ$ eller $> 180^\circ$).</td></tr> <tr> <td>Bit 3:</td><td>Hållarvinkeln för det aktiva verktyget har ett otillåtet värde ($< 0^\circ$ eller $> 90^\circ$).</td></tr> <tr> <td>Bit 4:</td><td>Plattvinkeln för det aktiva verktyget har ett otillåtet värde ($< 0^\circ$ eller $> 90^\circ$).</td></tr> <tr> <td>Bit 5:</td><td>Kombinationen skärläge - hållarvinkel för det aktiva verktyget är otillåten (vid skärlägena 1 till 4 måste hållarvinkeln vara $\leq 90^\circ$, vid skärlägena 5 till 8 måste den vara $\geq 90^\circ$).</td></tr> <tr> <td>Bit 6:</td><td>Otillåten vridning av det aktiva verktyget. Verktyget vreds med $\pm 90^\circ$ (med en tolerans på ungefär 1°) ur det aktiva bearbetningsplanet. Därigenom är skärläget inte längre definierat i bearbetningsplanet.</td></tr> <tr> <td>Bit 7:</td><td>Skärplattan ligger inte i bearbetningsplanet och vinkeln mellan skärplatta och bearbetningsplan överskrider den med settingdatum SD42998 \$SC_CUTMOD_PLANE_TOL föreskrivna övre gränsen.</td></tr> <tr> <td>Bit 8:</td><td>Skärplattan ligger inte i bearbetningsplanet. Beloppet för vinkelns α är större än 1°. Vinkeln α är vridvinkeln runt den koordinataxel, som står lodrätt mot både vridaxeln för vinkeln β och även vridaxeln för vinkeln γ (vid G18 X-axeln).</td></tr> </table>	Bit 0:	För det aktiva verktyget är ingen giltig skärriktning definierad.	Bit 1:	Skärvinklarna (frivinkel och hållarvinkel) för det aktiva verktyget är båda noll.	Bit 2:	Frivinkeln för det aktiva verktyget har ett otillåtet värde ($< 0^\circ$ eller $> 180^\circ$).	Bit 3:	Hållarvinkeln för det aktiva verktyget har ett otillåtet värde ($< 0^\circ$ eller $> 90^\circ$).	Bit 4:	Plattvinkeln för det aktiva verktyget har ett otillåtet värde ($< 0^\circ$ eller $> 90^\circ$).	Bit 5:	Kombinationen skärläge - hållarvinkel för det aktiva verktyget är otillåten (vid skärlägena 1 till 4 måste hållarvinkeln vara $\leq 90^\circ$, vid skärlägena 5 till 8 måste den vara $\geq 90^\circ$).	Bit 6:	Otillåten vridning av det aktiva verktyget. Verktyget vreds med $\pm 90^\circ$ (med en tolerans på ungefär 1°) ur det aktiva bearbetningsplanet. Därigenom är skärläget inte längre definierat i bearbetningsplanet.	Bit 7:	Skärplattan ligger inte i bearbetningsplanet och vinkeln mellan skärplatta och bearbetningsplan överskrider den med settingdatum SD42998 \$SC_CUTMOD_PLANE_TOL föreskrivna övre gränsen.	Bit 8:	Skärplattan ligger inte i bearbetningsplanet. Beloppet för vinkelns α är större än 1° . Vinkeln α är vridvinkeln runt den koordinataxel, som står lodrätt mot både vridaxeln för vinkeln β och även vridaxeln för vinkeln γ (vid G18 X-axeln).
Bit 0:	För det aktiva verktyget är ingen giltig skärriktning definierad.																		
Bit 1:	Skärvinklarna (frivinkel och hållarvinkel) för det aktiva verktyget är båda noll.																		
Bit 2:	Frivinkeln för det aktiva verktyget har ett otillåtet värde ($< 0^\circ$ eller $> 180^\circ$).																		
Bit 3:	Hållarvinkeln för det aktiva verktyget har ett otillåtet värde ($< 0^\circ$ eller $> 90^\circ$).																		
Bit 4:	Plattvinkeln för det aktiva verktyget har ett otillåtet värde ($< 0^\circ$ eller $> 90^\circ$).																		
Bit 5:	Kombinationen skärläge - hållarvinkel för det aktiva verktyget är otillåten (vid skärlägena 1 till 4 måste hållarvinkeln vara $\leq 90^\circ$, vid skärlägena 5 till 8 måste den vara $\geq 90^\circ$).																		
Bit 6:	Otillåten vridning av det aktiva verktyget. Verktyget vreds med $\pm 90^\circ$ (med en tolerans på ungefär 1°) ur det aktiva bearbetningsplanet. Därigenom är skärläget inte längre definierat i bearbetningsplanet.																		
Bit 7:	Skärplattan ligger inte i bearbetningsplanet och vinkeln mellan skärplatta och bearbetningsplan överskrider den med settingdatum SD42998 \$SC_CUTMOD_PLANE_TOL föreskrivna övre gränsen.																		
Bit 8:	Skärplattan ligger inte i bearbetningsplanet. Beloppet för vinkelns α är större än 1° . Vinkeln α är vridvinkeln runt den koordinataxel, som står lodrätt mot både vridaxeln för vinkeln β och även vridaxeln för vinkeln γ (vid G18 X-axeln).																		

\$P_...: Förlöpsvariabler

\$AC_...: Huvudloppsvariabler

Alla huvudkörningsvariabler kan läsas i synkronaktioner. En läsåtkomst från förkörningen genererar ett fördekoderingsstopp.

Planväxling

För bestämmande av modifierat skärläge, skärriktning och hållar- resp. frivinkel är betraktandet av skäret i det respektive planet (G17 - G19) utslagsgivande.

Innehåller dock settingdatum SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST (byte av verktygslängdkomponenter vid planbyte) ett giltigt värde skilt från noll (plus eller minus 17, 18 eller 19), så bestämmer dess innehåll planet i vilket de relevanta storlekarna betraktas.

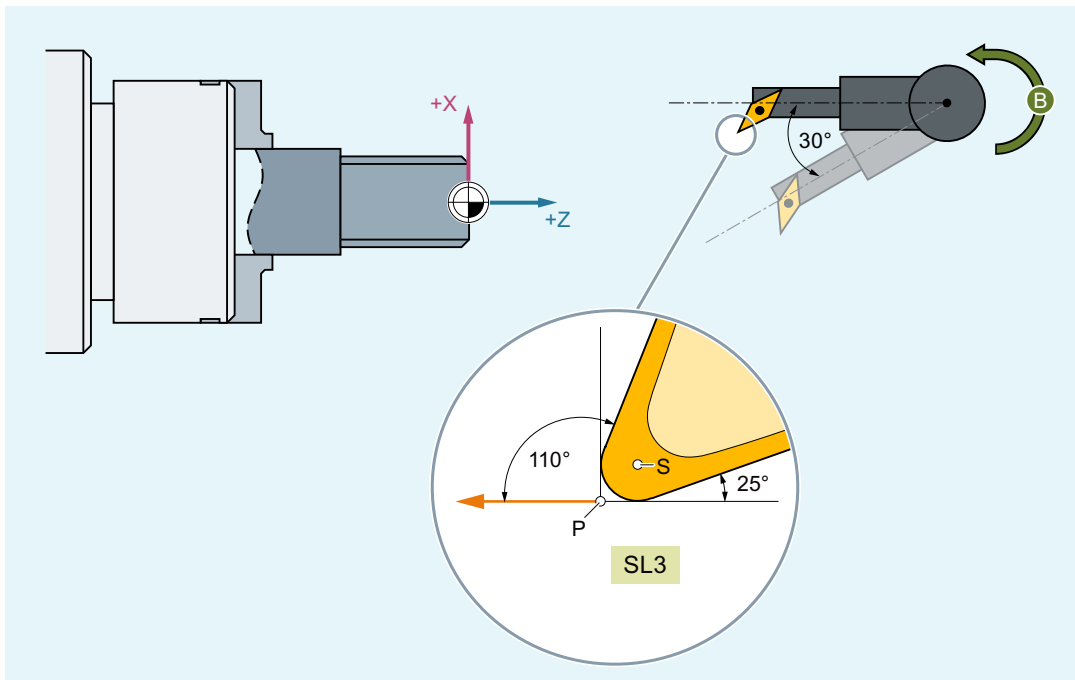
Denna prioritetsregel för settingdata över G-koden kan annulleras genom inställning av bit 18 i maskindatum \$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK. Dvs. när denna bit har ställts in, gäller alltid det med G-kommandot i grupp 6 definierade planet.

Verksamhet hos de modifierade skärdata

Det modifierade skärläget och den modifierade skärreferenspunkten blir genast verksamma vid programmeringen också för ett redan aktivt verktyg. Ett nyval av verktyget behövs inte här.

Exempel

För ett verktyg med skärläge 3 och en orienterbar verktygsbärare, som kan vrida verktyget runt B-axeln, ska med hjälp av CUTMOD-kommandot skärläget modifieras efter en verktygsvridning.



S: Skärmedelpunkt
P: Skärreferenspunkt
SL: Skärläge

Programkod	Kommentar
N10 \$TC_DP1[1,1]=500	
N20 \$TC_DP2[1,1]=3	; Skärläge
N30 \$TC_DP3[1,1]=12	
N40 \$TC_DP4[1,1]=1	
N50 \$TC_DP6[1,1]=6	
N60 \$TC_DP10[1,1]=110	; Hållarvinkel
N70 \$TC_DP11[1,1]=3	; Skärriktning
N80 \$TC_DP24[1,1]=25	; Frivinkel
N90 \$TC_CARR7[2]=0 \$TC_CARR8[2]=1 \$TC_CARR9[2]=0	; B-axel
N100 \$TC_CARR10[2]=0 \$TC_CARR11[2]=0	; C-axel
\$TC_CARR12[2]=1	
N110 \$TC_CARR13[2]=0	
N120 \$TC_CARR14[2]=0	
N130 \$TC_CARR21[2]=X	
N140 \$TC_CARR22[2]=X	
N150 \$TC_CARR23[2]="M"	

4.13 Verktygskompenseringar

Programkod	Kommentar		
N160 TCOABS CUTMOD=0			
N170 G18 T1 D1 TCARR=2	; X	Y	Z
N180 X0 Y0 Z0 F10000	; 12.000	0.000	1.000
N190 \$TC_CARR13[2]=30			
N200 TCARR=2			
N210 X0 Y0 Z0	; 10.892	0.000	-5.134
N220 G42 Z-10	; 8.696	0.000	-17.330
N230 Z-20	; 8.696	0.000	-21.330
N240 X10	; 12.696	0.000	-21.330
N250 G40 X20 Z0	; 30.892	0.000	-5.134
N260 CUTMOD=2 X0 Y0 Z0	; 8.696	0.000	-7.330
N270 G42 Z-10	; 8.696	0.000	-17.330
N280 Z-20	; 8.696	0.000	-21.330
N290 X10	; 12.696	0.000	-21.330
N300 G40 X20 Z0	; 28.696	0.000	-7.330
N310 M30			

Siffrvärdena i kommentarerna anger blockslutpositionerna i maskinkoordinater (MKS) i ordningsföljden $X \rightarrow Y \rightarrow Z$.

Förklaringar

I block N180 väljs först verktyget vid CUTMOD=0 och ej vriden orienterbar verktygsbärare. Eftersom alla offsetvektorer för den orienterbara verktygsbäraren är 0 uppsöks den position som motsvarar de i \$TC_DP3[1,1] och \$TC_DP4[1,1] angivna verktygslängderna.

I block N200 aktiveras den orienterbara verktygsbäraren med en vridning på 30° runt B-axeln. Eftersom skärläget inte modifieras på grund av CUTMOD=0 är som tidigare den gamla skärreferenspunkten bestämmande. Därför uppsöks i block N210 den position som bibehåller den gamla skärreferenspunkten i nollpunkten (dvs. vektorn (1, 12) vrids i Z/X-planet med 30°).

I block N260 är till skillnad från block N200 CUTMOD=2 verksam. På grund av vridningen av den orienterbara verktygsbäraren blir det modifierade skärläget 8. Därav följer också avvikande axelpositioner.

I blocken N220 resp. N270 aktiveras verktygsradiekompenseringen (WRK). Det olika skärläget i båda programstyckena har inget inflytande på slutpositionerna för de block i vilka WRK är aktiv, respektive positioner är därför identiska. Först i bortvalblocken N260 resp. N300 inverkar åter de olika skärlägena.

4.13.13 Arbeta med verktygsomgivningar

Översikt funktioner

- Spara verktygsomgivning (TOOLENV) (Sida 789)
- Radera verktygsomgivning (DELTOOLENV) (Sida 792)
- Läs T-, D- och DL-nummer (GETTENV) (Sida 792)
- Läs verktygslängder resp. -längdkomponenter (GETTCOR) (Sida 794)
- Ända verktygskomponenter (SETTCOR) (Sida 800)

Översikt systemvariabler

- Läs informationer över sparade verktygsomgivningar (\$P_TOOLENVN, (\$P_TOOLENV) (Sida 793)

4.13.13.1 Spara verktygsomgivning (TOOLENV)

Funktionen TOOLENV tjänar till att spara alla aktuella tillstånd, som har betydelse för värderingen av de i minnet lagrade verktygsdata.

Det är i detalj följande data:

- Det aktiva G-kommandot i gruppen:
 - 6 (G17, G18, G19)
 - 56 (TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS, TOWBCS, TOWTCS, TOWKCS)
- Den aktiva planaxeln
- Maskindata:
 - MD18112 \$MN_MM_KIND_OF_SUMCORR (egenskaper för summakompenseringar i TO-området)
 - MD20360 \$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK (definition av verktygsparametrarna)

- Settingdata:
 - SD42900 \$SC_MIRROR_TOOL_LENGTH (byte av förtecken verktygslängd vid spegling)
 - SD42910 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR (byte av förtecken verktygsförslitning vid spegling)
 - SD42920 \$SC_WEAR_SIGN_CUTPOS (förtecken för förslitning vid verktyg med skäranläggningar)
 - SD42930 \$SC_WEAR_SIGN (förtecken för förslitningen)
 - SD42935 \$SC_WEAR_TRANSFORM (transformationer för verktygskomponenter)
 - SD42940 \$SC_LENGTH_CONST (växling av verktygslängdkomponenterna vid planväxling)
 - SD42942 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST_T (växling av verktygslängdkomponenterna för svarvverktyg vid planväxling)
 - SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE (tillordning av verktygslängdkomponenter oberoende av verktygstyp)
 - SD42954 \$SC_TOOL_ORI_CONST_M (växling av verktygsorienteringskomponenter för fräsverktyg vid planväxling)
 - SD42956 \$SC_TOOL_ORI_CONST_T (växling av verktygsorienteringskomponenter för svarvverktyg vid planväxling)
- Orienteringsandelen för den aktuella totalramen (rotationer och speglingar, inga nollpunktsförflyttningar eller skalningar)
- Orienteringsandelen och den resulterande längden för den aktiva orienterbara verktygsbäraren
- Orienteringsandelen och den resulterande längden för en aktiv transformation

Förutom nämnda data, som beskriver verktygets omgivning, lagras också T-nummer, D-nummer och DL-nummer för det aktiva verktyget, så att man senare har access till detta verktyg i samma omgivning som vid anrop av TOOLENV, utan att verktyget måste betecknas på nytt.

Syntax

```
<Status> = TOOLENV(<Name>)
```

Betydelse

TOOLENV(. . .):	Fördefinierad funktion för att spara en verktygsomgivning	
	Ensam i blocket:	ja

<Status>:		Funktionens returvärde. Negativa värden indikerar feltillstånd.		
		Datatyp: INT		
		Värde:	0	Funktion OK
			-1	Ingen minnesplats för verktygsomgivningar reserverad: MD18116 \$MN_MM_NUM_TOOL_ENV = 0 Dvs. funktionaliteten "Verktygsomgivningar" finns inte.
			-2	Inga fria minnesplatser finns längre för verktygsomgivningar.
			-3	Nollstring som namn på en verktygsomgivning är inte tillåtet.
		-4	Ingen parameter (<Name>) angiven.	
Parameter				
1	<Name>:	Namn, under vilket det aktuella datablocket ska lagras Finns redan ett datablock med samma namn, skrivs detta över. Status är i detta fall "0".		
		Datatyp:	STRING	

Ytterligare informationer

Basmått/adaptermått - verktygslängdskompensering

Om adapterlängden eller basmåttet (skärspecifika parametrar \$TC_DP21, \$TC_DP22 och \$TC_DP23) ingår i beräkningen av verktygslängden, bestämmer vid aktiv verktygsmagasinförvaltning (endast tillgänglig med optionen "Verktygsförvaltning"!)" värdet på maskindatumet:

MD18104 \$MN_MM_NUM_TOOL_ADAPTER (WZ-adapter i TO-området)

Eftersom en förändring av detta maskindatum endast kan bli verksam vid start av styrningen, sparas det inte i verktygsomgivningen.

Resulterande längd av orienterbara verktygsbärare och transformationer

Märk

Både vid orienterbara verktygsbärare och även vid transformationer finns det systemvariabler resp. maskindata, som verkar som extra verktygslängdskomponenter och som helt eller delvis underkastas de av dessa vridningar som kan utföras. De extra verktygslängdsandelarna, som resulterar därur, måste vid anrop av TOOLENV också lagras, eftersom de utgör en del av den omgivning, i vilken verktyget används.

Adaptertransformation

Adaptertransformationen är en egenskap hos verktygsadaptern och därmed hos hela verktyget. Den är därför inte beståndsdel i en verktygsomgivning, som kan användas på ett annat verktyg.

Genom att spara alla för bestämningen av verktygets totala längd nödvändiga data är det möjligt, att vid en senare tidpunkt beräkna den effektiva längden för ett verktyg, även om det vid denna tidpunkt inte längre är aktivt resp. när omgivningsvillkoren (t. ex. G-kommando eller settingdata) har förändrats. Likaså kan den effektiva längden för ett annat verktyg beräknas under antagande att det skulle användas under samma villkor som det verktyg, för vilket status sparades.

4.13 Verktygskompenseringar

Maximalt antal datablock för verktygsomgivningar

Med maskindatum MD18116 \$MN_MM_NUM_TOOL_ENV bestäms, hur många datablock som maximalt kan lagras för att beskriva verktygsomgivningarna. Data ligger i TOA-området. De bibehålls också efter fränkopplingen av styrningen.

En datasäkring är inte möjlig. Det betyder att dessa data inte kan överföras mellan olika styrningar.

4.13.13.2 Radera verktygsomgivning (DELTOOLENV)

Med funktionen DELTOOLENV kan datablock för beskrivning av verktygsomgivningar raderas. Radera betyder att det inte längre finns någon åtkomst till det under ett visst namn sparade datablocket (ett åtkomstförsök leder till ett larm).

Märk

Datablock kan endast raderas med funktionen DELTOOLENV, genom en INITIAL.INI-download eller med en kallstart (NC-start med standard-maskindata). Det finns inga ytterligare automatiska raderingsförlopp.

Syntax

```
<Status> = DELTOOLENV (<Name>)
```

```
<Status> = DELTOOLENV ()
```

Betydelse

DELTOOLENV (. . .) :		Fördefinierad funktion för radering av en verktygsomgivning	
		Ensam i blocket:	ja
<Status>:		Funktionens returvärde. Negativa värden indikerar feltillstånd.	
		Datatyp:	INT
		Värde:	0 Funktion OK
		-1	Ingen minnesplats för verktygsomgivningar reserverad: MD18116 \$MN_MM_NUM_TOOL_ENV = 0 Dvs. funktionaliteten "Verktygsomgivningar" finns inte.
		-2	En verktygsomgivning med det angivna namnet existerar inte.
Parameter			
1	<Name>:	Namn på det datablock som ska raderas	
		Datatyp:	STRING
DELTOOLENV () :		DELTOOLENV () utan att ange ett namn raderar alla datablock för beskrivning av verktygsomgivningar	

4.13.13.3 Läsa T-, D- och DL-nummer (GETTENV)

Funktionen GETTENV tjänar till att läsa de i en verktygsomgivning lagrade T-, D- och DL-numren.

Syntax

```
<Status> = GETTENV(<Name>, <TDDL>)
```

Betydelse

GETTENV(...):		Fördefinierad funktion för att läsa T-, D- och DL-nummer i ett datablock för beskrivning av en verktygsomgivning	
		Ensam i blocket:	ja
<Status>:		Funktionens returvärde. Negativa värden indikerar feltillstånd.	
		Datotyp:	INT
		Värde:	0 Funktion OK
			-1 Ingen minnesplats för verktygsomgivningar reserverad: MD18116 \$MN_MM_NUM_TOOL_ENV = 0 Dvs. funktionaliteten "Verktygsomgivningar" finns inte.
			-2 En verktygsomgivning med det angivna namnet existerar inte.
Parameter			
1	<Name>:	Namn på det datablock, ur vilket T-, D- och DL-numren ska läsas	
		Datotyp:	STRING
2	<TDDL>:	Fältet för dessa resultatparametrar innehåller T-, D- och DL-nummer för det verktyg, vars verktygsomgivning är lagrad i det angivna datablocket:	
		• <TDDL> [0]: T-nummer • <TDDL> [1]: D-nummer • <TDDL> [2]: DL-nummer	
		Datotyp:	INT[3]
GETTENV(<TDDL>), GETTENV("", <TDDL>):		Det är tillåtet, vid anrop av funktionen GETTENV att utelämnas den första parametern eller att överlämna nollstringen som första parameter. I dessa båda specialfall returneras till <TDDL> T-, D- och DL-numren för det aktiva verktyget.	

4.13.13.4 Läs informationer över sparade verktygsomgivningar (\$P_TOOLENVN, (\$P_TOOLENV)

Informationer över sparade verktygsomgivningar kan läsas via följande systemvariabler:

\$P_TOOLENVN:	Levererar antalet med hjälp av TOOLENV definierade (och ännu inte raderade) datablock för beskrivning av verktygsomgivningar			
	Syntax:	<n> = \$P_TOOLENVN		
	Betydelse:	<n>:	Antal definierade datablock	
			Datotyp:	INT
			Värdeområde:	0 ... MD18116 \$MN_MM_NUM_TOOL_ENV
Åtkomsten till denna systemvariabel är också tillåten när inga verktygsomgivningar är möjliga (MD18116 = 0). I detta fall är returvärdet "0".				

4.13 Verktygskompenseringar

\$P_TOOLENV:	Levererar namnet för datablock nr <i> för beskrivning av en verktygsomgivning			
	Syntax:	<Name> = \$P_TOOLENV[<i>]		
	Betydelse:	<Name>:	Namn för datablock med nummer <i>	
			Datatyp:	STRING
		<i>:	Nummer för datablocket	
			Datatyp:	INT
			Värdeområde:	1 ... \$P_TOOLENVN
	Tillordningen av numren för datablocken är inte fix, utan kan förändra sig genom radering eller nyanläggning av datablock. Numreringen av datablocken görs internt.			
	Hänvisar <i> till ett ej definierat datablock, returneras nollstringen.			
	Är index <i> ogiltigt, dvs. <i> är mindre än 1 eller större än det maximala antalet datablock för verktygsomgivningar (MD18116 \$MN_MM_NUM_TOOLENV), matas följande larm ut:			
Larm 17020 "Otillåtet array-index1"				

4.13.13.5 Läs verktygslängder resp. -längdkomponenter (GETTCOR)

Funktionen GETTCOR tjänar till att läsa ut verktygslängder resp. verktygslängdskomponenter.

Därvid kan genom parametrering anges, vilka komponenter som det ska tas hänsyn till och under vilka användningsvillkor verktyget ska betraktas.

Syntax

```
<Status> = GETTCOR(<Len>[, <Comp>, <Stat>, <T>, <D>, <DL>])
```

Betydelse

GETTCOR(...):	Fördefinierad funktion för läsning av verktygslängder resp. verktygslängdskomponenter		
	Ensam i blocket:	ja	

<Status>:		Funktionens returvärde. Negativa värden indikerar feltillstånd.	
		Datotyp:	INT
		Värde:	0 Funktion OK
		-1	Ingen minnesplats för verktygsomgivningar reserverad: MD18116 \$MN_MM_NUM_TOOL_ENV = 0 Dvs. funktionaliteten "Verktygsomgivningar" finns inte.
		-2	En verktygsomgivning med det under <Stat> angivna namnet existerar inte.
		-3	Ogiltig string i parametern <Comp>. Orsak till detta fel kan vara ogiltiga eller dubbelt programmerade tecken.
		-4	Ogiltigt T-Nummer
		-5	Ogiltigt D-Nummer
		-6	Ogiltigt DL-Nummer
		-7	Åtkomstförsök till en minnesmodul som inte finns.
		-8	Åtkomstförsök till en option som inte finns (t. ex. programmerbar verktygsorientering, verktygsförvaltning).
		-9	Stringen <Comp> innehåller en dubbelpunkt (kännetecken för specifikationerna för ett koordinatsystem), det följer dock inget giltigt tecken för beteckningen av det koordinatsystem som begärs.
Parameter			
1	<Len>:	Resultatvektor:	
		Datotyp:	REAL[11]
		Vektorkomponenterna är ordnade i följande ordningsföljd:	
		• <Len> [0]: Verktygstyp • <Len> [1]: Skärläge • <Len> [2]: Abskissa • <Len> [3]: Ordinata • <Len> [4]: Applikata • <Len> [5]: Verktygsradie	
		Som referenskoordinatsystem för längdkomponenterna gäller det i <Comp> och <Stat> definierade koordinatsystemet. Är inget koordinatsystemet definierat i <Comp> visas verktygslängderna i maskinkoordinatsystemet.	
		Tillordningen av abskissa, ordinata och applikata till geometriaxlarna är beroende av det i den använda verktygsomgivningen aktiva planet. Dvs. vid G17 är abskissan parallell till X, vid G18 till Z osv.	
		Komponenterna <Len>[6] till <Len>[10] innehåller de extra parametrarna, som kan anges för geometribeskrivningen av ett verktyg (t. ex. \$TC_DP7 till \$TC_DP11 för geometrin resp. de motsvarande komponenterna för förslitning resp. summa- och inställningskompenseringar).	
		Dessa 5 extra element och verktygsradien är definierade endast för komponenterna E, G, S och W. Deras värdering beror inte på <Stat>. De motsvarande värdena i <Len>[6] till <Len>[10] kan därför vara skilda från noll bara när minst en av de fyra nämnda komponenterna deltar. De övriga komponenterna har inget inflytande på resultatet. Måttuppgifterna hänför sig till grundsystemet för styrningen (inch resp. metriskt).	

4.13 Verktygskompenseringar

2	<Comp>:	Verktöglängdskomponenter (option)	
		Datotyp:	STRING
		Teckenföljden består av två delstringar, som är skilda av en dubbelpunkt från varandra.	
		Allm. form: "<SubStr_1> [: <SubStr_2>]"	
		<SubStr_1>:	Den första delstringen betecknar de verktyglängdskomponenter, som det ska tas hänsyn till vid verktyglängdsberäkningen. Ordningsföljden för tecknen i delstringen samt dess skrivsätt (stor eller liten) är valfri. Mellan tecknen kan valfritt många mellanslag eller tabulatortecken (white spaces) infogas. Observera: Tecknen i delstringen får inte dubbelt programmeras!
			Tecken: - Minustecken (endast som första tecken tillåtet!) Den totala verktyglängden minus komponenterna som specificeras i den följande stringen beräknas.
			C Adaptermått eller basmått (det av de båda alternativt existerande komponenterna, som är aktivt för det använda verktyget)
			E Inställningskompenseringar
			G Geometri
			K Kinematisk transformation (utvärderas endast vid generisk 3-, 4- och 5-axel-transformation!)
			S Summakompenseringar
			T Orienterbar verktygsbärare
			W Förslitning
		Är den första delstringen (med undantag av white spaces) tom, så betyder det att den totala verktyglängden ska beräknas under hänsynstagande till alla komponenter. Samma gäller också när parametern <Comp> inte anges.	
	<Substr_2>:	Den optionala andra delstringen betecknar det koordinatsystem, i vilket verktyglängden ska ges ut. Den andra delstringen består endast av ett enda relevant tecken.	
		Tecken:	A Inställbart koordinatsystem (ACS)
			B Baskoordinatsystem (BKS)
			K Verktygskoordinatsystem för den kinematiska transformationen (KCS)
			M Maskinkoordinatsystem (MKS)
			T Verktygskoordinatsystem (TCS)
			W Arbetsstyckskoordinatsystem (WKS)
		Anges inget koordinatsystem, görs utvärderingen i maskinkoordinatsystemet (MKS). De vridningar som det eventuellt ska tas hänsyn till bestäms genom den i <Stat> definierade verktygsomgivningen.	
3	<_Stat>:	Namn för datablocket till beskrivning av en verktygsomgivning (option)	
		Datotyp:	STRING
		Är värdet för denna parameter nollstringen ("") eller anges den inte, används det aktuella tillståndet. Är inget verktyg specificerat, används det aktuella verktyget.	

4	<T>:	Internt T-nummer för verktyget (option)	
		Datotyp:	INT
		Är denna parameter inte angiven eller är dess värde "0", används det i <Stat> lagrade verktyget.	
		Är värdet för denna parameter "-1", används T-numret för det aktiva verktyget. Det är också tillåtet, att explicit ange numret för det aktiva verktyget. Observera: Är <Stat> inte angivet, används det aktuella tillståndet som verktygsomgivning. Eftersom det med <T> = 0 hänvisas till det i verktygsomgivningen sparade T-numret, används i denna det aktiva verktyget, dvs. uppgifterna <T> = 0 och <T> = -1 betyder i detta specialfall detsamma.	
5	<D>:	Skärnummer för verktyget (option)	
		Datotyp:	INT
		Är denna parameter inte angiven eller är dess värde "0", rättar sig den använda D-numret efter källan till T-numret. Används T-numret från verktygsomgivningen, läses också D-numret från verktygsomgivningen, i annat fall det från det aktuellt aktiva verktyget.	
6	<DL>:	Nummer för den platsberoende kompenseringen (option)	
		Datotyp:	INT
		Är denna parameter inte angiven, rättar sig det använda DL-numret efter källan för T-numret. Används T-numret från verktygsomgivningen, läses också D-numret från verktygsomgivningen, i annat fall det från det aktuellt aktiva verktyget.	

Exempel

GETTCOR (_LEN)	Beräknar verktygslängden för det aktuellt aktiva verktyget i maskinkoordinatsystemet under hänsynstagande till alla komponenter.
GETTCOR (_LEN, "CGW:W")	Det beräknas verktygslängden bestående av adapter- resp. basmått, geometri och förslitning för det aktiva verktyget. Ytterligare andelar som t.ex. orienterbar verktygsbärare eller kinematiska transformationer tas det ingen hänsyn till. Utmatningen görs i arbetsstyckskoordinatsystemet.
GETTCOR (_LEN, "-K:B")	Det beräknas den totala verktygslängden för det aktiva verktyget utan hänsynstagande till längdkomponenterna för en eventuellt aktiv kinematisk transformation. Utmatning i baskoordinatsystemet.
GETTCOR (_LEN, ":M", "Testenv1", , 3)	Det beräknas den totala verktygslängden för det i verktygsomgivningen med namnet "Testenv1" lagrade verktyget i maskinkoordinatsystemet. Beräkningen sker dock oberoende av det lagrade skärnumret för skärnumret D3.

Ytterligare informationer

Adaptertransformation / orienterbar verktygsbärare / kinematisk transformation

Vridningar och komponentbyten, som också utförs av adaptertransformationen, den orienterbara verktygsbäraren och en kinematisk transformation, är beståndsdel i verktygsgivningen. De utförs därför alltid, också när det inte ska tas hänsyn till de motsvarande längdkomponenterna. Önskas inte detta, måste de verktygsgivningar definieras, vid vilka de motsvarande transformationerna inte är aktiva. I många fall (nämligen alltid när inga transformationer resp. orienterbara verktygsbärare används på en maskin), uppfyller de sparade datablocken för verktygsgivningarna dessa villkor automatiskt, så att de inte måste beaktas speciellt av användaren.

Svarv- och slipverktyg: Beräkning av verktygslängden i beroende av MD20360 \$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK

Hur förslitningen resp. verktygslängden för svarv- och slipverktyg ska värderas i en eventuell förefintlig diameteraxel, fastläggs i maskindatumet:

MD20360 \$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK (definition av verktygsparametrarna)

Bit	Värde
0	För svarv- och slipverktyg inberäknas förslitningsparametern för planaxeln som diametervärde:
	= 0 (default) nej
	= 1 ja
1	För svarv- och slipverktyg inberäknas verktygslängskomponenten för planaxeln som diametervärde:
	= 0 (default) nej
	= 1 ja

Har de ifrågavarande bits ställts in, värderas den tillhörande posten med faktorn 0,5. Denna värdering avsätter sig också i den av GETTCOR levererade verktygslängden.

Exempel:

MD20360 \$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK = 3

MD20100 \$MC_DIAMETER_AX_DEF (geometriaxel med planaxelfunktion) = "X"

X är diameteraxel (standard-svarvsmaskinkonfiguration)

Programkod	Kommentar
N30 \$TC_DP1[1,1]=500	
N40 \$TC_DP2[1,1]=2	
N50 \$TC_DP3[1,1]=3.0	; Geometri L1
N60 \$TC_DP4[1,1]=4.0	
N70 \$TC_DP5[1,1]=5.0	
N80 \$TC_DP12[1,1]=12.0	; Förslitning L1
N90 \$TC_DP13[1,1]=13.0	
N100 \$TC_DP14[1,1]=14.0	
N110 T1 D1 G18	
N120 R1=GETTCOR(_LEN,"GW")	
N130 R3=_LEN[2]	; 17.0 (= 4.0 + 13.0)

Programkod	Kommentar
N140 R4=_LEN[3]	; 7.5 (= 0.5 * 3.0 + 0.5 * 12.0)
N150 R5=_LEN[4]	; 19.0 (= 5.0 + 14.0)
N160 M30	

Längdkomponenter från kinematisk transformation och orienterbar verktygsbärare

Tas det vid verktygslängdsberäkningen hänsyn till en **orienterbar verktygsbärare**, ingår följande vektorer i verktygslängdsberäkningen:

Typ	Vektorer
M	I1 och I2
T	I1, I2 och I3
P	Verktygslängd blir inte påverkad av den orienterbara verktygsbäraren.

Vid den generiska **5-axeltransformationen** ingår för Trafo-typerna 24 och 56 följande maskindata i verktygslängdsberäkningen:

Trafotyp	Maskindata
24	MD24550/24650 \$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1/2 MD24560/24660 \$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1/2 MD24558/24658 \$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1/2
56	MD24550/24650 \$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1/2 MD24560/24660 \$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1/2

Trafotyp 56 (rörligt verktyg och rörligt arbetsstycke) motsvarar typ M för verktygsbärare.

Vid denna 5-axel-transformation motsvarar i de hittillsvarande programvarutillstånden vektorn MD24560/24660 \$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1/2 (vektor för den kinematiska förflyttningen för den 1:a/2:a 5-axeltransformationen i kanalen) summan av de båda vektorerna I₁ och I₃ vid den orienterbara verktygsbäraren av typ M.

För transformationen är i båda fallen endast summan relevant. Typen av sammansättning av de båda enskilda komponenterna är utan betydelse. Vid beräkningen av verktygslängden är det dock av betydelse, vilken andel som ska tillordnas verktyget och vilken verktygsbordet. Därför infördes maskindatum MD24558/24658 \$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_PART_1/2 (vektor kinematisk förflyttning i bordet). Det motsvarar vektor I₃. Maskindatum MD24560/24660 \$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1/2 motsvarar nu inte längre summan av I₁ och I₃, utan bara vektor I₁. Är maskindatum MD24558/24658 \$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_PART_1/2 lika med noll, så är beteendet identiskt med det tidigare beteendet.

kompatibilitet

Funktionen GETTCOR tjänar tillsammans med funktionerna TOOLENV och SETTCOR bland annat därtill att ersätta delar av funktionaliteten, som hittills var realiserad externt i mätcyklerna.

I mätcyklerna utvärderades endast en del av parametrarna, som slutningen bestämmer den effektiva verktygslängden. De nämnda funktionerna kan så parametreras, att mätcyklernas beteende vad beträffar verktygslängdsberäkningen kan reproduceras.

4.13.13.6 Ända verkygskomponenter (SETTCOR)

Funktionen SETTCOR tjäna därtill att förändra verkygskomponenter under hänsynstagande till alla randvillkor, som kan ingå i utvärderingen av de enskilda komponenterna.

Märk

Över terminologi: När det i det följande i samband med verkygslängd talas om verkygskomponenter, menas de vektoriellt betraktade komponenterna, av vilka den totala verkygslängden är sammansatt (t. ex. geometri eller förslitning). En sådan komponent är därför sammansatt av tre enskilda värden (L1, L2, L3), som i det följande betecknas som koordinatvärden.

Verkygskomponenten "Geometri" består alltså till exempel av de tre koordinatvärdena \$TC_DP3 till \$TC_DP5.

Syntax

```
<Status> = SETTCOR(<CorVal>, <Comp>, [<CorComp>, <CorMode>, <GeoAx>, <Stat>, <T>, <D>, <DL>])
```

Betydelse

SETTCOR(...):	Fördefinierad funktion för att ändra verkygskomponenter	
	Ensam i blocket:	ja

<Status>:		Funktionens returvärde. Negativa värden indikerar feltillstånd.	
		Datatyp:	INT
		Värde:	0 Funktion OK
		-1	Ingen minnesplats för verktygsomgivningar reserverad: MD18116 \$MN_MM_NUM_TOOL_ENV = 0 Dvs. funktionaliteten "Verktygsomgivningar" finns inte.
		-2	En verktygsomgivning med det under <Stat> angivna namnet existerar inte.
		-3	Ogiltig string i parametern <Comp>. Orsak till detta fel kan vara ogiltiga eller dubbelt programmerade tecken.
		-4	Ogiltigt T-nummer.
		-5	Ogiltigt D-nummer.
		-6	Ogiltigt DL-nummer.
		-7	Åtkomstförsök till en minnesmodul som inte finns.
		-8	Åtkomstförsök till en option som inte finns (t. ex. programmerbar verktygsorientering, verktygsförvaltning).
		-9	Otillåtet siffervärde för parametern <CorComp>.
		-10	Otillåtet siffervärde för parametern <CorMode>.
		-11	Innehållet i parametrarna <Comp> och <CorComp> är motsä- gande.
		-12	Innehållet i parametrarna <Comp> och <CorMode> är motsä- gande.
		-13	Innehållet i parametern <GeoAx> betecknar ingen geometriaxel.
		-14	Skrivförsök på en inställningskompensering som inte finns.
Parameter			
1	<CorVal>:	Kompenseringsvektor I det genom <Stat> definierade arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) gäller följande tillordning: • <CorVal> [0]: Abskissa • <CorVal> [1]: Ordinata • <CorVal> [2]: Applikata Ska bara en verktygskomponent kompenseras (dvs. ingen vektoriell kompensering, se parameter <CorMode>), står kompenseringsvärdet alltid i <CorVal>[0], likgiltigt på vilken axel den verkar. Innehållet i de båda övriga komponenterna utvärderas då inte. Hänför sig <CorVal> resp. en komponent från <CorVal> till planaxeln, så värderas uppgiften som radiemått. Det betyder att ett verktyg t.ex. blir "längre" med det angivna måttet, vilket leder till en motsvarande dubbelt så stor ändring i arbetsstycksdiametern. Måttuppgifterna hänför sig till grundsystemet för styrningen (inch resp. metriskt).	
		Datatyp:	REAL[3]

4.13 Verkygskompenseringar

2	<Comp>:	Verkygskomponent(er)			
		Datatyp:	STRING		
		Teckenföljden består av två delstringar, som är skilda av en dubbelpunkt från varandra.			
		Allm. form: "<SubStr_1> [: <SubStr_2>]"			
		<SubStr_1>:	Den första delstringen måste alltid finnas och kan bestå antingen av en eller två tecken. Därvid står det första eller enda tecknet för den 1:a komponenten (Val ₁) och det andra tecknet för den 2:a komponenten (Val ₂), som bearbetas i enlighet med de följande parametrarna <CorComp> och <CorMode>.		
			Tecken:	C	Adaptermått eller basmått (det av de båda alternativt existerande komponenterna, som är aktivt för det använda verktyget)
				E	Inställningskompenseringar
				G	Geometri
				S	Summakompenseringar
		W		Förslitning	
<Substr_2>:	Den andra delstringen är optional. Den kan alternativt bestå av den (enda) bokstaven "W" eller "T".				
	Tecken:	W	Är den andra delstringen tom eller innehåller den bokstaven "W", beräknas kompenseringsvärdena så som om de har mätts i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).		
		T	Innehåller den andra delstringen bokstaven "T", beräknas kompenseringsvärden som om de har mätts i verktygskoordinatsystemet (Tool Coordinate System, TCS).		
Skrivsättet för tecknen i stringen (stor eller liten) är valfritt. Valfritt många mellanlag eller tabulatortecken (white spaces) kan infogas.					

3	<CorComp>:	Specificerar komponente(n)(erna) i det verktygsdatablock, som ska beskrivas (option)		
		Datatyp: INT		
		Värde:	0	Kompenseringsvärdet <CorVal>[0] hänför sig till den i parametern <GeoAx> överlämnade geometriaxeln i arbetsstyckskoordinatsystemet eller i verktygskoordinatsystemet (se för detta beskrivningen för parametern <Comp>). Dvs. kompenseringssvärdet måste i de betecknade verktygskomponenterna räknas in så att under hänsynstagande till alla parametrar, som kan påverka verktygslängdsberäkningen, en ändring av den totala verktygslängden i den angivna axelriktningen med det föreskrivna värdet resulterar. Denna ändring ska uppnås genom kompenseringen av de under <Comp> angivna komponenterna och den under <CorMode> (se följande parameter) angivna symboliska räkneföreskriften. Den resulterande kompenseringen kan därför har inverkan i alla tre riktningarna.
		1	Om "0" dock vektoriell. Innehållet i vektorn <CorVal> hänför sig till abskissa, ordinata och applikata i arbetsstyckskoordinatsystemet eller verktygskoordinatsystemet (se därtill beskrivningen för parametern <Comp>). Den efterföljande parametern <GeoAx> utvärderas inte.	
		2	Vektoriell kompensering, dvs. L1, L2 och L3 kan förändras samtidigt. I motsats till varianterna "0" och "1" hänför sig de i <CorVal> ingående kompenseringssvärdena dock till koordinaterna för Val ₁ -komponenten (se följande parameter <CorMode>) för verktyget. En eventuellt förekommande snedställning av verktyget gentemot arbetsstyckskoordinatsystemet har inget inflytande på kompenseringen.	
		3 - 5	Kompenseringen av verktygslängden L1 till L3 (\$TC_DP3 till \$TC_DP5) resp. de motsvarande värdena vid förslitning, inställnings- eller summakompenseringar. Kompenseringsvärdet ingår i <CorVal>[0]. Det har mätts i koordinaterna till Val ₁ -komponenten (se följande parameter <CorMode>) för verktyget. En eventuellt förekommande snedställning av verktyget gentemot arbetsstyckskoordinatsystemet har inget inflytande på kompenseringen.	
		6	Kompenseringen av verktygsradien (\$TC_DP6) resp. de motsvarande värdena vid förslitning, inställnings- eller summakompenseringar. Det tas hänsyn till bits 10 och 11 (värdering av diameter- resp. diameterförslitningsuppgift valfritt som radie- eller diameteruppgift) i maskindatum MD20360 \$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK.	
		7 - 11	Kompenseringen av \$TC_DP7 till \$TC_DP11 resp. de motsvarande värdena vid förslitning, inställnings- eller summakompenseringar. Dessa parametrar behandlas som verktygsradien.	
		Är denna parameter inte angiven, är dess värde "0".		

4.13 Verktygskompenseringar

4	<CorMode>:	Specificerar typen av den skrivoperation som ska utföras (option)		
		Datatyp:	INT	
		Värde:	0	$Val_{1ny} = <CorVal>$
			1	$Val_{1ny} = Val_{1gam} + <CorVal>$
			2	$Val_{1ny} = <CorVal>$ $Val_{2ny} = 0$
	3		$Val_{1ny} = Val_{1gam} + Val_{2gam} + <CorVal>$ $Val_{2ny} = 0$	
	Skrivsättet $Val_{1gam} + Val_{2gam}$ ska förstås symboliskt. Värderas de båda komponenterna (på grund av tillståndet för <_Stat>) olika, dvs. är en vridning verksam mellan de båda komponenterna, transformeras Val_{2gam} så före additionen, att den resulterande verktygslängden efter raderingen av Val_{2ny} och före additionen av <CorVal> förblir oförändrad. <CorVal> hänför sig alltid till Val_1. <CorVal> är ett värde, som beroende av den andra delen av parametern <Comp> mäts i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) eller i verktygskoordinatsystemet (TCS). Den är därför gentemot den verktygskomponent, i vilken den ska inräknas, eventuellt redan transformerad. Den kan alltså inte genast inberäknas med det sparade värdet, utan måste före additionen till Val_1 resp. Val_2 återtransformeras. Detta kan ha till följd att kompenseringen verkar på en annan än den genom <CorComp> definierade axeln, resp. att denna verkar på flera axlar. För den händelse <CorComp> = 0, dvs. om <CorVal> inte innehåller någon vektor, utan endast ett enskilt värde, utförs de beskrivna operationerna i de koordinater, i vilka <CorVal> mättes (WKS / TCS). Speciellt gäller detta också för nollsättning av Val_{2ny} i varianterna 2 och 3. Detta resultat återtransformeras sedan till koordinaterna för verktyget. Det kan ha till följd att inget av koordinatvärdena som ska nollställas (L_1, L_2, L_3) blir noll resp. att koordinatvärdena, som tidigare var noll, nu är ej lika med noll. Utförs de motsvarande operationerna dock successivt för alla tre geometriaxlarna, är garanterat att också alla tre koordinatvärdena för de komponenter som ska raderas blir noll. Är verktyget inte vridet gentemot arbetsstyckskoordinatsystemet, eller så vridet att alla verktygskomponenter förblir parallella till koordinataxlarna (axelbyten), är garanterat att varje gång endast en verktygskoordinat ändrar sig. Det successiva utförande av samma operation (<CorMode>) med <CorComp> = 0 för alla tre koordinataxlarna i valfri ordningsföljd är identiskt med utförandet en gång av samma operation med <CorComp>=1. För parametervärdena "0" och "1" måste parametern <Comp> innehålla ett och för parametervärdena "2" och "3" två tecken. Exempel: <Comp> innehåller stringen "ES", <CorMode> värdet "2" ⇒ $Inställningskompensering_{ny} = <CorVal>$, $summakompensering_{ny} = 0$ Är parametern <CorMode> inte angiven, är dess värde "0".			
	<GeoAx>:	Anger index för den geometriaxel, i vilken kompenseringsvärdet <CorVal>[0] mätes (option)		
	Datatyp:	INT		
	Värdeområde:	0 ... 2		
Indexen 0 till 2 hänför sig till abskissa, ordinata och applikata i det verksamma planet (G17/G18/G19) för den aktuella verktygsomgivningen. Innehållet i denna parameter utvärderas endast, när parametern <CorComp> har värdet "0".				

6	<Stat>:	Namn för datablocket till beskrivning av en verktygsomgivning (option)	
		Datatyp:	STRING
		Är värdet för denna parameter nollstringen (""), eller anges den inte, används det aktuella tillståndet. Är inget verktyg specificerat, används det aktuella verktyget.	
7	<T>:	Internt T-nummer för verktyget (option)	
		Datatyp:	INT
		Är denna parameter inte angiven eller är dess värde "0", används det i <Stat> lagrade verktyget. Är värdet för denna parameter "-1", används T-numret för det aktiva verktyget. Det är också tillåtet, att explicit ange numret för det aktiva verktyget. Observera: Är <Stat> inte angivet, används det aktuella tillståndet som verktygsomgivning. Eftersom det med <T> = 0 hänvisas till det i verktygsomgivningen sparade T-numret, används i denna det aktiva verktyget, dvs. uppgifterna <T> = 0 och <T> = -1 betyder i detta specialfall detsamma.	
8	<D>:	Skärnummer för verktyget (option)	
		Datatyp:	INT
		Är denna parameter inte angiven eller är dess värde "0", rättar sig den använda D-numret efter källan till T-numret. Används T-numret från verktygsomgivningen, läses också D-numret från verktygsomgivningen, i annat fall det från det aktuellt aktiva verktyget.	
9	<TL>:	Nummer för den platsberoende kompenseringen (option)	
		Datatyp:	INT
		Är denna parameter inte angiven, rättar sig det använda DL-numret efter källan för T-numret. Används T-numret från verktygsomgivningen, läses också D-numret från verktygsomgivningen, i annat fall det från det aktuellt aktiva verktyget. Specificerar T, D och DL ett verktyg utan platsberoende kompenseringar, får i parametern <Comp> ingen summa- eller inställningskompensering specificeras (felkod i <Status>).	

Märk

Inte alla möjliga kombinationer av de tre parametrarna <Comp>, <CorComp> och <CorMode> är meningsfulla. Exempelvis kräver räknepöreskriften 3 i <CorComp> uppgiften för två tecken i <Comp>. Anges en otillåten parameterkombination, returneras i <Status> en motsvarande felkod.

Exempel**Exempel 1**

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL _CORVAL[3]	
N20 \$TC_DP1[1,1]=120	; Fräsverktyg
N30 \$TC_DP3[1,1]=10.0	; Geometri L1
N40 \$TC_DP12[1,1]=1.0	; Förslitning L1
N50 _CORVAL[0]=0.333	
N60 T1 D1 G17 G0	

4.13 Verktygskompenseringar

Programkod	Kommentar
N70 R1=SETTCOR(_CORVAL,"G",0,0,2)	
N80 T1 D1 X0 Y0 Z0	; ==> MKS-position X0.000 Y0.000 Z1.333
N90 M30	

<CorComp> är "0", därför ersätts det i Z-riktningen verkande koordinatvärdet för geometri-komponenten med kompenseringsvärdet 0,333.

Den resulterande totala verktygslängden är därmed: $L1 = 0,333 + 1,000 = 1,333$

Exempel 2

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL _CORVAL[3]	
N20 \$TC_DP1[1,1]=120	; Fräsverktyg
N30 \$TC_DP3[1,1]=10.0	; Geometri L1
N40 \$TC_DP12[1,1]=1.0	; Förslitning L1
N50 _CORVAL[0]=0.333	
N60 T1 D1 G17 G0	
N70 R1=SETTCOR(_CORVAL,"W",0,1,2)	
N80 T1 D1 X0 Y0 Z0	; ==> MKS-position X0.000 Y0.000 Z11.333
N90 M30	

<CorComp> är "1", därför adderas det i Z-riktningen verkande kompenseringsvärdet på 0,333 till förslitningsvärdet på 1,0.

Den resulterande totala verktygslängden är därmed: $L1 = 10,0 + 1,333 = 11,333$

Exempel 3

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL _CORVAL[3]	
N20 \$TC_DP1[1,1]=120	; Fräsverktyg
N30 \$TC_DP3[1,1]=10.0	; Geometri L1
N40 \$TC_DP12[1,1]=1.0	; Förslitning L1
N50 _CORVAL[0]=0.333	
N60 T1 D1 G17 G0	
N70 R1=SETTCOR(_CORVAL,"GW",0,2,2)	
N80 T1 D1 X0 Y0 Z0	; ==> MKS-position X0.000 Y0.000 Z0.333
N90 M30	

<CorComp> är "2", därför införs den i Z-riktningen verkande kompenseringen i geometri-komponenten (det gamla värdet skrivs över), och förslutningsvärdet raderas.

Den resulterande totala verktygslängden är därmed: $L1 = 0,333 + 0,0 = 0,333$

Exempel 4

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL _CORVAL[3]	
N20 \$TC_DP1[1,1]=120	; Fräsverktyg
N30 \$TC_DP3[1,1]=10.0	; Geometri L1

Programkod	Kommentar
N40 \$TC_DP12[1,1]=1.0	; Förslitning L1
N50 _CORVAL[0]=0.333	
N60 T1 D1 G17 G0	
N70 R1=SETTCOR(_CORVAL,"GW",0,3,2)	
N80 T1 D1 X0 Y0 Z0	; ==> MKS-position X0.000 Y0.000 Z11.333
N90 M30	

<CorComp> är "3", därför adderas förslitningsvärde och kompenseringsvärde till geometri-komponenten och förslitningskomponenten raderas.

Den resulterande totala verktygslängden är därmed: $L1 = 11,333 + 0,0 = 11,333$.

Exempel 5

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL _CORVAL[3]	
N20 \$TC_DP1[1,1]=120	; Fräsverktyg
N30 \$TC_DP3[1,1]=10.0	; Geometri L1
N40 \$TC_DP12[1,1]=1.0	; Förslitning L1
N50 _CORVAL[0]=0.333	
N60 T1 D1 G17 G0	
N70 R1=SETTCOR(_CORVAL,"GW",0,3,0)	
N80 T1 D1 X0 Y0 Z0	; ==> MKS-position X0.333 Y0.000 Z11.000
N90 M30	

<CorComp> är "3" som i det tidigare exemplet, kompenseringen verkar dock nu på geometriaxeln med index "0" (X-axel), som på grund av G17 är tillordnat verktygskomponenten L3 för ett fräsverktyg. Anropet av SETTCOR påverkar därför inte verktygsparameter \$TC_DP3 och \$TC_DP12. Kompenseringsvärdet förs i stället in i \$TC_DP5.

Exempel 6

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL _CORVAL[3]	
N20 \$TC_DP1[1,1]=500	; Svarvverktyg
N30 \$TC_DP3[1,1]=10.0	; Geometri L1
N40 \$TC_DP4[1,1]=15.0	; Geometri L2
N50 \$TC_DP12[1,1]=10.0	; Förslitning L1
N60 \$TC_DP13[1,1]=0.0	; Förslitning L2
N70 _CORVAL[0]=5.0	
N80 ROT Y-30	
N90 T1 D1 G18 G0	
N100 R1=SETTCOR(_CORVAL,"GW",0,3,1)	
N110 T1 D1 X0 Y0 Z0	; ==> MKS-position X24.330 Y0.000 Z17.500
N120 M30	

Verktyget är ett svarvverktyg. I block N80 aktiveras en framevridning, så att baskoordinatsystemet (BKS) vrids gentemot arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS). Kompenseringsvärdet (N70) verkar i WKS på geometriaxeln med index "1", dvs. eftersom G18 är

4.13 Verktygskompenseringsringar

aktivt, på X-axeln. Eftersom $\langle \text{CorMode} \rangle = 3$ gäller, måste verktygsförlitningen i X-axelns riktning i WKS bli noll efter utförandet av N100.

Innehållet i den relevanta verktygsparametern är därför i programslutet:

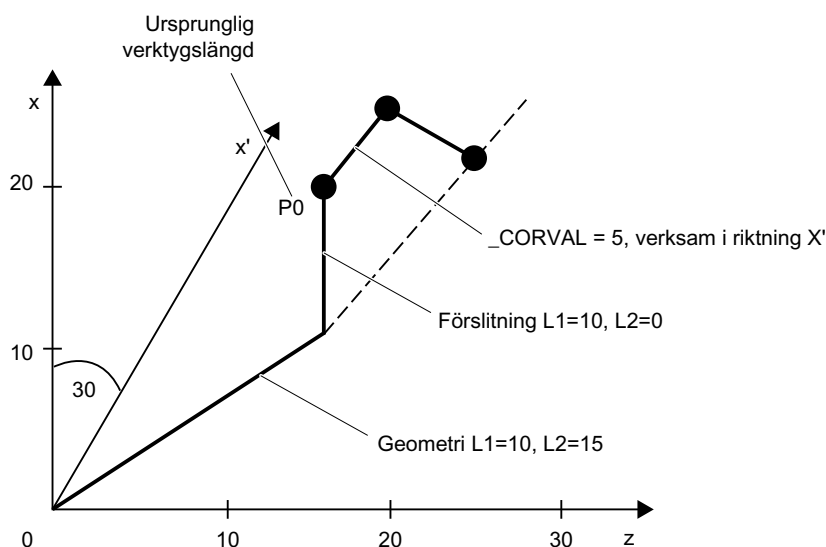
$\$TC_DP3[1,1] : 21.830$; Geometri L1

$\$TC_DP4[1,1] : 21.830$; Geometri L2

$\$TC_DP12[1,1] : 2.500$; Förlitning L1

$\$TC_DP13[1,1] : -4.330$; Förlitning L2

De geometriska förhållandena gestaltas i den följande bilden. Den totala förlitningen inklusive $_CORVAL$ projiceras på X' -riktningen i WKS. Det ger punkten P2. Koordinaterna för denna punkt (mätt i X-Y-koordinater) införs i verktygets geometrikomponent. I förlitningen blir differensvektorn $P_2 - P_1$ över. Därmed har förlitningen inte längre någon komponent i riktningen för $_CORVAL$.



Fortsätter man exempelprogrammet enligt N110 med följande anvisningar, övertas den resterande förlitningen fullständigt i geometrin, eftersom kompenseringsringen nu verkar i Z' -axeln (parameter $\langle \text{GeoAx} \rangle = 0$):

```
N120 _CORVAL[0]=0.0
N130 R1=SETTCOR(_CORVAL,"GW",0,3,0)
N140 T1 D1 X0 Y0 Z0 ; ==> MKS-Position X24.330 Y0.000 Z17.500
```

Eftersom det nya kompenseringsvärdet är "0", får den totala verktygslängden och därmed också den i N140 uppsökta positionen inte förändras. Skulle $_CORVAL$ i N120 vara skilt från "0", skulle en ny total verktygslängd och därmed också en förändrad position i N140 resultera, förlitningsandelen i verktygslängden skulle dock i varje fall vara noll, dvs. den totala verktygslängden ingår sedan i varje fall i verktygets geometriandel.

Samma resultat som med två gånger anrop av funktionen SETTCOR med parametern <CorComp> = 0 uppnår man också genom en gång anrop med <CorComp> = 1 (vektoriell kompensering):

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL _CORVAL[3]	
N20 \$TC_DP1[1,1]=500	; Svarvverktyg
N30 \$TC_DP3[1,1]=10.0	; Geometri L1
N40 \$TC_DP4[1,1]=15.0	; Geometri L2
N50 \$TC_DP12[1,1]=10.0	; Förslitning L1
N60 \$TC_DP13[1,1]=0.0	; Förslitning L2
N70 _CORVAL[0]=0.0	
N71 _CORVAL[1]=5.0	
N72 _CORVAL[2]=0.0	
N80 ROT Y-30	
N90 T1 D1 G18 G0	
N100 R1=SETTCOR(_CORVAL,"GW",1,3,1)	
N110 T1 D1 X0 Y0 Z0	; ==> MKS-position X24.330 Y0.000 Z17.500
N120 M30	

I detta fall är alla verktygets förslitningskomponenter genast efter det första anropet av SETTCOR i N100 lika med noll.

Exempel 7

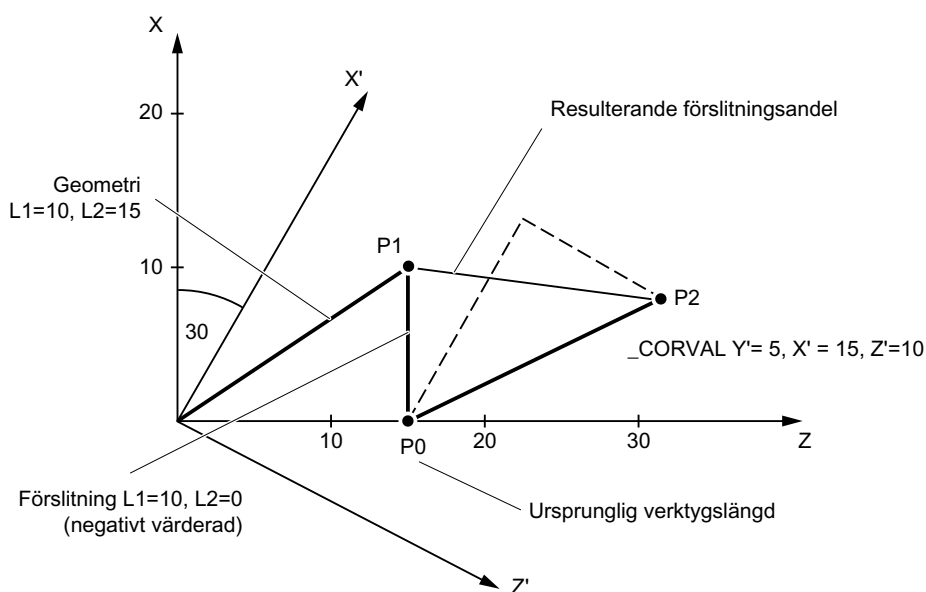
Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL _CORVAL[3]	
N20 \$TC_DP1[1,1]=500	; Svarvverktyg
N30 \$TC_DP3[1,1]=10.0	; Geometri L1
N40 \$TC_DP4[1,1]=15.0	; Geometri L2
N50 \$TC_DP12[1,1]=10.0	; Förslitning L1
N60 \$TC_DP13[1,1]=0.0	; Förslitning L2
N70 _CORVAL[0]=5.0	
N80 ROT Y-30	
N90 T1 D1 G18 G0	
N100 R1=SETTCOR(_CORVAL,"GW",3,3)	
N110 T1 D1 X0 Y0 Z0	; ==> MKS-position X25.000 Y0.000 Z15.000
N120 M30	

Jämfört med exempel 6 är här parametern <CorComp> = 3, därför kan uppgiften för parametern <GeoAx> utgå. Det i _CORVAL[0] ingående värdet verkar nu omedelbart på verktygskomponenten L1, vridningen i N80 har inget inflytande på resultatet, förslitningskomponenterna i \$TC_DP12 övertas tillsammans med _CORVAL[0] i geometriandelen, så att på grund av \$TC_DP13 den totala verktygsländen redan efter första anropet av SETTCOR i N100 står i verktygets geometridel.

Exempel 8

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL _CORVAL[3]	
N20 \$TC_DP1[1,1]=500	; Svarvverktyg
N30 \$TC_DP3[1,1]=10.0	; Geometri L1
N40 \$TC_DP4[1,1]=15.0	; Geometri L2
N50 \$TC_DP5[1,1]=20.0	; Geometri L3
N60 \$TC_DP12[1,1]=10.0	; Förslitning L1
N70 \$TC_DP13[1,1]=0.0	; Förslitning L2
N80 \$TC_DP14[1,1]=0.0	; Förslitning L3
N90 \$SC_WEAR_SIGN=TRUE	
N100 _CORVAL[0]=10.0	
N110 _CORVAL[1]=15.0	
N120 _CORVAL[2]=5.0	
N130 ROT Y-30	
N140 T1 D1 G18 G0	
N150 R1=SETTCOR(_CORVAL,"W",1,1)	
N160 T1 D1 X0 Y0 Z0	; ==> MKS-position X7.990 Y25.000 Z31.160
N170 M30	

I N90 har settingdatum SD42930 \$SC_WEAR_SIGN satts, dvs. förslitningen måste värderas med negativt förtecken. Kompenseringen är vektoriell (<CorComp> = 1), och kompenseringsvektorn måste adderas till förslitningen (<CorMode> = 1). De geometriska förhållandena i Z-X-planet gestaltas i den följande bilden.



På grund av <CorMode> = 1 förblir geometriandelen för verktyget oförändrad. Det i WKS (rotation runt y-axeln) definierade kompenseringsvärdet måste övertas så i förslitningsandelen att den totala verktygslängden i bild 3 hänvisar till punkt P₂. Den resulterande förslitningsandelen för verktyget är därför given genom avståndet mellan de båda punkterna P₁

och P_2 .

Men eftersom förslitningen på grund av settingdatumet SD42930 \$SC_WEAR_SIGN värderas negativt, måste den så fastställda kompenseringen föras in med negativt förtecken i kompenseringsminnet. Innehållet i den relevanta verktygsparametern är i programslutet därför:

\$TC_DP3[1,1] : 10.000 ; Geometri L1 (oförändrad)

\$TC_DP4[1,1] : 15.000 ; Geometri L2 (oförändrad)

\$TC_DP5[1,1] : 10.000 ; Geometri L3 (oförändrad)

\$TC_DP12[1,1] : 2.010 ; Förslitning L1 ($= 10 - 15 * \cos(30) + 10 * \sin(30)$)

\$TC_DP13[1,1] : -16.160 ; Förslitning L2 ($= -15 * \sin(30) - 10 * \cos(30)$)

\$TC_DP14[1,1] : -5.000 ; Förslitning L3

På L3-komponenten i Y-riktningen låter sig verkan av settingdatumet SD42930 \$SC_WEAR_SIGN identifieras utan den ytterligare kompliceringen genom framevridningen.

Ytterligare informationer

Svarv- / slipverktyg: Beräkning av verktygslängden i beroende av MD20360 \$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK

Hur förslitningen resp. verktygslängden för svarv- / slipverktyg ska värderas i en eventuell förefintlig diameteraxel, fastläggs i maskindatumet:

MD20360 \$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK.<Bit> = <Wert>

<Bit>	<Wert>	Betydelse
0	0	För svarv- / slipverktyg inberäknas förslitningsparametern för planaxeln i radievärdet :
	1	För svarv- / slipverktyg inberäknas förslitningsparametern för planaxeln som diametervärde :
1	0	För svarv- / slipverktyg inberäknas verktygslängskomponenten för planaxeln som radievärde :
	1	För svarv- / slipverktyg inberäknas verktygslängskomponenten för planaxeln som diametervärde :

Har de ifrågavarande bits ställts in, värderas den tillhörande posten med faktorn 0,5. Kompenseringen med hjälp av SETTCOR utförs så att den totala effektiva verktygslängdändringen är lika med det till <CorVal> överlämnade värdetvärde. Värderas en längd på grund av maskindatumet MD20360 \$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK vid längdberäkningen med faktorn 0,5 måste kompenseringen för denna komponent därför göras med det dubbla överförda värdet.

Exempel

MD20360 \$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK = 2 (verktygslängd måste utvärderas i diameteraxeln med faktorn 0,5)

Axel X är diameteraxeln.

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL _LEN[11]	
N20 DEF REAL _CORVAL[3]	

4.13 Verktygskompenseringar

Programkod	Kommentar
N30 \$TC_DP1[1,1]=500	; Verktygstyp
N40 \$TC_DP2[1,1]=2	; Skärläge
N50 \$TC_DP3[1,1]=3.	; Geometri - längd 1
N60 \$TC_DP4[1,1]=4.	; Geometri - längd 2
N70 \$TC_DP5[1,1]=5.	; Geometri - längd 3
N80 _CORVAL[0]=1.	
N90 _CORVAL[1]=1.	
N100 _CORVAL[2]=1.	
N110 T1 D1 G18 G0 X0 Y0 Z0	; ==> MKS-position X1.5 Y5 Z4
N120 R1=SETTCOR(_CORVAL,"G",1,1)	
N130 T1 D1 X0 Y0 Z0	; ==> MKS-position X2.5 Y6 Z5
N140 R3=\$TC_DP3[1,1]	; = 5. = (3.000 + 2.*1.000)
N150 R4=\$TC_DP4[1,1]	; = 5. = (4.000 + 1.000)
N160 R5=\$TC_DP5[1,1]	; = 6. = (5.000 + 1.000)
N170 M30	

Kompenseringen av verktygslängden ska i varje axel vara 1 mm (N80 till N100). I längderna L2 L3 adderas därför till originallängden 1 mm för var och en. Till originalverktygslängden L1 adderas däremot det dubbla kompenseringsvärdet (2 mm), så att den totala verktygslängden ändrar sig enligt begäran med 1 mm. I jämförelse med de uppsökta positionerna i blocken N110 och N130 ser man att varje axelposition har förändrat sig med 1 mm.

4.13.14 Läs tillordningen av verktygslängderna L1, L2, L3 till koordinataxlarna (LENTOAX)

Funktionen LENTOAX levererar informationer över tillordningen av verktygslängderna L1, L2 och L3 för det **aktiva** verktyget till abskissa, ordinata och applikata. Tillordningen av abskissa, ordinata och applikata till geometriaxlarna påverkas av frames och det aktiva planet (G17 - G19).

Därvid betraktas endast geometriandelen för ett verktyg (\$TC_DP3[<t>,<d>] till \$TC_DP5[<t>,<d>]), dvs. en eventuellt därifrån avvikande axeltillordning för ytterligare komponenter (t. ex. förslitning) har inget inflytande på resultatet.

Syntax

```
<Status> = LENTOAX(<AxInd>, <Matrix>[, <Coord>])
```

Princip

LENTOAX (. . .) :	Fördefinierad funktion för läsning av tillordningen av verktygslängderna L1, L2 och L3 för det aktiva verktyget till koordinataxlarna
Ensam i blocket:	ja

<Status>:		Funktionens returvärde. Negativa värden indikerar feltillstånd.		
		Datatyp: INT		
		Värde:	0	Funktion OK Information i <AxInd> räcker till för beskrivning (alla verktygslängdkomponenterna är parallella till geometriaxlarna).
			1	Funktion är OK, men till en korrekt beskrivning måste innehållet i <Matrix> utvärderas (verktygslängdkomponenterna är inte parallella till geometriaxlarna).
			-1	Ogiltig string i parametern <Coord>.
		-2	Inget verktyg aktivt.	
Parameter				
1	<AxInd>:	Är verktygslängdkomponenterna parallella till geometriaxlarna, returneras axelindexen, som är tillordnade längdkomponenterna L1 till L3, till fältet <AxInd>: <AxInd> [0]: Abskissa <AxInd> [1]: Ordinata <AxInd> [2]: Applikata		
Datatyp: INT[3]				
Värde:		0	Ingen tillordning finns (axel existerar inte)	
		1 ... 3 resp.	Nummer för den längd, som verkar i den motsvarande koordinataxeln.	
		-1 ... -3	Förtecknet är negativt, när verktygslängdkomponenten pekar i negativ koordinatriktning.	
		Är inte alla längdkomponenter parallella resp. antiparallella till geometriaxlarna, returneras alltid index för den axel till <AxInd> som innehåller den största andelen av en verktygslängdkomponent. I detta fall (om inte funktionen av ett annat skäl levererar ett fel) har returvärdet <Status> = 1. Avbildningen av verktygslängdkomponenterna L1 till L3 på geometriaxlarna 1 till 3 beskrivs sedan fullständigt genom innehållet i den 2:a parameterns <Matrix>.		
2	<Matrix>:	Matris, som avbildar vektorn för verktygslängderna (L1=1, L2=1, L3=1) i vektorn för koordinataxlarna (abskissa, ordinata, applikata), dvs. spalterna är tillordnade verktygslängdkomponenterna i ordningsföljden L1, L2, L3, raderna axlarna i ordningsföljden abskissa, ordinata, applikata.		
Datatyp: REAL				
I matrisen är alltid alla element giltiga, även om den till en koordinataxel hörande geometriaxeln inte finns, dvs. när den tillhörande posten i <AxInd> är noll.				

4.13 Verktygskompenseringar

3	<Coord>:	Koordinatsystem, för vilket tillordningen gäller (option)		
		Datatyp:		STRING
		Tecken:	MCS M	Avbildning av verktygslängden i maskinkoordinatsystemet
			BCS B	Avbildning av verktygslängden i baskoordinatsystemet
			WCS W	Avbildning av verktygslängden i arbetsstyckskoordinatsystemet (default)
			KCS K	Avbildning av verktygslängden i verktygskoordinatsystemet för den kinematiska transformationen
			TCS T	Avbildning av verktygslängden i verktygskoordinatsystemet
		Skrivsättet för tecknen i stringen (stor eller liten) är valfritt. Anges inte parametern <Coord> används WKS (default).		

Märk

I TCS är alltid alla verktygslängdkomponenter parallella eller antiparallella till axlarna.

Antiparallella kan komponenterna endast vara när spegling är aktiv och det följande settingdatumet har satts:

SD42900 \$SC_MIRROR_TOOL_LENGTH (byte av förtecken verktygslängd vid spegling)

Exempel

Standardfall fräsvverktyg vid G17.

L1 verkar i Z (applikata), L2 verkar i Y (ordinata), L3 verkar i X (abskissa).

Anrop av funktionerna i formen:

```
<Status>=LENTTOAX (<AxInd>, <Matrix>, "WCS")
```

Resultatparametern <AxInd> innehåller sedan värdena:

```
<AxInd>[0] = 3
```

```
<AxInd>[1] = 2
```

```
<AxInd>[2] = 1
```

eller kort: (3, 2, 1)

Den tillhörande matrisen (<Matrix>) är i detta fall:

$$\text{<Matrix>} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Ett byte från G17 till G18 eller G19 ändrar inget i resultatet, eftersom tillordningen av längdkomponenterna till geometriaxlarna ändrar sig på samma sätt som tillordningen av abskissa, ordinata och applikata.

Nu programmeras vid aktiv G17 en framevridning runt Z på 60 grader, t. ex.:

ROT Z60

Riktningen för applikatan (Z-riktning) förblir oförändrad, huvudandelen av L2 ligger nu i riktningen för den nya X-axeln, huvudandelen av L1 i riktningen för den negativa Y-axeln. Returvärdet (<Status>) är därför "1", <AxInd> innehåller värdena (2, -3, 1).

Den tillhörande matrisen (<Matrix>) är i detta fall:

$$\langle \text{Matrix} \rangle = \begin{pmatrix} 0 & \sin 60^\circ & \cos 60^\circ \\ 0 & \cos 60^\circ & -\sin 60^\circ \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

4.14 Banbeteende

4.14.1 Matningsförlopp (FNORM, FLIN, FCUB, FPO)

För flexiblare föreskrift av matningsförloppet kompletteras matningsprogrammeringen enligt DIN 66025 med linjära och kubiska förlopp.

De kubiska förloppen kan programmeras direkt eller som interpolerande splines. Härigenom låter sig, beroende på böjningen på det arbetsstycke som ska bearbetas, kontinuerligt jämna hastighetsförlopp programmeras.

Dessa hastighetsförlopp möjliggör jerkfria accelerationsändringar och så tillverkning av likformiga arbetsstycksytor.

Syntax

F... FNORM
F... FLIN
F... FCUB
F=FPO (... , ... , ...)

Betydelse

FNORM	Matning normal enligt DIN66025 (grundinställning) Matningsvärdet föreskrivs via blockets banväg och gäller därefter som modalt värde.
FLIN	Banhastighetsprofil linjär Matningsvärdet körs in linjärt från det aktuella värdet i blockbörjan till blockslutet via banvägen och gäller därefter som modalt värde. Matningsförloppet FLIN verkar med G93, G94 och G95, inte med G96/G961 och G97/G971. Vid G95 och spindelvarvtal som ändrar sig genom övermanning eller synkronaktioner är det möjligt, att synkroniseringen fördröjs något.

FCUB	Banhastighetsprofil kubisk De blockvis programmerade F-värdena, relaterade till blockslutpunkten, förbinds genom en spline. Splinen börjar och slutar tangentiellt till den föregående resp. efterföljande matningsuppgiften. Saknas F-adressen i ett block så används här för det sist programmerade F-värdet. Matningsförloppet FCUB verkar med G93 och G94, inte med G95, G96/G961 och G97/G971.
F=FPO (. . . , . . . , . . .)	Banhastighetsprofil via polynom F-adressen betecknar matningsförloppet via ett polynom från det aktuella värdet till blockslutet. Slutvärdet gäller därefter som modalt värde.

Oberoende av det programmerade matningsförloppet gäller funktionerna för programmeringen av bankörningsbeteendet.

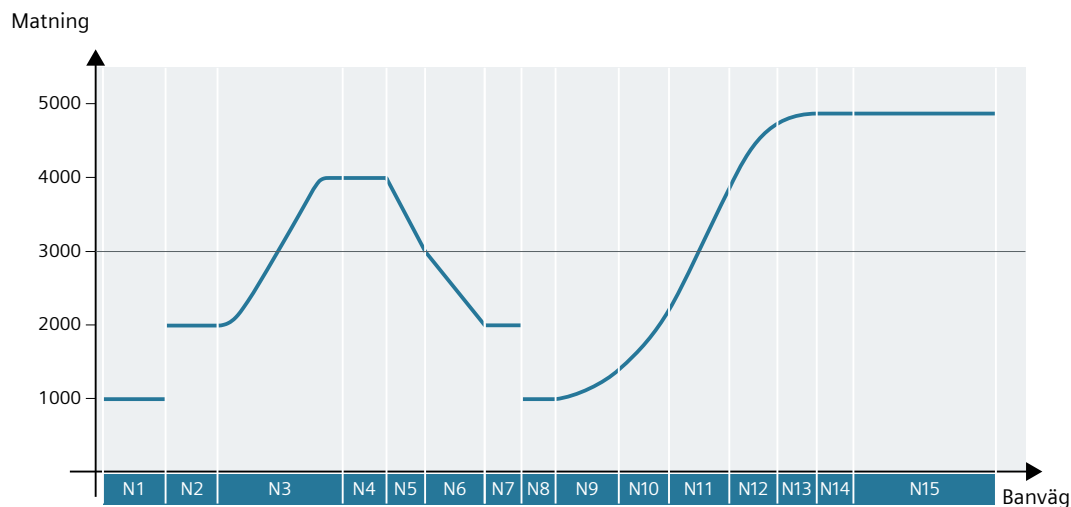
Det programmerbara matningsförloppet gäller principiellt absolut, oberoende av G90 eller G91.

Märk

Matningsoptimering vid böjda banstycken

Matningspolynom F=FPO() och matningspline FCUB bör alltid köras med konstant matning till konturen CFC. Härigenom låter sig en accelerationskontinuerlig börmatningsprofil skapas.

Exempel: Olika matningsprofiler



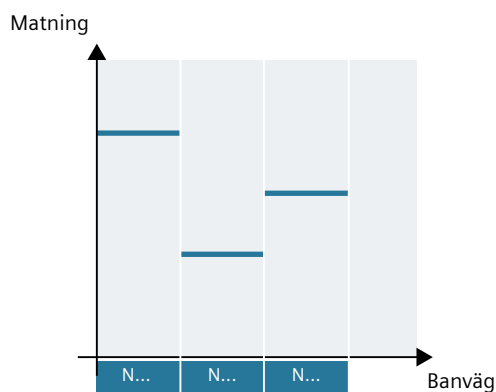
Programkod	Kommentar
N1 F1000 FNORM G1 X8 G91 G64	; Konstant matningsprofil, kedjemåttsuppgift
N2 F2000 X7	; Språngartad börshastighetsändring
N3 F=FPO(4000, 6000, -4000)	; Matningsprofil via polynom med matning 4000 i blockslutet.
N4 X6	; Polynommatning 4000 gäller som modalt värde.

Programkod	Kommentar
N5 F3000 FLIN X5	; Linjär matningsprofil
N6 F2000 X8	; Linjär matningsprofil
N7 X5	; Linjär matning gäller som modalt värde
N8 F1000 FNORM X5	; Konstant matningsprofil med språngartad accelerationsändring.
N9 F1400 FCUB X8	; Alla följande blockvis programmerade F-värden förbinds med splines.
N10 F2200 X6	
N11 F3900 X7	
N12 F4600 X7	
N13 F4900 X5	; Koppla från splineprofil.
N14 FNORM X5	
N15 X20	

Ytterligare informationer

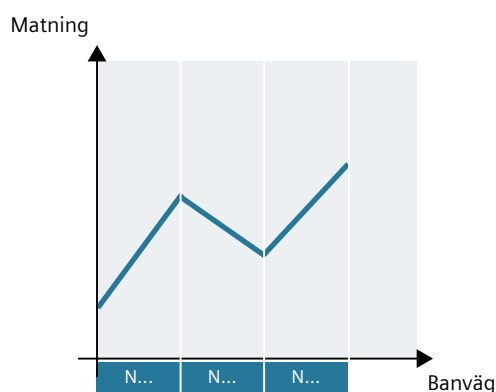
FNORM

Matningsadressen F betecknar banmatningen som konstant värde enligt DIN 66025.



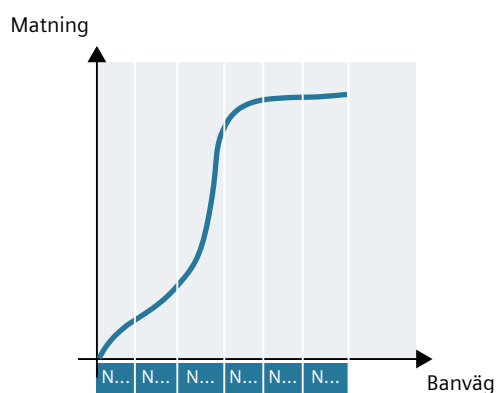
FLIN

Matningsförloppet körs in linjärt från det aktuella matningsvärdet till det programmerade F-värdet fram till blockslut.



FCUB

Matningen körs in i kubiskt förlopp från det aktuella matningsvärdet till det programmerade F-värdet fram till blockslut. Styrningen förbinder alla med aktiv FCUB blockvis programmerade matningsvärden genom splines. Matningsvärdena tjänar här som stödpunkter för beräkningen av splineinterpoleringen.



$F=FPO(\dots, \dots, \dots)$

Matningsförloppet programmeras direkt via ett polynom. Uppgiften om polynomkoefficienterna sker analogt till polynominterpoleringen.

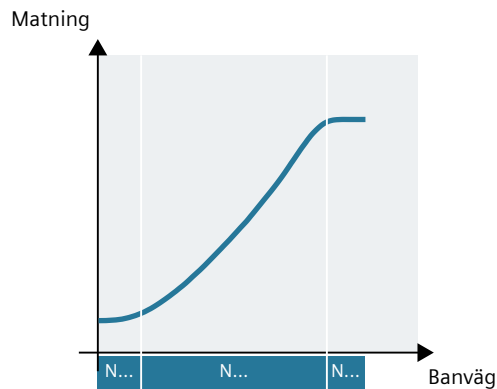
Exempel:

$F=FPO(\text{endfeed}, \text{quadf}, \text{cubf})$

endfeed, quadf och cubf är tidigare definierade variabler.

endfeed	Matning till blockslut
quadf	Kvadratisk polynomkoefficient
cubf	Kubisk polynomkoefficient

Vid aktiv FCUB ansluter splinen i blockbörjan och blockslut tangentiellt till det via FPO fastlagda förloppet.



Beteende vid aktiv kompressorfunktion

Vid aktiv kompressorfunktion (COMP...) och sammanfattning av flera block till ett splinesegment gäller följande:

FNORM:	För splinesegmentet gäller F-ordet för det sista tillhörande blocket.
FLIN:	För splinesegmentet gäller F-ordet för det sista tillhörande blocket. Det programmerade F-värdet gäller till slutet av segmentet och uppsöks sedan linjärt.
FCUB:	Den skapade matningssplinen avviker maximalt med det i maskindatum MD20172 \$MC_COMPRESS_VELO_TOL definierade värdet från de programmerade slutpunkterna.
F=FPO(..., ..., ...):	Dessa block komprimeras inte.

4.14.2 Accelerationsbeteende

4.14.2.1 Accelerationsmode (BRISK, BRISKA, SOFT, SOFTA, DRIVE, DRIVEA)

För programmeringen av accelerationsmode står följande detaljprogramkommandon till förfogande:

- "BRISK, BRISKA"
Singelaxlarna resp. banaxlarna kör med maximal acceleration tills de uppnår den programmerade matningshastigheten (**Acceleration utan jerkbegränsning**).
- "SOFT, SOFTA"
Singelaxlarna resp. banaxlarna kör med kontinuerlig acceleration tills de uppnår den programmerade matningshastigheten (**Acceleration med jerkbegränsning**).
- "DRIVE, DRIVEA"
Singelaxlarna resp. banaxlarna kör med maximal acceleration upp till en projekterad hastighetsgräns (MD-inställning). Därefter följer en accelerationsreduktion (MD-inställning!) tills den programmerade matningshastigheten uppnås.

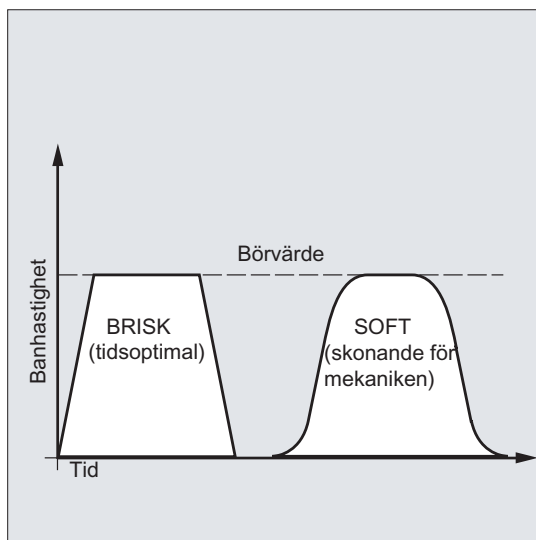


Bild 4-13 Förlopp för banhastigheten vid BRISK och SOFT

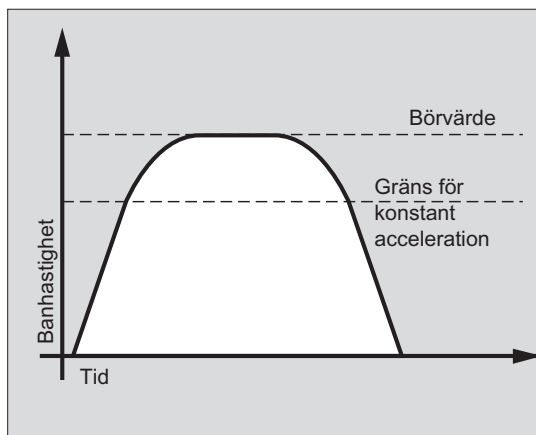


Bild 4-14 Förlopp för banhastigheten vid DRIVE

Syntax

```
BRISK
BRISKA(<Achse1>,<Achse2>,...)
SOFT
SOFTA(<Achse1>,<Achse2>,...)
DRIVE
DRIVEA(<Achse1>,<Achse2>,...)
```

Betydelse

BRISK:	Kommando för tillkoppling av "Acceleration utan jerkbegränsning" för banaxlarna.
BRISKA:	Kommando för tillkoppling av "Acceleration utan jerkbegränsning" för singelaxelrörelser (JOG, JOG/INC, positioneringsaxel, pendelaxel, etc.).

SOFT:	Kommando för tillkoppling av "Acceleration med jerkbegränsning" för banaxlarna.
SOFTA:	Kommando för tillkoppling av "Acceleration med jerkbegränsning" för singelaxelrörelser (JOG, JOG/INC, positioneringsaxel, pendelaxel, etc.).
DRIVE:	Kommando för tillkoppling av reducerad acceleration ovanför en projekterad hastighetsgräns (MD35220 \$MA_ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT) för banaxlarna.
DRIVEA:	Kommando för tillkoppling av den reducerade accelerationen ovanför en projekterad hastighetsgräns (MD35220 \$MA_ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT) för singelaxelrörelser (JOG, JOG/INC, positioneringsaxel, pendelaxel, etc.).
(<Achse1>, <Achse2>, ...):	Singelaxlar för vilka det anropade accelerationsmodet ska gälla.

Randvillkor

Byte av accelerationsmode under bearbetning

Om accelerationsmode växlas i ett detaljprogram under bearbetningen (BRISK $\leftrightarrow$ SOFT), då görs också vid banstyrningsdrift vid övergången ett blockbyte med precisionsstopp vid blockslut.

Exempel

Exempel 1: SOFT och BRISKA

Programkod
N10 G1 X... Y... F900 SOFT
N20 BRISKA (AX5, AX6)
...

Exempel 2: DRIVE och DRIVEA

Programkod
N05 DRIVE
N10 G1 X... Y... F1000
N20 DRIVEA (AX4, AX6)
...

4.14.2.2 Påverkan av accelerationen vid följdaxlar (VELOLIMA, ACCLIMA, JERKLIMA)

Vid axelkopplingar (Sida 879) (tangentiell medföljning, medsläpning, ledvärdeskoppling, elektronisk växellåda) förflyttas följdaxlar/-spindlar beroende på en eller flera styraxlar/-spindlar.

Dynamikbegränsningarna för följdaxlar/-spindlar kan påverkas med funktionerna VELOLIMA, ACCLIMA och JERKLIMA från detaljprogrammet eller från synkronaktioner även vid redan aktiv axelkoppling.

Märk

Funktionen JERKLIMA är inte disponibel för alla kopplingstyper.

- ACCLIMA och VELOLIMA verkar i spindel drift på spindelns totala rörelse, alltså även i okopplat fall. I variablerna \$AC_SMAXACC_INFO resp. \$AC_SMAXVELO_INFO indikeras en rörelse genom identifikationen 22.
- I spindel drift begränsas VELOLIMA till 100 procent.
- För spindelkopplingar gäller beträffande den tillåtna hastigheten:
Om kopplingsrörelsen redan förbrukar maximalvarvtalet och därmed den programmerade grundrörelsen stannar, visas larm 22015 "Följdspindel har ingen dynamik för extrarörelse".

Syntax

VELOLIMA (<Achse>)=<Wert>

ACCLIMA (<Achse>)=<Wert>

JERKLIMA (<Achse>)=<Wert>

Betydelse

VELOLIMA:	Kommando för korrigering av den parametrerade maximal hastigheten
ACCLIMA:	Kommando för korrigering av den parametrerade maximal accelerationen
JERKLIMA:	Kommando för korrigering av den parametrerade maximal ljerken
<Achse>:	Följdaxel vars dynamikbegränsningar ska korrigeras
<Wert>:	Procentuellt kompenseringsvärde

Exempel

Exempel 1: Korrigering av dynamikbegränsningarna för en följdaxel (AX4)

Programkod	Kommentar
...	
VELOLIMA[AX4]=75	; Begränsningskorrigering på 75% av den i maskindatum lagrade axiala maximalhastigheten.
ACCLIMA[AX4]=50	; Begränsningskorrigering på 50% av den i maskindatum lagrade axiala maximalaccelerationen.
JERKLIMA[AX4]=50	; Begränsningskorrigering på 50% av den i maskindatum lagrade axiala maximalljerken vid banrörelse.
...	

Exempel 2: Elektronisk växel

Axel 4 kopplas via en koppling "Elektronisk växel" till axel X. Accelerationsförmågan för följdaxeln begränsas till 70 % av den maximala accelerationen. Den maximalt tillåtna

hastigheten begränsas till 50 % av den maximala hastigheten. Efter utförd tillkoppling av kopplingen sätts den maximalt tillåtna hastigheten åter på 100 %.

Programkod	Kommentar
...	
N120 ACCLIMA[AX4]=70	; Reducerad maximal acceleration.
N130 VEOLIMA[AX4]=50	; Reducerad maximal hastighet.
...	
N150 EGON(AX4,"FINE",X,1,2)	; Tillkoppling av EG-koppling.
...	
N200 VEOLIMA[AX4]=100	; Full maximalhastighet.
...	

Exempel 3: Påverka styrvärdeskoppling per statisk synkronaktion

Axel 4 kopplas med hjälp av ledvärdeskoppling till X. Accelerationsbeteendet begränsas per statisk synkronaktion 2 från och med position 100 till 80 %.

Programkod	Kommentar
...	
N120 IDS=2 WHENEVER \$AA_IM[AX4] >	; Synkronaktion
100 DO ACCLIMA[AX4]=80	
N130 LEADON(AX4, X, 2)	; Styrvärdeskoppling till
...	

4.14.2.3 Aktivering av teknologispecifika dynamikvärden (DYNNORM, DYNPOS, DYNROUGH, DYNSEMIFIN, DYNFINISH, DYNPREC)

Med kommandona i G-gruppen 59 "Dynamikmode för baninterpolering" kan för olika teknologisa bearbetningssteg den därtill passande dynamiken aktiveras.

Dynamikvärden och G-kommandon är projekterbara och därmed beroende av maskindatainställningar.

Ytterligare informationer Funktionshandbok Basfunktioner

Syntax

Aktivera dynamikvärden:

DYNNORM/DYNPOS/DYNROUGH/DYNSEMIFIN/DYNFINISH/DYNPREC

Märk

Dynamikvärden blir verksamma redan i det block i vilket det tillhörande G-kommandot programmeras. Det följer inget bearbetningsstopp.

Läsa eller skriva bestämt fältelement:

R<m>=\$MA...[n,X]

\$MA...[n,X]=<Wert>

Betydelse

DYNNORM:	Aktivera Normal dynamik
DYNPOS:	Aktivera dynamik för positioneringsdrift, gängtappning
DYNROUGH:	Aktivera dynamik för grovbearbetning
DYNSEMIFIN:	Aktivera dynamik för finbearbetning
DYNFINISH:	Aktivera dynamik för finbearbetning
DYNPREC:	Aktivera dynamik för mycket fin bearbetning
R<m>:	Räkneparameter med nummer <m>
\$MA... [n, X]:	Maskindatum med dynamikbestämmande fältelement
<n>:	Fältindex
	Värdeområde: 0 ... 5
	0 Normal dynamik (DYNNORM)
	1 Dynamik för positioneringsdrift (DYNPOS)
	2 Dynamik för grovbearbetning (DYNROUGH)
	3 Dynamik för finbearbetning (DYNSEMIFIN)
	4 Dynamik för finbearbetning (DYNFINISH)
	5 Dynamik för finbearbetning (DYNPREC)
<X>:	Axeladress
<Wert>:	Dynamikvärde

Exempel

Exempel 1: Aktivera dynamikvärden

Programkod	Kommentar
DYNNORM G1 X10	; Grundläge
DYNPOS G1 X10 Y20 Z30 F...	; Positioneringsdrift, gängtappning
DYNROUGH G1 X10 Y20 Z30 F10000	; Grovbearbetning
DYNSEMIFIN G1 X10 Y20 Z30 F2000	; Förfinbearbetning
DYNFINISH G1 X10 Y20 Z30 F1000	; Finbearbetning
DYNPREC G1 X10 Y20 Z30 F600	; Finbearbetning

Exempel 2: Läs eller skriv bestämt fältelement

Maximal acceleration för grovbearbetning, axel X.

Programkod	Kommentar
R1=\$MA_MAX_AX_ACCEL[2,X]	; Läs
\$MA_MAX_AX_ACCEL[2,X]=5	; Skriva

4.14.3 Köra med förstyrning (FFWON, FFWOF)

Genom förstyrningen reduceras den hastighetsberoende medföljningsvägen vid bankörning mot noll. Körning med förstyrning möjliggör högre bannoggrannhet och därmed bättre tillverkningsresultat.

Syntax

FFWON

FFWOF

Betydelse

FFWON:	Kommando för till koppling av förstyrningen
FFWOF:	Kommando för från koppling av förstyrningen

Märk

Via maskindata fastläggs typen av förstyrning och vilka banaxlar som ska förflyttas med förstyrning.

Standard: Hastighetsberoende förstyrning

Option: Accelerationsberoende förstyrning

Exempel

Programkod
N10 FFWON
N20 G1 X... Y... F900 SOFT

4.14.4 Programmera kontur-/orienteringstolerans (CTOL, OTOL, ATOL)

Med adresserna CTOL, OTOL och ATOL kan de via maskin- och settingdata parametrerade bearbetningstoleranserna för kompressor-funktionerna, översläpning och orienteringsjämnning i detaljprogrammet anpassas.

De programmerade toleransvärdena gäller tills de programmeras på nytt eller raderas genom tillordning av ett negativt värde. Dessutom raderas de vid programslut resp. reset. Efter raderingen är de parametrerade toleransvärdena åter verksamma.

Syntax

CTOL=<Value>
 OTOL=<Value>
 ATOL [<Axis>]=<Value>

Betydelse

CTOL:	Adress för programmering av konturtoleransen		
	Användningsområde:	• alla kompressorfunktioner • alla översläpningstyper utom G641 och G644	
	Fördekoderingsstopp:	nej	
	Verkan:	modal	
	<Value>:	Värdet för konturtoleransen är en längduppgift.	
		Typ:	REAL
		Enhet:	Inch/mm (beroende på den aktuella inställningen för måttuppgiften)
		Värdeområde:	≥ 0: Toleransvärde < 0: Radera det programmerade toleransvärdet ⇒ Det gäller åter det i maskin- resp. settingdatum parametrerade toleransvärdet
OTOL:	Adress för programmering av orienteringstoleransen		
	Användningsområde:	• alla kompressorfunktioner • orienteringsjämnning ORISON • alla översläpningstyper utom G641, G644 och OSD	
	Fördekoderingsstopp:	nej	
	Verkan:	modal	
	<Value>:	Värdet för orienteringstoleransen är en vinkeluppgift.	
		Typ:	REAL
		Enhet:	grader
		Värdeområde:	≥ 0: Toleransvärde < 0: Radera det programmerade toleransvärdet ⇒ Det gäller åter det i maskin- resp. settingdatum parametrerade toleransvärdet

ATOL:	Adress för programmering av en axelspecifik tolerans		
	Användningsområde:	• alla kompressorfunktioner • orienteringsjämnning ORISON • alla översläpningstyper utom G641, G644 och OSD	
	Fördekoderingsstopp:	nej	
	Verkan:	modal	
	<Axis>:	Namn på den kanalaxel, för vilken den programmerade toleransen ska verka	
	<Value>:	Värdet för axeltoleransen är beroende på axeltyp (linjär eller roterande axel) en längd- eller vinkeluppgift.	
		Typ:	REAL
		Enhet:	för linjäraaxlar: Inch/mm (beroende på den aktuella inställningen för måttuppgiften)
			för roterande axlar: grader
		Värdeområde:	≥ 0: Toleransvärde
			< 0: Radera det programmerade toleransvärdet ⇒ Det gäller åter det i maskin- resp. settingdatum parametrerade toleransvärdet

Märk

De med CTOL och OTOL programmerade kanalspecifika toleransvärdena har högre prioritet än de med ATOL programmerade axelspecifika toleransvärdena.

Märk**Skaländrande frames**

Skaländrande frames verkar på de programmerade toleranserna på samma sätt som på axelpositionerna dvs. den relativa toleransen förblir lika.

Exempel

Programkod	Kommentar
COMPCAD G645 G1 F10000	; Aktivera kompressor-funktion COMPCAD.
X... Y... Z...	; Här verkar maskin- och settingdata.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
CTOL=0.02	; Från och med här verkar en konturtolerans på 0,02 mm.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
ASCALE X0.25 Y0.25 Z0.25	; Från och med här verkar en konturtolerans på 0,005 mm.
X... Y... Z...	

Programkod	Kommentar
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
CTOL=-1	; Från och med här verkar åter maskin- och setting- data.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	

Ytterligare informationer

Systemvariabler

Via följande systemvariabler kan de aktuellt verksamma toleranserna läsas:

- Läsa med fördekoderingsstopp (i detaljprogrammet och synkronaktion)
 - **\$AC_CTOL**
Kanalspecifik konturtolerans, som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket
Om ingen konturtolerans är verksam levererar \$AC_CTOL roten ur summan på kvadraterna för toleranserna till geometriaxlarna.
 - **\$AC_OTOL**
Kanalspecifik orienteringstolerans, som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket.
Om ingen orienteringstolerans är verksam levererar \$AC_OTOL under en aktiv orienteringstransformation roten ur summan av kvadraterna för toleranserna till orienteringsaxlarna, annars värdet "-1".
 - **\$AA_ATOL[<Achse>]**
Axelspecifik konturtolerans, som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket
Om en konturtolerans är aktiv levererar \$AA_ATOL[<Geometrieachse>] konturtoleransen delad genom roten ur antalet geometriaxlar.
Om en orienteringstolerans och en orienteringstransformation är aktiva levererar \$AA_ATOL[<Orientierungsachse>] orienteringstoleransen delad genom roten ur antalet orienteringsaxlar.

Märk

Om inga toleransvärden programmerades, då är \$A-variablerna inte differentierade nog, för att skilja på toleranserna för de enskilda funktionerna.

Sådana fall kan uppträda när maskin- och settingdata ställer in olika toleranser för kompressorfunktioner, översläpning och orienteringsjämning. Systemvariablerna levererar då det största värdet som uppträder vid de just aktiva funktionerna. När t.ex. en kompressorfunktion med orienteringstoleransen 0,1° och en orienteringsjämning ORISON med 1° är aktiv, levererar variabeln \$AC_OTOL värdet "1". Kopplas orienteringsjämningen från, levererar \$AC_OTOL värdet "0,1".

- Läsa utan fördekoderingsstopp (endast i detaljprogrammet)
 - **\$P_CTOL**
Aktuellt verksam kanalspecifik konturtolerans.
 - **\$P_OTOL**
Aktuellt verksam kanalspecifik orienteringstolerans.
 - **\$PA_ATOL**
Aktuellt verksam axelspecifik konturtolerans.

Randvillkor

De med CTOL, OTOL och ATOL programmerade toleranserna verkar också på funktioner, som indirekt beror på dessa toleranser:

- Begränsningen av kordafelet vid börvärdesberäkningen
- Grundfunktionerna för friformyta-modus

Följande översläpningsfunktioner blir **inte** påverkade av programmeringen av CTOL, OTOL och ATOL:

- Översläpning av orienteringen med OSD
OSD använder ingen tolerans, utan en distans till blockövergången.
- Översläpning med G644
G644 tjänar inte bearbetningen utan optimeringen av verktygsväxlingen och andra rörelser utan bearbetning.
- Översläpning med G645
G645 förhåller sig nästan alltid som G642 och använder på så sätt de programmerade toleranserna. Endast i tangentkontinuerliga blockövergångar med ett böjningshopp, t. ex. en tangential cirkel-rätlinje-övergång, används toleransvärdet från maskindatumet MD33120 \$MA_PATH_TRANS_POS_TOL. Översläpningsvägen kan på dessa ställen nämligen också befinna sig på yttersidan av den programmerade konturen, där många användningar är mindre toleranta. Dessutom räcker som regel en liten, fast inställd tolerans för utjämning av böjningsändringarna, vilka NC-programmeraren inte behöver bekymra sig om.

4.14.5 Koppla till/från programmerbar konturprecision (CPRECON, CPRECOF)

Funktionen "Programmerbar konturprecision" reducerar banfelen på böjda konturer genom automatisk anpassning av hastigheten.

Den blir till- resp. fränkopplad i NC-programmet med de modalt verksamma kommandona i G-grupp 39 (programmerbar konturprecision).

Syntax

```
CPRECON
...
CPRECOF
```

Betydelse

CPRECON:	Koppla till funktion "Programmerbar konturprecision"
CPRECOF:	Koppla från funktion "Programmerbar konturprecision"

Exempel

Programkod	Kommentar
N10 G0 X0 Y0	
N20 CPRECON	; Tillkoppling av "Programmerbar konturprecision".
N30 G1 G64 X100 F10000	; Bearbetning med 10 m/min i banstyrningsdriften.
N40 G3 Y20 J10	; Automatisk matningsbegräsning i cirkelblocket.
N50 G1 X0	; Matning åter utan begränsning (10 m/min).
...	
N100 CPRECOF	; Frånkoppling av "Programmerbar konturprecision".
N110 G0 ...	

Se även

Programmera kontur-/orienteringtolerans (CTOL, OTOL, ATOL) (Sida 825)

Ytterligare informationer

Konturprecision

Den konturprecision som ska respekteras föreskrivs beroende på projekteringen av maskinen (MD20470 \$MC_MC_CPREC_WITH_FFW; se uppgifter från maskintillverkaren) antingen via settingdatum SD42450\$SC_CONTPREC eller via den programmerade konturtoleransen CTOL. Ju mindre värdet och ju mindre K_v -faktorn för geometriaxlarna är desto mer sänks banmatningen på böjda konturer.

Konturprecision vid snabbgångsrörelser

Vid bearbetning av arbetsstycken med böjd kontur och aktiv funktion "Programmerbar konturprecision" sänks banhastigheten för att respektera den föreskrivna konturprecisionen även vid verktygsrörelser i snabbgång, t.ex. i hörn och översläpningsblock vid omrundning av arbetsstycket. För att minimera sänkningen av banhastigheten vid snabbgångsrörelser, kan för funktionen "Programmerbar konturprecision" en från arbetsstycksbearbetningen avvikande snabbgång-konturprecision ställas in:

SD42451 \$SC_CONTPREC_G00_ABS (konturprecision vid snabbgång)

Vid SD42451 = 0 gäller för snabbgångsrörelser den i \$SC_CONTPREC[DYNORM] inställda konturprecisionen.

Minsta banmatning

Via följande settingdatum kan användaren för funktionen "Programmerbar konturprecision" föreskriva en minsta banmatning:

SD42460 \$SC_MINFEED (minsta banmatning vid CPRECON)

Matningen begränsas inte under detta värde, för såvida inte ett lägre F-värde programmerades eller de dynamiska begränsningarna av axlarna tvingar fram en lägre banhastighet.

Inget inflytande på positioneringsaxlar

Funktionen "Programmerbar konturprecision" betraktar endast geometriaxlarna till banan. Den har inget inflytande på positioneraxlarnas hastigheter.

Beteende vid detaljprogramstart och efter kanal- resp. programslut-Reset

Vid detaljprogramstart och efter kanal- resp. programslut-Reset blir det för G-funktionsgruppen 39 fastlagda styrnings-normalläget verksamt (se uppgifter från maskintillverkaren).

4.14.6 Koppla till/från automatisk filteromkoppling (AFISON, AFISOF)

Med funktionen "Automatisk filteromkoppling" har användaren möjligheten, att inom NC-programmet känneteckna områden, inom vilka alla för denna funktion frigivna axlar automatiskt kopplas om till den 2:a filterkedjan vid G0-rörelser. Om den 2:a filterkedjans parametrar är så inställda, att vibrationerna blir kraftigt dämpade, kan en större jerk ställas in vid G0-rörelser. Därigenom blir banhastigheten för G0-rörelser t.ex. i hörn mindre kraftigt reducerad och en förkortning av programkörningstiden uppnås.

Syntax

Språkkommandona för till- och frånkoppling av funktionen måste alltid stå ensamma i ett block.

```
AFISON
...
AFISOF
```

Betydelse

AFISON	Koppla till funktion "Automatisk filteromkoppling"
AFISOF	Koppla från funktion "Automatisk filteromkoppling"

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N390 G1 X1100	; Filterkedja 1 verksamt
	; Stoppa vid X=1100
N400 AFISON	; Automatisk omkoppling till filterkedja 2
N410 G0 X1150	; Stoppa vid X=1150
N420 G1 X1200	; Automatisk omkoppling till filterkedja 1
N430 AFISOF	
N440 G0 X1300	; Filterkedja 1 verksamt även i G0-blocket
N450 G1 X1400	
N460 AFISON	
N470 G1 X1450	
N480 G1 X1500	

Programkod	Kommentar
N490 AFISOF	
N500 G1 X1600	
N510 G0 X1700	; Filterkedja 1 verksam även i G0-blocket
N520 AFISON	
N530 G1 X1750	; Stoppa vid X=1750
	; Automatisk omkoppling till filterkedja 2
N540 G0 X1800	; Stoppa vid X=1800
	; Automatisk omkoppling till filterkedja 1
N550 AFISOF	
N560 G1 X1900	
N570 G0 X2000	; Filterkedja 1 verksam även i G0-blocket
	; Stoppa vid X=2100
N580 AFISON	; Automatisk omkoppling till filterkedja 2
N590 G0 X2050	
N600 G0 X2100	; Stoppa vid X=2100
	; Automatisk omkoppling till filterkedja 1
N610 AFISOF	
N620 G0 X2200	; Filterkedja 1 verksam även i G0-blocket
...	

Ytterligare informationer

Förutsättningar

För att kunna använda funktionen "Automatisk filteromkoppling", måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Det licenspliktiga tillvalet "Jerkanpassning" måste vara inställt:
MD19321 \$ON_TECHNO_FUNCTION_MASK_1, bit 22 = 1
- Funktionen måste vara frikopplad för kanalen:
MD20630 \$MC_AFIS_MODE = 1
- Funktionen måste vara frikopplad för varje för den automatiska filteromkopplingen avsedd axel:
MD32332 \$MD_AFIS_ENABLE = 1
- I alla för funktionen frigivna axlar:
 - måste jerkbegränsningen vara aktiv:
MD32400 \$MA_AX_JERK_ENABLE = 1
 - måste två jerkfiltertyper vara valda (→ MD32402 \$MA_AX_JERK_MODE) och inställda.

Är förutsättningarna inte uppfyllda, matas larm 14782 resp. 26380 ut.

Stoppa vid Till- / Frånkoppling

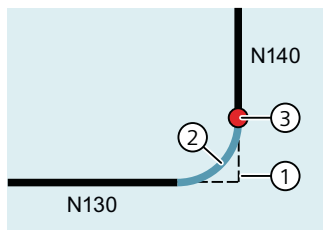
Vid till- och frånkoppling av funktionen leder det till ett stopp i banrörelsen endast när en omkoppling av lägesbörvärde-filterkedjan är nödvändig.

Övergång

Äger vid aktiv översläpning (G64x) vid ett blockbyte ett stopp och en automatisk omkoppling av filterkedjan rum, har det inget inflytande på översläpningskonturen.

Exempel:

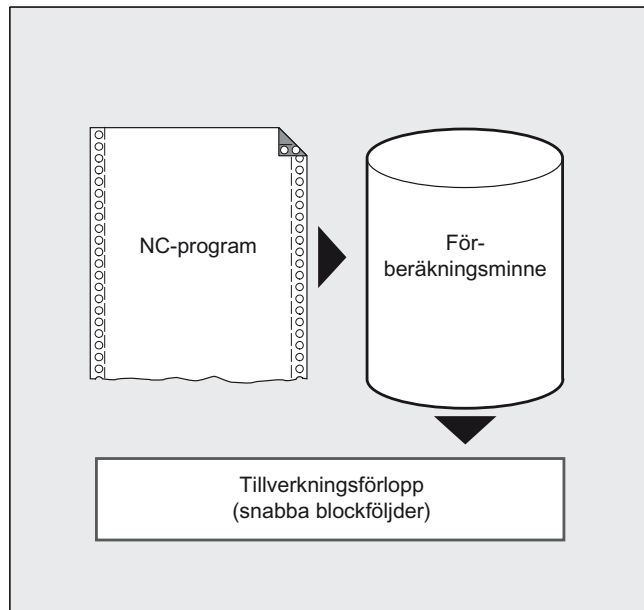
```
N100 G642 F1000 CTOL=10 CTOLG0=10  
N110 G0 X0 Y0  
N120 AFISON  
N130 G1 X100 Y0  
N140 G0 X100 Y100
```



- ① Programmerad bana
- ② Översläpningskontur
- ③ Stoppa och koppla om till den 2:a filterkedjan

4.14.7 Programförlopp med förberäkningsminne (STOPFIFO, STARTFIFO, FIFOCTRL, STOPRE)

Beroende på utbyggnadssteg förfogar styrningen över en viss mängd så kallade förberäkningsminnen, som sparar färdigt förberedda block före genomarbetningen och matar ut dem under tillverkningsförloppet som snabba blockföljder. Härigenom låter sig korta vägar köras med höga hastigheter. Så långt som styrningens resttid tillåter blir förberäkningsminnet principiellt fyllt.



Känneteckna bearbetningsavsnitt

Bearbetningsavsnittet som ska sparas intermediärt i förberäkningsminnet, kännetecknas i detaljprogrammet i början med "STOPFIFO" och i slutet med "STARTFIFO". Genomarbetningen av de förberedda och mellanlagrade blocken börjar först efter kommandot "STARTFIFO" eller när förberäkningsminnet är fullt.

Automatisk styrning för förberäkningsminne

Den automatiska styrningen för förberäkningsminnet anropas med kommandot "FIFOCTRL". "FIFOCTRL" verkar först precis om "STOPFIFO". Vid varje programmering väntas tills förberäkningsminnet är fullt, sedan börjar genomarbetningen. Däremot är beteendet olika vid tomkörning av förberäkningsminnet: med "FIFOCTRL" reduceras banhastigheten alltmer från och med en fyllningsnivå på 2/3, för att förhindra en komplett tomkörning och en bromsning till stillestånd.

Fördekoderingsstopp

Blockförberedelsen och -mellanlagringen stoppas, när kommandot "STOPRE" programmeras i blocket. Det efterföljande blocket utförs först när alla tidigare förberedda och sparade block har genomarbetats fullständigt. Det föregående blocket stoppas i precisionsstopp (som G9).

OBSERVERA**Programavbrott**

Vid tillkopplad verktygskompensering och vid spline-interpoleringar bör inget "STOPRE" programmeras, eftersom annars sammanhörande blockföljder blir åtskilda.

Syntax

Tabell 4-3 Känneteckna bearbetningsavsnitt:

```
STOPFIFO  
...  
STARTFIFO
```

Tabell 4-4 Automatisk styrning för förberäkningsminne:

```
...  
FIFOCTRL  
...
```

Tabell 4-5 Fördekoderingsstopp:

```
...  
STOPRE  
...
```

Märk

Kommandona "STOPFIFO", "STARTFIFO", "FIFOCTRL" och "STOPRE" måste programmeras i det egna blocket.

Betydelse

STOPFIFO:	"STOPFIFO" kännetecknar början på ett bearbetningsavsnitt, som ska mellanlagras i förberäkningsminnet. Med "STOPFIFO" stoppas bearbetningen och förberäkningsminnet fylls tills: • "STARTFIFO" eller "STOPRE" identifieras eller • förberäkningsminnet är fullt eller • programslut har uppnåtts.
STARTFIFO:	Med "STARTFIFO" startar den snabba genomarbetningen av bearbetningsavsnittet, parallellt därtill sker påfyllningen av förberäkningsminnet
FIFOCTRL:	Tillkoppling av den automatiska styrningen för förberäkningsminnet
STOPRE:	Stoppa förkörning

Märk

Påfyllningen av förberäkningsminnet utförs inte resp. avbryts, när bearbetningsavsnittet innehåller kommandon, som tvingar fram en obuffrad drift (referenspunktkörning, mätfunktioner, ...).

Märk

Vid åtkomst till maskinens tillståndsdata (\$SA...) skapar styrningen internt fördekoderingsstopp.

Exempel: Stoppa förkörning

Programkod	Kommentar
...	
N30 MEAW=1 G1 F1000 X100 Y100 Z50	; Mätblock med mätprobe till den första mätingången och linjärinterpolering.
N40 STOPRE	; Fördekoderingsstopp.
...	

4.14.8 Definiera Stop-Delay-områden (DELAYFSTON, DELAYFSTOF)

För definition av ett villkorligt stoppbart område i detaljprogrammet (Stop-Delay-område) tjänar de fördefinierade procedurerna DELAYFSTON och DELAYFSTOF.

Märk

I synkronaktioner är DELAYFSTON och DELAYFSTOF **inte** tillåtna!

Syntax

```

DELAYFSTON
...
DELAYFSTOF

```

Betydelse

DELAYFSTON:	Definiera början på ett Stop-Delay-område	
	Ensam i blocket:	ja
DELAYFSTOF:	Definiera slutet på ett Stop-Delay-område	
	Ensam i blocket:	ja

Programmeringsexempel

I en slinga upprepas följande programblock:

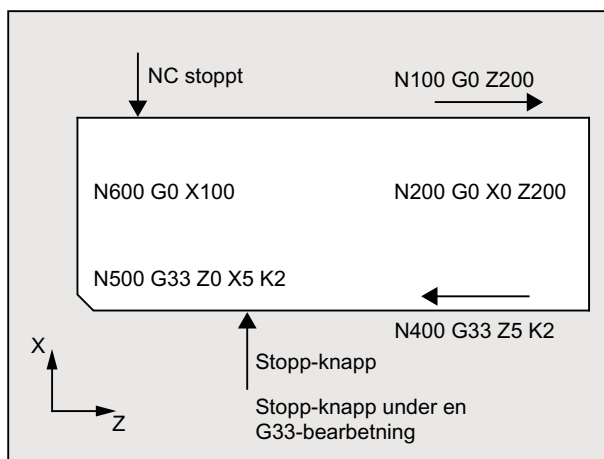
Programkod

```

...
N99 MY_LOOP:
N100 G0 Z200
N200 G0 X0 Z200
N300 DELAYFSTON
N400 G33 Z5 K2 M3 S1000
N500 G33 Z0 X5 K3
N600 G0 X100
N700 DELAYFSTOF
N800 GOTOB MY_LOOP
...

```

I den följande bilden syns att användaren trycker "Stopp" i Stop-Delay-området och NC börjar bromsförloppet utanför Stop-Delay-området dvs. i block N100. Därmed kommer NC i det främre området av N100 till stillestånd.



Ytterligare informationer

Underprogramslut

Med slutet på det underprogram, i vilket DELAYFSTON anropades, aktiveras DELAYFSTOF implicit.

Kapslingsdjup

Anropar underprogram 1 i ett Stop-Delay-område underprogram 2, så är underprogram 2 komplett ett Stop-Delay-område. Speciellt är DELAYFSTOF utan verkan i underprogram 2.

Exempel:

Programkod	Kommentar
N10010 DELAYFSTON	; Block med N10xxx programnivå 1.
N10020 R1 = R1 + 1	
N10030 G4 F1	; Stop-Delay-område börjar.
...	
N10040 Unterprogramm2	
...	
...	; Interpretning av underprogram 2.
N20010 DELAYFSTON	; Overksam, upprepad början, 2:a nivån.
...	
N20020 DELAYFSTOF	; Overksam, slut i andra nivån.
N20030 RET	
N10050 DELAYFSTOF	; Stop-Delay-områdesslut i samma plan.
...	
N10060 R2 = R2 + 2	
N10070 G4 F1	; Stop-Delay-område slutar. Stopp verkar från och med nu omedelbart.

Systemvariabler

Om detaljprogrambearbetningen vid den aktuella tidpunkten befinner sig i ett Stop-Delay-område, kan avfrågas med hjälp av följande systemvariabler:

- i detaljprogrammet med \$P_DELAYFST
- i synkronaktionerna med \$AC_DELAYFST

Värde	Betydelse
0	Stop-Delay-område inte aktivt
1	Stop-Delay-område aktivt

4.14.9 Förhindra programställe för SERUPRO (IPTRLOCK, IPTRUNLOCK)

För bestämda komplicerade mekaniska situationer på maskinen är det erforderligt att förhindra blocksökningen SERUPRO.

Med en programmerbar stoppningsvisare finns ingripningsmöjligheten att vid "Sökning till stoppstället" sätta framför det sökningsodugliga stället.

Det kan också definieras sökningsodugliga områden i detaljprogramområden i vilka NC ännu inte åter kan stiga in. Med programavbrott märker NC det sist genomarbetade blocket, på vilket kan sökas via användargränssnittet HMI.

Syntax

```
IPTRLOCK
IPTRUNLOCK
```

Kommandona står ensamma i en detaljprogramrad och möjliggör en programmerbar stoppvisare

Betydelse

IPTRLOCK:	Början på det sökodugliga programavsnittet
IPTRUNLOCK:	Slut på det sökodugliga programavsnittet

Båda kommandona är tillåtna endast i detaljprogram men **inte** i synkronaktioner.

Exempel

Kapsling sökodugliga programavsnitt i två programnivåer med implicit "IPTRUNLOCK". Det implicita "IPTRUNLOCK" i underprogram 1 avslutar det sökodugliga området.

Programkod	Kommentar
N10010 IPTRLOCK()	
N10020 R1 = R1 + 1	
N10030 G4 F1	; Stoppblock, det sökodugliga programavsnittet börjar.
...	
N10040 Unterprogramm2	
...	; Interpretering av underprogram 2.
N20010 IPTRLOCK ()	; Overksam, upprepad början.
...	
N20020 IPTRUNLOCK ()	; Overksam, slut i andra nivån.
N20030 RET	
...	
N10060 R2 = R2 + 2	
N10070 RET	; Slut på det sökodugliga programavsnittet.
N100 G4 F2	; Huvudprogram fortsätts.

Ett stopp på 100 levererar då åter stoppvisaren.

Ytterligare informationer

Registrera och söka sökodugliga områden

De sökodugliga programavsnitten markeras med språkkommandona "IPTRLOCK" och "IPTRUNLOCK".

Kommandot "IPTRLOCK" fryser stoppvisaren på ett i huvudkörningen utförbart enkelblock (SB1). Detta block betecknas i det följande som stoppblock. Uppträder efter "IPTRLOCK" ett programavbrott, så kan på användargränssnittet HMI sökas efter detta så kallade stoppblock.

Åter ställa på det aktuella blocket

Stoppvisaren kommer med "IPTRUNLOCK" för det efterföljande programavsnittet att sättas på det aktuella blocket till stoppunkt.

Efter ett hittat sökmål kan med själva stoppblocket ett nytt sökmål upprepas.

En av användaren redigerad stoppvisare måste åter avlägsnas via HMI.

Regler vid kapsling

Följande punkter reglerar samspelet mellan språkkommandona "IPTRLOCK" och "IPTRUNLOCK" med kapslingar och underprogramslutet:

1. Med slutet på det underprogram, i vilket "IPTRLOCK" anropades, aktiveras "IPTRUNLOCK" implicit.
2. "IPTRLOCK" i ett sökodugligt område förblir utan verkan.
3. Anropar Unterprogramm1 i ett sökodugligt område Unterprogramm2, så förblir Unterprogramm2 fullständigt sökodugligt. Speciellt är "IPTRUNLOCK" utan verkan i Unterprogramm2.

Ytterligare informationer: Funktionshandbok Basfunktioner

Systemvariabel

Ett sökodugligt område kan identifieras med "\$P_IPTRLOCK" i detaljprogrammet.

Automatisk stoppvisare

Funktionern automatisk stoppvisare fastlägger automatiskt en tidigare fastlagd kopplingstyp som sökoduglig. Med hjälp av maskindatum blir för

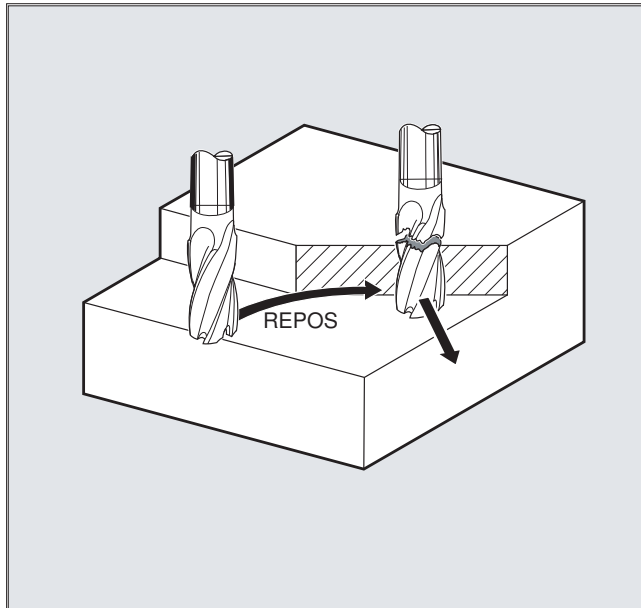
- Elektronisk växel vid "EGON"
- Axial styrvärdeskoppling vid "LEADON"

den automatiska stoppvisaren aktiverad. Överlappar den programmerade och den via maskindatum aktiverbara automatiska stoppvisaren varandra så bildas det största möjliga sökodugliga området.

4.14.10 Återstart på kontur (REPOSA, REPOSL, REPOSQ, REPOSQA, REPOSH, REPOSHA, DISR, DISPR, RMIBL, RMBBL, RMEBL, RMNBL)

Om du under bearbetningen stoppar det pågående programmet och frikör verktyget – t. ex. på grund av verktygsbrott eller för mätning av arbetsstycket – kan du programstyrt åter uppsöka konturen vid en valbar punkt.

Kommandot `REPOS` verkar i en ASUP som ett underprogram-återhopp (t.ex. M17). Efterföljande block utförs inte längre. För stopp i programkörningen se även "Interruptrutin (ASUP) (Sida 531)".



Syntax

```
REPOSA RMIBL DISPR=...  
REPOSA RMBBL  
REPOSA RMEBL  
REPOSA RMNBL  
REPOSL RMIBL DISPR=...  
REPOSL RMBBL  
REPOSL RMEBL  
REPOSL RMNBL  
REPOSQ RMIBL DISPR=... DISR=...  
REPOSQ RMBBL DISR=...  
REPOSQ RMEBL DISR=...  
REPOSQA DISR=...  
REPOSH RMIBL DISPR=... DISR=...  
REPOSH RMBBL DISR=...  
REPOSH RMEBL DISR=...  
REPOSHA DISR=...
```

Betydelse

Val av framkörningsväg

REPOSA:	Återstart på konturen med geometriaxlarna på en rät linje. Alla andra kanalaxlar blir också repositionerade.
REPOSL:	Återstart på konturen med geometriaxlarna på en rät linje. Alla andra kanalaxlar måste explicit programmeras.
REPOSQ DISR=... :	Återstart på konturen med geometriaxlarna på en fjärdedels cirkel med radien DISR. Alla andra kanalaxlar måste explicit programmeras.
REPOSQA DISR=... :	Återstart på konturen med geometriaxlarna på en fjärdedels cirkel med radien DISR. Alla andra kanalaxlar blir också repositionerade.
REPOSH DISR=... :	Återstart på konturen med geometriaxlarna på en halvcirkel med diametern DISR. Alla andra kanalaxlar måste explicit programmeras.
REPOSHA DISR=... :	Återstart på konturen med geometriaxlarna på en halvcirkel med radien DISR. Alla andra kanalaxlar blir också repositionerade.

Val av återstartpunkt

RMIBL:	Uppsöka stoppunkt
RMIBL DISPR=...:	Inträdespunkt på avståndet DISPR i mm/inch före stoppunkt
RMBBL:	Uppsöka blockbegränsningspunkt
RMEBL:	Uppsöka blockslutpunkt
RMEBL DISPR=... :	Uppsöka blockslutpunkt på avståndet DISPR före slutpunkten
RMNBL:	Uppsöka den närmast liggande banpunkten
A0 B0 C0 :	Axlar i vilka ska uppsökas

Märk

Kompatibilitet

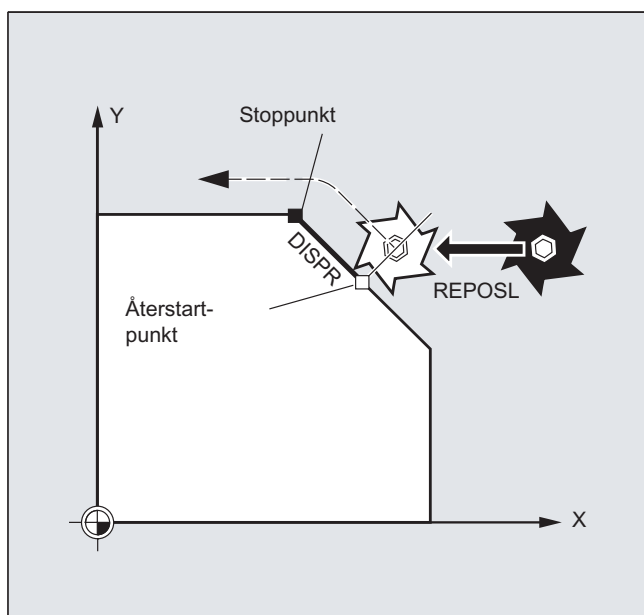
För att förbli kompatibel med äldre softwareversioner kan du även i fortsättningen programmera REPOS-startmode vid de modala kommandona RMI, RMB, RME och RMN. Vid användning inom en ASUP ska denna försees med attributet SAVE i PROC-anvisningen. I annat fall verkar det i ASUP använda modala REPOS-startmode, när det avviker från förinställningen RMI, även i efterföljande REPOS-förlopp.

Återuppsökning av konturen på en rät linje, REPOSA, REPOSL

Verktyget uppsöker återstartpunkten direkt på en rät linje.

Exempel

```
REPOSL RMIBL DISPR=6 F400
```

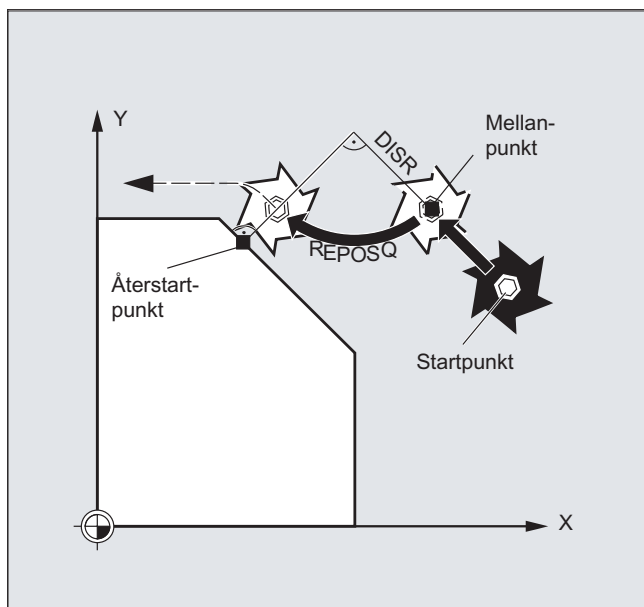


Återuppsökning av konturen med fjärdedels cirkel, REPOSQ, REPOSQA

Verktøget uppsöker återstartpunkten på en fjärdedels cirkel med radie $DISR = \dots$. Den nödvändiga mellanpunkten mellan start- och återstartpunkt beräknar styrningen automatiskt.

Exempel

REPOSQ RMIBL DISR=10 F400

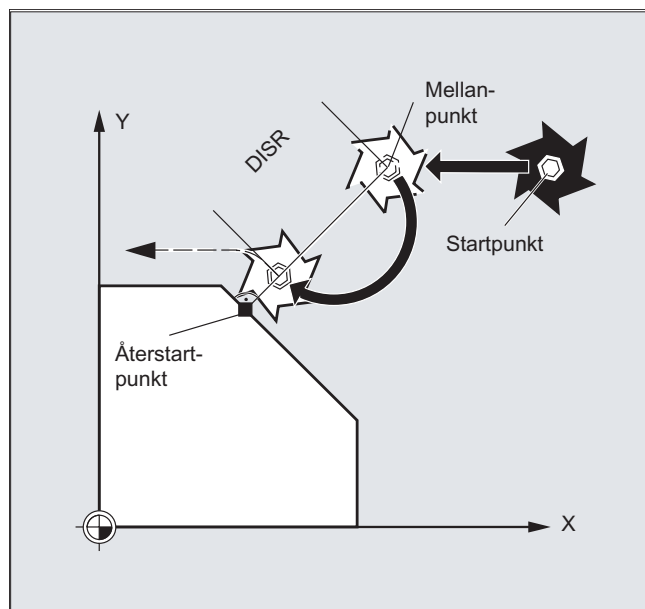


Återuppsökning av konturen med halvcirkel, REPOSH, REPOSHA

Verktøget uppsøker återstartpunkten på en halvcirkel med radie $DISR = \dots$. Den nödvändiga mellanpunkten mellan start- och återstartpunkt beräknar styrningen automatiskt.

Exempel

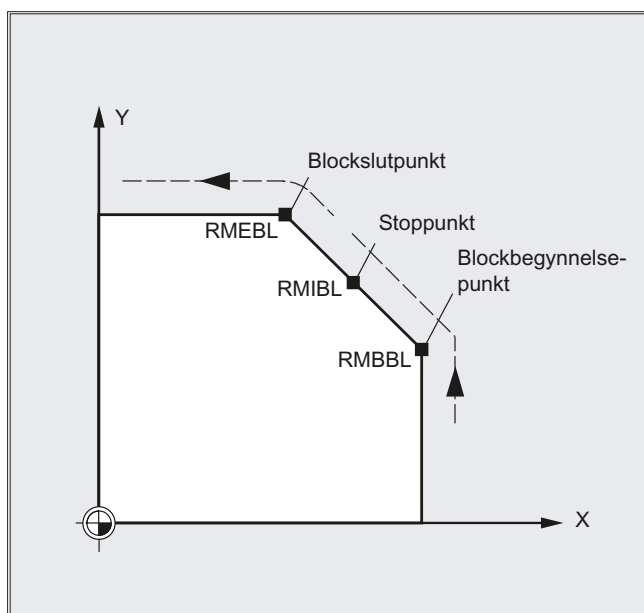
REPOSH RMIBL $DISR=20$ F400



Fastlägga återstartpunkt (inte för SERUPRO start med RMNBL)

Hänförd till det NC-block i vilket programförloppet stoppades kan du välja mellan tre återstartpunkter:

- RMIBL, stoppunkt
- RMBBL, blockbegränsningspunkt resp. sista slutpunkt
- RMEBL, blockslutpunkt



Med RMIBL DISPR=... resp. med RMEBL DISPR=... kan du fastlägga en återstartpunkt, som ligger före stoppunkten resp. före blockslutpunkten.

Med DISPR=... beskriver du den konturväg i mm/inch, med vilken återstartpunkten ligger före stopp- resp. slutpunkten. Denna punkt kan - också för större värden - maximalt ligga i blockbegynnelspunkten.

Programmeras ingen DISPR=... gäller DISPR=0 och därmed stoppunkten (vid RMIBL) resp. blockslutpunkten (vid RMEBL).

Förtecken till DISPR

Förtecknet till DISPR utvärderas. Vid positivt förtecken är beteendet som hittills.

Vid negativt förtecken sätts åter på bakom stoppunkten resp. vid RMBBL bakom startpunkten.

Avståndet stoppunkt-påsettningspunkt resulterar ur beloppet för DISPR. Denna punkt kan också för beloppsmässigt större värden maximalt ligga i blockslutpunkten.

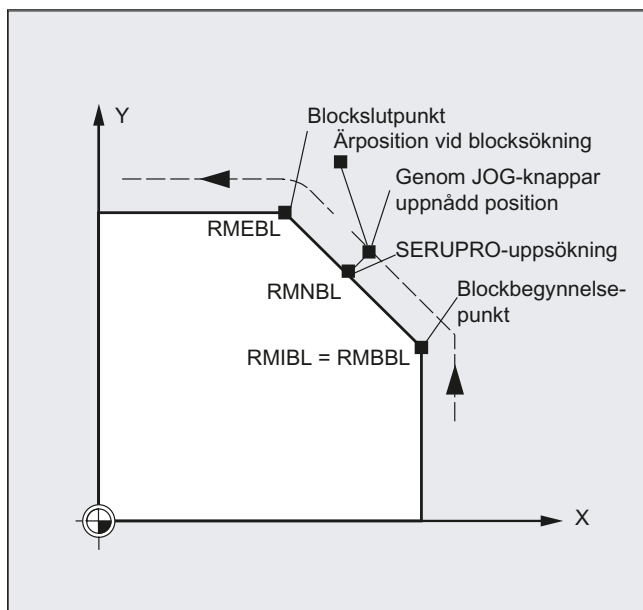
Användningsexempel:

Genom en sensor identifieras närmandet av ett spännidon. En ASUP utlöses med vilken spännidonet kan rundas.

Sedan repositioneras med negativ DISPR på en punkt bakom spännidonet och programmet fortsätts.

SERUPRO-start med RMNBL

Blir för bearbetningen på ett godtyckligt ställe ett avbrott framtvingat, då uppsöks med SERUPRO-start under RMNBL den kortaste vägen från avbrottsstället för att sedan genomarbete endast restvägen. Därtill startar användaren ett SERUPRO-förlopp på stoppblocket och positionerar med JOG-knappen före det skadade stället på målblocket.



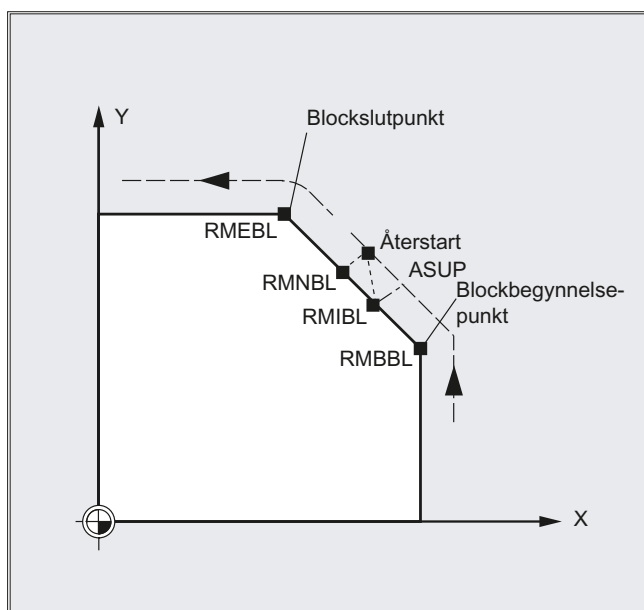
Märk

SERUPRO

För SERUPRO är RMIBL och RMBBL identiska. RMNBL är inte begränsad till bara SERUPRO utan allmänt giltig.

Start från närmast liggande banpunkt RMNBL

Vid interpreteringstidpunkten för REPOSA blir efter ett stopp återstartblocket med RMNBL inte än en gång komplett börjat, utan endast restvägen genomarbetas. Den banpunkt som ligger närmast det stoppade blocket uppsöks.



Status för giltigt REPOS-mode

Den giltiga REPOS-moden för det stoppade blocket kan läsas via synkronaktioner med variabeln \$AC_REPOS_PATH_MODE:

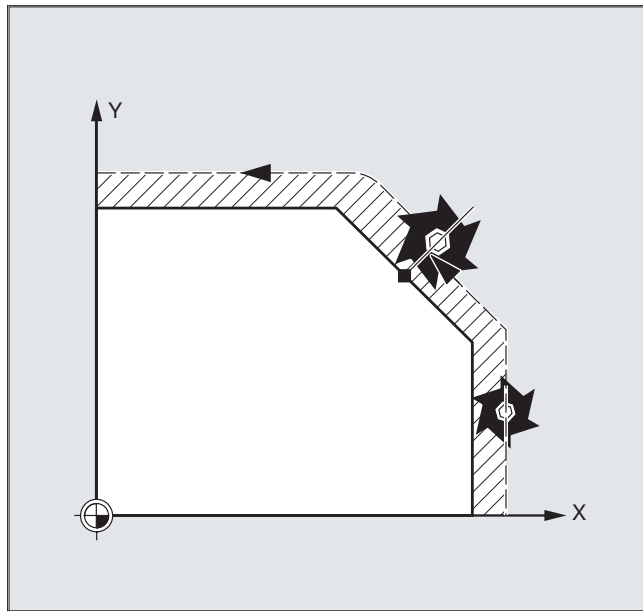
- 0 Uppsökning inte definierad
- 1 RMBBL: Uppsökning av början
- 2 RMIBL: Uppsökning av stoppunkten
- 3 RMEBL: Uppsökning av blockslutpunkten
- 4 RMNBL: Uppsökning av den närmast liggande banpunkten i det stoppade blocket

Start med nytt verktyg

Om programförloppet stoppades på grund av verktygsbrott:

Med programmeringen av det nya D-numret fortsätts programmet från återstartpunkten med de ändrade verktygskompenseringsvärdena.

Vid ändrade verktygskompenseringsvärden kan stoppunkten eventuellt inte längre uppsökas. I detta fall uppsöks den punkt som ligger närmast stoppunkten på den nya konturen (eventuellt modifierad med DISPR).



Uppsöka kontur

Den rörelse med vilken verktyget åter uppsöker konturen är programmerbar. Adresserna för de axlar som ska förflyttas anger du med värdet noll.

Med kommandona REPOSA, REPOSQA och REPOSHA repositioneras automatiskt alla axlar. Ingen axeluppgift är nödvändig.

Vid programmering av REPOSL, REPOSQ och REPOSH startar alla geometriaxlar automatiskt, alltså också utan uppgift i kommandot. Alla andra axlar måste anges i kommandot.

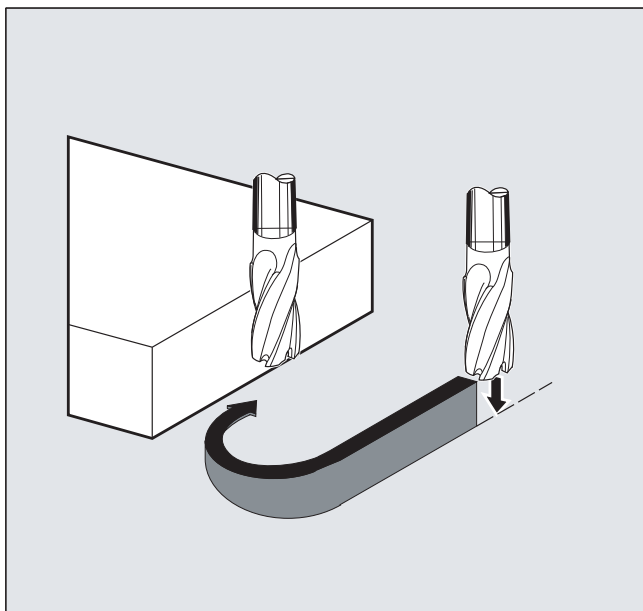
För cirkelrörelserna REPOSH och REPOSQ gäller:

Cirkeln uppsöks i det angivna arbetsplanet G17 till G19.

Om du i startblocket anger den tredje geometriaxeln (ansättningsriktning) uppsöks återstartpunkten, i fall verktygsposition och programmerad position i ansättningsriktning inte överensstämmer, längs en skruvlinje.

I följande fall kopplas automatiskt om till linjär uppsökning REPOS:

- Du har inte angivit något värde för DISR.
- Det finns ingen definierad startriktning (programstopp i ett block utan förflyttningssinformation).
- Vid startriktning vinkelrätt mot det aktuella arbetsplanet.



4.14.11 Påverkan av rörelsestyrningen

4.14.11.1 Anpassa maximal axelhastighet eller spindelvarvtal (VELOLIM)

Med kommandot VELOLIM kan i detaljprogrammet den via maskindatum inställda maximalt möjliga hastigheten för en axel resp. det maximalt möjliga växelstegsberoende varvtalet för en spindel reduceras.

Verkan

VELOLIM verkar:

- i AUTOMATIK-driftlägen
- på ban- och positioneringsaxlar
- på spindlar i spindel-/axeldrift

Syntax

VELOLIM[<Ax>]=<Value>

Betydelse

VELOLIM:	Anpassa hastighets- eller varvtalsgränsvärde		
<Ax>:	Axel eller spindel vars hastighets- eller varvtalsgränsvärde ska anpassas Via MD30455 \$MA_MISC_FUNCTION_MASK, bit 6 kan ställas in om VELOLIM oberoende av den aktuella användningen verkar som spindel eller axel (bit 6 = 1) eller ska vara programmerbar separat för varje driftsläge (bit 6 = 0). Är en åtskild verkan projekterad då görs valet via beteckningarna vid programmeringen: - Spindelbeteckning för spindeldriftslägen S<n> - Axelbeteckning för axeldriften, t.ex.: C		
<Value>:	Procentuellt kompenseringssvärde Vid axlar resp. vid spindlar i axeldrift med inställningen MD30455 bit 6 = 0 hänför sig kompenseringssvärdet till den projekterade maximala axelhastigheten (MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO). Vid spindlar i spindel- eller axeldrift och inställningen MD30455 bit 6 = 1 hänför sig kompenseringssvärdet till maximalvarvtalet för det aktiva växelsteget (MD35130 \$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[<n>]). <table border="1"> <tr> <td>Värdeområde:</td><td>1 ... 100</td></tr> </table> Värdet 100 har inget inflytande på hastighet resp. varvtal.	Värdeområde:	1 ... 100
Värdeområde:	1 ... 100		

Märk

Beteende vid detaljprogramslut och kanal-reset

Beteendet hos VELOLIM vid detaljprogramslut och kanal-reset är beroende av inställningen av bit 0 i maskindatum MD32320 \$MA_DYN_LIMIT_RESET_MASK.

Märk

Varvtalsbegränsning i spindeldrift

En varvtalsbegränsning genom VELOLIM (mindre än 100 %) kan i spindeldriften identifieras via följande systemvariabler:

- \$AC_SMAXVELO (maximalt möjligt spindelvarvtal)
- \$AC_SMAXVELO_INFO (kännetecken för den varvtalsbegränsande orsaken)

Exempel

Exempel 1: Hastighetsbegränsning maskinaxel

Programkod	Kommentar
...	
N70 VELOLIM[X]=80	; Axelsliden i X-riktningen ska förflyttas endast med maximalt 80% av den för axeln tillåtna hastigheten.
...	

Exempel 2: Varvtalsbegränsning spindel 1 (AX5)

Projektering:

- MD35130 \$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[1, AX5] = 1000
(Maximalvarvtal för växelsteg 1 = 1000 varv/min)
- MD30455 \$MA_MISC_FUNCTION_MASK[AX5], bit 6 = 1
Programmering av VELOLIM verkar gemensamt för spindel- och axeldrift oberoende av den programmerade beteckningen.

Programmering:

Programkod	Kommentar
N05 VELOLIM[S1]=90	; Begränsning av maximalvarvtalet för spindel 1 till 90% av 1000 varv/min.
...	
N50 VELOLIM[C]=45	; Begränsning av maximalvarvtalet för spindel 1 till 45% av 1000 varv/min, C är axelbeteckningen för S1.
...	

4.14.11.2 Anpassa maximal axeljerk (JERKLIM)

Med kommandot JERKLIM kan i detaljprogram den med maskindatum inställda maximalt möjliga jerken för en axel reduceras eller höjas vid banrörelse i kritiska programavsnitt.

Förutsättning

Accelerationsmode SOFT måste vara aktiv.

Verkan

JERKLIM verkar:

- i AUTOMATIK-driftlägen
- endast på banaxlar

Syntax

JERKLIM[<Ax>]=<Value>

Betydelse

JERKLIM:	Anpassa jerkgränsvärde	
<Ax>:	Maskinaxel vars jerkgränsvärde ska anpassas	
<Wert>:	Procentuellt kompenseringssvärde	
	Kompenseringssvärdet hänförs till den projekterade maximala axeljerken vid banrörelse (MD32431 \$MA_MAX_AX_JERK).	
	Värdeområde:	1 ... 200
	Värdet 100 har inget inflytande på jerken.	

Märk**Beteende vid detaljprogramslut och kanal-reset**

Beteendet hos JERKLIM vid detaljprogramslut och kanal-reset är beroende av inställningen av bit 0 i maskindatum MD32320 \$MA_DYN_LIMIT_RESET_MASK.

Exempel

Programkod	Kommentar
N1000 G0 X0 Y0 F10000 SOFT G64	
N1100 G1 X20 RNDM=5 ACC[X]=20 ACC[Y]=30	
N1200 G1 Y20 JERKLIM[Y]=200	; Axelsliden i Y-riktningen kan accelereras/fördröjas med max. 200% av den för axeln tillåtna jerken.
N1300 G1 X0 JERKLIM[X]=2	; Axelsliden i X-riktningen ska accelereras/fördröjas endast med max. 2% av den för axeln tillåtna jerken.
N1400 G1 Y0	
M30	

4.14.11.3 Anpassa maximal banhastighet (FLIM)

Med funktionen "Anpassa maximal banhastighet" kan i detaljprogrammet den ur de axiala begränsningsvärdena resulterande hastigheten för banrörelsen i kritiska programavsnitt begränsas resp. reduceras. Det hastighetsvärde till vilket den maximala banhastigheten ska begränsas, programmeras via adressen FLIM. Det programmerade värdet är alltid bara verksamt till nästa NC-reset resp. detaljprogram-slut.

Överriden verkar fortfarande på den med FLIM begränsade matningen. Med Override-brytaren låter sig FLIM måttligt skrivas över.

Verkan

Funktionen verkar:

- i AUTOMATIK-driftlägen
- endast på banaxlar
- endast vid G94
- inte i snabbgång

Märk

Funktionen "Anpassa maximal banhastighet" är verksamt endast i kombination med linjärmatning G94. I kombination med andra matningstyper (G93, G931, G95, G96, G97, G971, G972) kan funktionen inte användas.

Syntax

```
...
FLIM=<Value>
...
FLIM=-1
...
```

Betydelse

FLIM	Adress för anpassning av den maximala banhastigheten	
<Value>	Hastighetsvärde till vilket den maximala banhastigheten ska begränsas	
	Datotyp:	REAL
	Värdeområde:	$1,0 * 10^{-6} \dots 1,0 * 10^{38}$
	Enhet:	mm/min eller inch/min (beroende på det aktiva måttsystemet)
FLIM=-1	Upphäver åter begränsningen, som programmerades av FLIM=<Value>.	

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N1000 G0 X0 Y0 F10000 G64 G710	
N1100 G1 X20 RNDM=5	
N1200 G1 Y20 FLIM=5000	; Axelsläden i Y-riktning flyttas med max. 5 m/min.
N1300 G1 X0 Y40	; Axelslädens banrörelse i X-riktning och Y-riktning flyttas med max. 5 m/min.
N1400 G1 Y0 FLIM=-1	; Axelsläden i Y-riktning flyttas med max. 10 m/min.
M30	

4.14.11.4 Anpassa maximal banacceleration (PACCLIM)

Med funktionen "Anpassa maximal banacceleration" kan i detaljprogrammet den ur de axiala begränsningsvärdena resulterande accelerationen för banrörelsen i kritiska programavsnitt reduceras. Det accelerationsvärde till vilket den maximala banaccelerationen ska reduceras, programmeras via adressen PACCLIM. Det programmerade värdet är alltid bara verksamt till nästa NC-reset resp. detaljprogram-slut.

Förutsättningar

Licensiering

Funktionen är en licenspliktig option ("Banaccelerationsbegränsning"; artikelnummer: 6FC5800-0xP26-0YB0), som måste vara tillordnat via licensmanagement för hårdvara.

Verkan

Funktionen verkar:

- i AUTOMATIK-driftlägen
- endast på banaxlar

Syntax

```
...
PACCLIM=<Value>
...
PACCLIM=-1
...
```

Betydelse

PACCLIM	Adress för anpassning av den maximala banaccelerationen	
<Value>	Accelerationsvärde till vilket den maximala banaccelerationen ska reduceras	
	Datatyp:	REAL
	Värdeområde:	$1,0 * 10^{-6} \dots 1,0 * 10^{38}$
	Enhet:	m/s ² eller inch/s ² (beroende av det aktiva måttssystemet)
PACCLIM=-1	Upphäver åter begränsningen, som programmerades av PACCLIM=<Value>.	

Märk

I sin verkan liknar PACCLIM settingdatum SD42500 \$SC_SD_MAX_PATH_ACCEL (maximal banacceleration). Till skillnad från SD42500 arbetar PACCLIM dock blocksynkront.

Märk

Vid beräkningen av begränsningsvärdet tas det hänsyn till värdet på SD42500 \$SC_SD_MAX_PATH_ACCEL endast när SD42502 \$SC_IS_SD_MAX_PATH_ACCEL är satt på "TRUE".

Är såväl PACCLIM som även SD42500 \$SC_SD_MAX_PATH_ACCEL aktiva, blir det mindre av de båda begränsningsvärdena verksamt.

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N1000 G0 X0 Y0 F10000 G64 G710	
N1100 G1 X20 RNDM=5	
N1200 G1 Y20 PACCLIM=0.5	; Axelslåden i Y-riktning reduceras/ fördröjs med max. 0.5 m/ss.

Programkod	Kommentar
N1300 G1 X0 Y40	; Axelslädens banrörelse i X-riktning och Y-riktning accelereras med max. 0.5 m/ss.
N1400 G1 Y0	
M30	

4.14.12 Blockbytesbeteende vid aktiv koppling (CPBC)

Med kommandot CPBC anges det blockbyteskriterium som måste vara uppfyllt, för att ett blockbyte genomförs vid aktiv koppling i detaljprogrammet.

Syntax

CPBC[<Folgeachse>] = <Kriterium>

Betydelse

CPBC:	Blockbyteskriterium vid aktiv koppling	
<Folgeachse>:	Axelbeteckning gör följdaxeln	
<Kriterium>:	Blockbyteskriterium	
	Typ:	STRING
	Värde	Betydelse: Blockbyte sker
	"NOC"	oberoende av kopplingstillstånd
	"IPOSTOP"	vid synkronkörning på börvärdessidan
	"COARSE"	vid synkronkörning "Grov" på ärvärdessidan
	"FINE"	vid synkronkörning "Fin" på ärvärdessidan

Exempel

Programkod
<pre>; Blockbyte sker vid: ; - koppling till följdaxel X2 == aktiv ; - synkronkörning på börvärdessidan == aktiv CPBC[X2]="IPOSTOP"</pre>

4.15 Axelfunktioner

4.15.1 Axelbyte, spindelbyte (RELEASE, GET, GETD)

En eller flera axlar resp. spindlar kan alltid interpoleras endast i en kanal. Måste en axel arbeta växelvis i två olika kanaler (t.ex. palettväxling) så måste den först frigivas i den aktuella kanalen och sedan övertas i den andra kanalen. Axeln byts mellan kanalerna.

Axelbytesutvidgningar

En axel/spindel kan med fördekoderingsstopp och synkronisering mellan förkörning och huvudkörning eller alternativt också utan fördekoderingsstopp bytas. Dessutom är ett axelbyte också möjligt via:

- axelcontainer-rotation AXCTSWE resp. AXCTWED med hjälp av implicita GET/GETD.
- frame med rotation när denna axel är förbunden häröver med andra axlar.
- Synkronaktioner, se Rörelsesynkronaktioner, "Axelbyte RELEASE, GET".

Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren. Via projekterbara maskindata måste en axel vara entydigt definierad i alla kanaler för axelbyte och axelbytesbeteendet kan också ställas in föränderligt via maskindata.

Syntax

RELEASE (Achsname, Achsname, ...) eller RELEASE (S1)

GET (Achsname, Achsname, ...) eller GET (S2)

GETD (Achsname, Achsname, ...) eller GETD (S3)

Med GETD (GET Directly) hämtas en axel direkt från en annan kanal. Det betyder att till detta GETD inget passande RELEASE måste vara programmerat i en annan kanal. Men det betyder också att en annan kanalkommunikation nu måste byggas upp (t.ex. Waitmärken).

Betydelse

RELEASE (Achsname, Achsname, ...):	Frigivning av ax(eln)(larna)
GET (Achsname, Achsname, ...):	Övertagande av ax(eln)(larna)
GETD (Achsname, Achsname, ...):	Direkt övertagande av ax(eln)(larna)
Achsname:	Axeltillordning i systemet: AX1, AX2, ... eller angivande av maskinaxelnamnen
RELEASE (S1):	Frigivning av spindeln S1, S2, ...
GET (S2):	Övertagande av spindeln S1, S2, ...
GETD (S3):	Direkt övertagande av spindeln S1, S2, ...

GET-krav utan fördekoderingsstopp

Frigivs efter ett GET-krav **utan** fördekoderingsstopp axeln med RELEASE (Achse) eller WAITP (Achse) åter så leder ett efterföljande GET till ett GET **med** fördekoderingsstopp.

**SE UPP****Axeltillordning ändrad**

En axel resp. spindel som övertagits med GET förblir också efter en tangent- eller program-RESET tillordnad till denna kanal.

Vid ny programstart måste tillordningen av de bytta axlarna resp. spindlarna göras programtekniskt, om axeln behövs i sin grundkanal.

Vid POWER ON tillordnas de till den i maskindatumet lagrade kanalen.

Exempel**Exempel 1: Byte mellan två kanaler**

Av 6 axlar används för bearbetningen i kanal 1: 1;a, 2:a, 3:e och 4:e axeln.
5:e och 6:e axeln används i kanal 2 till arbetsstycksväxling.

Axel 2 ska kunna bytas mellan båda kanalerna och vara tillordnad kanal 1 efter POWER ON.

Program "MAIN" i kanal 1:

Programkod	Kommentar
INIT (2, "TAUSCH2")	; Välja program TAUSCH2 i kanal 2.
N... START (2)	; Starta program i kanal 2.
N... GET (AX2)	; Överta axel AX2.
...	
N... RELEASE (AX2)	; Frige axel AX2.
N... WAITM (1,1,2)	; Vänta på WAIT-märke i kanal 1 och 2 för synkronisering i de båda kanalerna.
...	; Fortsatt förlopp efter axelbyte.
N... M30	

Program "TAUSCH2" i kanal 2:

Programmering	Kommentar
N... RELEASE (AX2)	
N160 WAITM(1,1,2)	; Vänta på WAIT-märke i kanal 1 och 2 för synkronisering i de båda kanalerna.
N150 GET(AX2)	; Överta axel AX2.
...	; Fortsatt förlopp efter axelbyte.
N... M30	

Exempel 2: Axelbyte utan synkronisering

Om axeln inte måste synkroniseras skapas inget fördekoderingsstopp av GET.

Programmering	Kommentar
N01 G0 X0	
N02 RELEASE (AX5)	
N03 G64 X10	
N04 X20	
N05 GET (AX5)	; När ingen synkronisering är nödvändig blir detta inget utförbart block.
N06 G01 F5000	; Inget utförbart block.
N07 X20	; Inget utförbart block, eftersom X-Position som i N04.
N08 X30	; Första utförbart block efter N05.
...	

Exempel 3: Aktivering av ett axelbyte utan fördekoderingsstopp

Förutsättning: Axelbyte utan fördekoderingsstopp måste projekteras via ett maskindatum.

Programmering	Kommentar
N010 M4 S100	
N011 G4 F2	
N020 M5	
N021 SPOS=0	
N022 POS[B]=1	
N023 WAITP(B)	; Axel B blir den neutrala axeln.
N030 X1 F10	
N031 X100 F500	
N032 X200	
N040 M3 S500	; Axeln utlöser inget fördekoderingsstopp/REORG.
N041 G4 F2	
N050 M5	
N099 M30	

Förflyttas spindeln resp. axel B omedelbart efter blocket N023 som **PLC-axel** t.ex. till 180 grader och tillbaka till 1 grad då blir denna axel åter den neutrala axeln och utlöser i block N40 inget fördekoderingsstopp.

Ytterligare informationer**Förutsättningar för axelbytet**

- Axlarna måste vara definierade via maskindata i alla kanaler som axlarna vill använda.
- Via det **axel**specifika maskindatumet måste vara fastlagt, till vilken kanal axeln ska tillordnas efter POWER ON.

Beskrivning**Frige axel: RELEASE**

Beakta följande vid axelfrigivningen:

1. Axeln får inte delta i någon transformation.
2. Vid axelkopplingar (tangentialstyrning) måste alla axlar i förbandet frigges.
3. En konkurrerande positioneringsaxel kan inte bytas i detta tillstånd.
4. Vid en Gantry-masteraxel byts också alla följdaxlarna.
5. Vid axelkopplingar (medsläpning, ledvärdeskoppling, elektronisk växel) kan endast styraxeln i förbandet frigges.

Överta axel: GET

Med detta kommando genomförs det egentliga axelbytet. Ansvaret för axeln ligger fullständigt hos den kanal i vilken kommandot programmerades.

Inverkan från GET:

Axelbyte med synkronisering:

En axel måste alltid synkroniseras när den under mellantiden var tillordnad till en annan kanal eller PLC och före GET ingen synkronisering genom "WAITP", G74 eller restvägsradering har ägt rum.

- Ett fördekoderingsstopp följer (som vid STOPRE).
- Bearbetningen stoppas tills bytet har utförts fullständigt.

Automatiskt "GET"

När en axel principiellt är tillgänglig i kanalen, dock för tillfället inte finns som "Kanal-axel" utförs automatiskt ett GET. Om ax(eln)(larna) redan är synkroniserad(e) skapas inget fördekoderingsstopp.

Ställa in axelbytesbeteende föränderligt

Tidpunkten för överlämning av axlar låter sig ställas in via ett maskindatum på följande sätt:

- Automatiskt axelbyte äger rum mellan två kanaler också när axeln fördes till ett neutralt tillstånd genom WAITP (hittillsvarande beteende)
- Vid kravet av en axel-containerrotation hämtas alla axlar i axel-containern som kan tillordnas till den utförande kanalen med hjälp av implicita GET resp. GETD till kanalen. Ett följande axelbyte är tillåtet först efter att axel-containerrotationen avslutats.
- Efter ett inskjutet mellanblock i huvudkörningen kontrolleras om en reorganisation är erforderlig eller inte. Endast när axeltillstånden för detta block **inte** överensstämmer med de aktuella axeltillstånden är en reorganisation erforderlig.
- I stället för ett GET-block med fördekoderingsstopp och synkronisering mellan förkörning och huvudkörning kan ett axelbyte göras också utan fördekoderingsstopp. Då skapas endast ett mellanblock med GET-kravet. I huvudkörningen kontrolleras vid genomarbetningen av detta block om axelns tillstånd i blocket överensstämmer med de aktuella axeltillstånden.

4.15.2 Överlämna axel till en annan kanal (AXTOCHAN)

Med språkkommandot **AXTOCHAN** kan en axel begäras för att överlämna denna axel till en annan kanal. Axeln kan föras till den motsvarande kanalen både utifrån NC-detaljprogrammet och även utifrån en synkronaktion.

Syntax

```
AXTOCHAN (Achsname, Kanalnummer[, Achsname, Kanalnummer[, ...]])
```

Betydelse

Element	Beskrivning
AXTOCHAN:	Begära axel för en bestämd kanal
Achsname:	Axeltillordning i systemet: X, Y, ... eller uppgift över de delatagande maskin-axelnamn. Den utförande kanalen måste inte vara den egna kanalen och det måste inte heller vara den kanal som aktuellt besitter interpoleringsrätten för axeln
Kanalnummer:	Nummer på den kanal som ska tillordnas till axeln

Märk

Konkurrerande positioneringsaxel och uteslutande PLC kontrollerade axlar

En PLC-axel kan som konkurrerande positioneringsaxel inte växla kanalen. En uteslutande av PLC kontrollerad axel kan inte tillordnas NC-programmet.

Ytterligare informationer Funktionshandbok Axlar och spindlar

Exempel

AXTOCHAN i NC-programmet

Axlarna X och Y är kända i 1:a och 2:a kanalen. Aktuellt har kanal 1 interpoleringsrätten och i kanal 1 startas följande program:

Programkod	Kommentar
N110 AXTOCHAN(Y,2)	; Skjuta Y-axeln till den 2:a kanalen.
N111 M0	
N120 AXTOCHAN(Y,1)	; Åter hämta tillbaka Y-axeln (neutral).
N121 M0	
N130 AXTOCHAN(Y,2,X,2)	; Skjuta Y-axeln och X-axeln till den 2:a kanalen (axlar neutrala).
N131 M0	
N140 AXTOCHAN(Y,2)	; Skjuta Y-axeln till den 2:a kanalen (NC-program).
N141 M0	

Ytterligare informationer

AXTOCHAN i NC-programmet

Därvid utförs endast vid en begäran av axeln för NC-programmet i den egna kanalen ett GET och därmed väntas också på den verkliga tillståndsförändringen. Begärs axeln för en annan kanal eller ska den bli den neutrala axeln i den egna kanalen, endast då stryks kravet.

AXTOCHAN från en synkronaktion

Begärs en axel för den egna kanalen så avbildas AXTOCHAN från en synkronaktion på ett GET från en synkronaktion. I detta fall blir axeln vid den första begäran för den egna kanalen till neutral axel. Vid den andra begäran tillordnas axeln NC-programmet analogt till GET-kravet i NC-programmet. För GET-kravet från en synkronaktion se Kapitel "Rörelsesynkronaktioner".

4.15.3 Axelfunktioner (AXNAME, AX, SPI, AXTOSPI, ISAXIS, AXSTRING, MODAXVAL)

"AXNAME" används t.ex. vid upprättandet av allmängiltiga cykler, när namnen på axlarna inte är kända.

"AX" används för den indirekta programmeringen av geometri- och synkronaxlar.

Axelbeteckningen lagras därvid i en variabel av typ AXIS eller levereras av ett kommando som "AXNAME" eller "SPI".

"SPI" används när axelfunktionerna för en spindel t.ex. synkronspindel programmeras.

"AXTOSPI" används för att omvandla en axelbeteckning till ett spindelindex (inverterad funktion till SPI).

"AXSTRING" används för att omvandla en axelbeteckning (datatyp AXIS) till en string (inverterad funktion till "AXNAME").

"ISAXIS" används i allmängiltiga cykler för att säkerställa att en viss geometriaxel finns och därmed ett efterföljande anrop av \$P_AXNX inte avbryts med fel.

"MODAXVAL" används för att vid roterande modulo-axlar fastställa modulo-positionen.

Syntax

```
AXNAME ("String")
AX[AXNAME ("String")]
SPI (n)

AXTOSPI (A) eller AXTOSPI (B) eller AXTOSPI (C)
AXSTRING (SPI (n))
ISAXIS (<Geometrieachsnummer>)
<Modulo-Position>=MODAXVAL (<Achse>,<Achsposition>)
```

Betydelse

AXNAME:	Konverterar en ingångsstring i axelbeteckning; ingångsstringen måste innehålla giltigt axelnamn.
AX:	Variabel axelbeteckning

SPI:	Konverterar spindelnummer i axelbeteckning; överföringsparametern måste innehålla ett giltigt spindelnummer.
n:	Spindelnummer
AXTOSPI:	Omvandlar en axelbeteckning i ett spindelindex av typ Integer. "AXTOSPI" motsvarar den inverterade funktionen till "SPI".
X, Y, Z:	Axelbeteckning av typ AXIS som variabel eller konstant
AXSTRING:	Stringen med tillordnat spindelnummer matas ut.
ISAXIS:	Kontrollerar om den angivna geometriaxeln finns.
MODAXVAL:	Fastställer vid roterande modulo-axlar modulo-positionen; denna motsvarar modulo-resten relaterad till det parameterade modulo-området (uppgår i standardinställningen till 0 till 360 grader; via MD30340 MODULO_RANGE_START och MD30330 \$MA_MODULO_RANGE kan början och storlek på modulo-området förändras).

Märk**SPI-tillägg**

Axelfunktionen SPI(n) kan också användas för läsning och skrivning av framekomponenter. Därmed kan frames t.ex. skrivas med syntaxen `$P_PFRAME[SPI(1),TR]=2.22`.

Genom den extra programmeringen av axelpositioner via adressen `AX[SPI(1)]=<Achsposition>` kan en axel förflyttas. Förutsättning för detta är att spindeln befinner sig i positionerings- eller axeldrift.

Exempel**Exempel 1: AXNAME, AX, ISAXIS**

Programkod	Kommentar
OVRA[AXNAME("Planachse")]=10	; Övermannig för planaxel
AX[AXNAME("Planachse")]=50.2	; Slutposition för planaxel
OVRA[SPI(1)]=70	; Övermannig för spindel 1
AX[SPI(1)]=180	; Slutposition för spindel 1
IF ISAXIS(1)==FALSE GOTO WEITER	; Finns abskissa?
AX[\$P_AXN1]=100	; Flytta abskissa
WEITER:	

Exempel 2: AXSTRING

Vid programmeringen med AXSTRING[SPI(n)] matas inte längre axelindex för den axel som är tillordnad spindeln ut som spindelnummer, utan stringen "Sn" matas ut.

Programkod	Kommentar
AXSTRING[SPI(2)]	; String "S2" matas ut.

Exempel 3: MODAXVAL

Modulo-positionen för der roterande modulo-axeln ska fastställas.

Utgångsvärde för beräkningen är axelpositionen 372.55.

Det parametrerade modulo-området uppgår till 0 till 360 grader:

MD30340 MODULO_RANGE_START = 0

MD30330 \$MA_MODULO_RANGE = 360

Programkod	Kommentar
R10=MODAXVAL (A, 372.55)	; Beräknad modulo-position R10 = 12.55.

Exempel 4: MODAXVAL

När den programmerade axelbeteckningen inte hänför sig till en roterande modulo-axel, då returneras värdet (<Achspostion>) som ska omvandlas oförändrat.

Programkod	Kommentar
R11=MODAXVAL (X, 372.55)	; X är linjäraxel; R11 = 372.55.

4.15.4 Omkopplingsbara geometriaxlar (GEOAX)

Med funktionen "Omkopplingsbara geometriaxlar" kan de via maskindata parametrerade geometriaxlarna ersättas av andra kanalaxlar.

Syntax

GEOAX (<n>, <Kanalachse>, <n>, <Kanalachse>, <n>, <Kanalachse>)
GEOAX ()

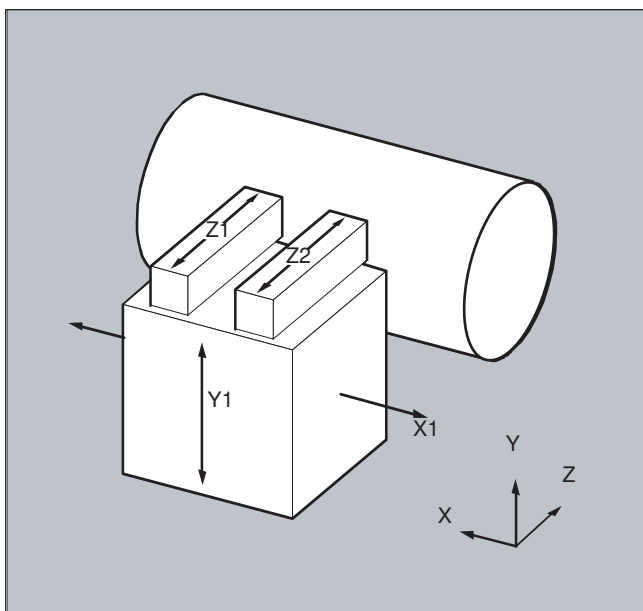
Betydelse

GEOAX (. . .)	Funktion för omkoppling av geometriaxlar. Observera: GEOAX () utan parameteruppgift aktiverar åter den i maskindata parametrerade grundkonfigurationen för geometriaxlarna.
<n>	Nummer för den geometriaxel, som ersätts av den angivna kanalaxeln. Värdeområde: 0, 1, 2, 3 Observera: 0: Den angivna kanalaxeln avlägsnas utan ersättning från geometriaxelförbandet 1: 1:a geometriaxeln $\hat{=}$ koordinataxel X (abskissa) i WKS 2: 2:a geometriaxeln $\hat{=}$ koordinataxel Y (ordinata) i WKS 3: 3:e geometriaxeln $\hat{=}$ koordinataxel Z (applikata) i WKS
<Kanalachse>	Namnet på den kanalaxel som ska tas upp i geometriaxelförbandet.

Exempel

Exempel 1: Koppla två axlar omväxlande som geometriaxel

En verktygsslid kan förflyttas via kanalaxlarna X1, Y1, Z1, Z2:



Geometriaxlarna är så projekterade att efter tillkopplingen först Z1 är verksam som 3:e geometriaxel under geometriaxelnamnet "Z" och tillsammans med X1 och Y1 bildar geometriaxelförbandet.

I detaljprogrammet ska nu axlarna Z1 och Z2 omväxlande användas som geometriaxel Z:

Programkod	Kommentar
...	
N100 GEOAX(3,Z2)	; Som 3:e geometriaxel (Z) fungerar kanalaxel Z2.
N110 G1 ...	
N120 GEOAX(3,Z1)	; Som 3:e geometriaxel (Z) fungerar kanalaxel Z1.
...	

Exempel 2: Omkoppling av geometriaxlarna vid 6 kanalaxlar

En maskin har 6 kanalaxlar med namnen XX, YY, ZZ, U, V, W.

Grundinställningen av geometriaxelkonfigurationen via maskindata är:

Kanalaxel XX = 1:a geometriaxel (X-axel)

Kanalaxel YY = 2:a geometriaxeln (Y-axel)

Kanalaxel ZZ = 3:e geometriaxeln (Z-axel)

Programkod	Kommentar
N10 GEOAX()	; Grundkonfiguration för geometriaxlarna är verksam.
N20 G0 X0 Y0 Z0 U0 V0 W0	; Alla axlar i snabbtransport till position 0.
N30 GEOAX(1,U,2,V,3,W)	; Kanalaxel U blir första (X), V andra (Y) ; och W tredje geometriaxel (Z).
N40 GEOAX(1,XX,3,ZZ)	; Kanalaxel XX blir första (X), ZZ tredje ; geometriaxel (Z). Kanalaxel V förblir andra ; geometriaxel (Y).

Programkod	Kommentar
N50 G17 G2 X20 I10 F1000	; Sluten cirkel i X/Y-planet. Flyttning av ; kanalaxlarna XX och V.
N60 GEOAX(2,W)	; Kanalaxel W blir andra geometriaxel (Y).
N80 G17 G2 X20 I10 F1000	; Sluten cirkel i X/Y-planet. Flyttning av ; kanalaxlarna XX och W.
N90 GEOAX()	; Återställning till grundtillstånd.
N100 GEOAX(1,U,2,V,3,W)	; Kanalaxel U blir första (X), V andra ; (Y) och W tredje geometriaxel (Z).
N110 G1 X10 Y10 Z10 XX=25	Kanalaxlarna U, V, W går var och en till ; position 10. XX som extraaxel går till position 25.
N120 GEOAX(0,V)	; V tas ur geometriaxelförbandet. ; U och W är fortfarande första (X) och tredje ; geometriaxel (Z). ; Den andra geometriaxeln (Y) förblir obelagd.
N130 GEOAX(1,U,2,V,3,W)	Kanalaxel U förblir första (X), V blir andra (Y) och W förblir tredje geometriaxel (Z).
N140 GEOAX(3,V)	V blir tredje geometriaxel (Z), varvid W ; skrivs över och därmed tas ur geometriaxelförbandet ; . ; Den andra geometriaxeln (Y) ; förblir obelagd.

Maskindata

Axelkonfiguration

Tillordning av geometri-, extra- och maskinaxlar till kanalaxlar:

- MD10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB
- MD20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB
- MD20060 \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB
- MD20070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED
- MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB
- MD35000 \$MA_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX

Reset-beteende

Reset-beteende för ändrade geometriaxeltillordningar:

- MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK, Bit 12
- MD20118 \$MC_GEOAX_CHANGE_RESET

NC-start-beteende

- MD20112 \$MC_START_MODE_MASK, Bit 12

Meddelande till PLC-användarprogram

Paramettermöjlighet för M-kommandot som vid en geometriaxelomkoppling matas ut vid NC/PLC-gränssnittet:

- MD22532 \$MC_GEOAX_CHANGE_M_CODE

Randvillkor**Ingen geometriaxelomkoppling**

- Är en av de följande funktionerna aktiv, är ingen geometriaxelomkoppling möjlig:
 - Transformation
 - Spline-interpolering
 - Verktygsradiekompensering
 - Verktygsfinkompensering
- Geometriaxeln och en ytterligare kanalaxel har samma namn.
- En av axlarna som deltar i geometriaxelomkopplingen deltar i en aktion, som varar utanför blockgränserna. T. ex. blockövergripande positioneringsaxel eller följdaxel i en axelkoppling.

Roterande axlar

Roterande axlar kan inte göras till geometriaxlar.

Axeltillstånd efter ersättningen

En genom omkopplingen i geometriaxelförbandet ersatt axel, kan efter omkopplingsförloppet programmeras via sitt kanalaxelnamn som extraaxel.

Frames, skyddsområden, arbetsfältbegränsningar

Med omkopplingen av geometriaxlarna raderas alla frames, skyddsområden och arbetsfältbegränsningar.

Polarkoordinater

Ett byte av geometriaxlar med GEOAX sätter analogt med ett planbyte med G17-G19 de modala polarkoordinaterna på värdet 0.

DRF, NPV

En eventuell handratt-förflyttning (DRF) eller en extern nollpunktsförflyttning (NPV) förblir verksam efter omkopplingen.

Grundkonfiguration för geometriaxlarna

Kommandot GEOAX () anropar grundkonfigurationen för geometriaxelförbandet.

Efter POWER ON och vid omkoppling till driftsläget "Referenspunktkörning" återkopplas automatiskt till grundkonfigurationen.

Verktygslängdkompensering

En aktiv verktygslängdkompensering är verksam också efter omkopplingsförloppet. Den gäller dock för de nyupptagna resp. positionsbytta geometriaxlarna som ännu inte utkörd. Vid första

rörelsekommandot för dessa geometriaxlar består den resulterande förflyttningsvägen till följd därav av summan av verktygslängdkompensering och programmerad förflyttningsväg.

Geometriaxlar som vid en omkoppling bibehåller sin position i axelförbandet, behåller också sin status beträffande verktygslängdkompenseringen.

Geometriaxelkonfiguration vid aktiv transformation

- Den för en aktiv transformation via transformations-maskindata parametrerad geometriaxelkonfiguration kan inte förändras via funktionen "Omkopplingsbara geometriaxlar".
- Olika geometriaxelkonfiguration för en transformation; olika datablock måste parametreras i transformations-maskindata.
- En via `GEOAX` förändrad geometriaxelkonfiguration raderas genom aktivering av en transformation.
- Beträffande geometriaxlarna har den transformations-specifika geometriaxelparametreringen av aktiva transformationer företräde före omkopplingen av geometriaxlar gällande parametreringen.
Exempel: En transformation är aktiv Enligt maskindata ska transformationen bibehållas vid kanal-reset. Samtidigt ska vid en kanal-reset dock grundkonfigurationen för geometriaxlarna upprättas. Den geometriaxelkonfiguration bibehålls, som fastlades för transformationen.
- Med fränkopplingen av en transformation blir åter den parametrerade grundinställningen för geometriaxelkonfigurationen verksam.

Driftsläge JOG, maskinfunktion REF

Vid omkopplingen till driftsläge JOG, maskinfunktion REF (köra referenspunkt), blir den i maskindata parametrerade geometriaxelkonfigurationen verksam.

4.15.5 Axelcontainer (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWEC)

Via kommandona "AXCTSWE" resp. "AXCTSWED" friges vridningen av den angivna axelcontainern.

Via kommandot "AXCTSWEC" återkallas en redan tilldelad frigivning för axelcontainer-vridning.

Syntax

```
AXCTSWE (<ID>)  
AXCTSWED (<ID>)  
AXCTSWEC (<ID>)
```


Betydelse

AXCTSWE:	Frigivning för vridning av axelcontainern Programbearbetningen stoppas inte av "AXCTSWE". Vridningen sker så snart som alla i axelcontainern deltagande kanalerna har utdelat frigivningen.	
AXCTSWED:	Frigivning för vridning av axelcontainern utan att ta hänsyn till andra i axelcontainern deltagande kanaler Observera - Kommandovariant till förenkling av idrifttagandet av detaljprogrammet resp. synkronaktion. - Beteendet beträffande de andra i axelcontainern deltagande kanalerna kan beskrivas via: MD12760 \$MN_AXCT_FUNCTION_MASK, Bit 0	
AXCTSWEC:	Återkallande av frigivningen för vridning av axelcontainern Observera Frigivningen för vridning av axelcontainern kan endast återkallas, när vridningen ännu inte har påbörjats: \$AN_AXCTSWA[<Achscontainer>] == 0 För systemvariabel se "Axelcontainer (AXCTSWE, AXCTSWED, AXCTSWEC) (Sida 868)"	
<ID>:	Beteckning för axelcontainern eller en containeraxel:	
	CT<Nummer>:	Defaultbeteckning för en axelcontainer: MD12750 \$MN_AXCT_NAME_TAB Exempel: "CT1"
	<Container>:	Användarspecifik beteckning för en axelcontainer: MD12750 \$MN_AXCT_NAME_TAB Exempel: "CONTAINER_1"
	<Achse>:	Beteckning för en i kanalen känd containeraxel

Märk

Steglängd

Steglängden för en axelcontainer-vridning ställs in via settingdatum:

SD41700 \$SN_AXCT_SWWIDTH

Ytterligare informationer

Diagnos

Den aktuella statusen för en axelcontainer kan läsas via följande systemvariabel:

Systemvariabel	Typ	Beskrivning
\$AC_AXCTSWA[<Name>]	BOOL	Kanal-specifik status för axelcontainern
\$AN_AXCTSWA[<Achscontainer>]	BOOL	NCU-specifik status för axelcontainern

Systemvariabel	Typ	Beskrivning
\$AN_AXCTSWE[<Achscontainer>]	INT	Slot-specifik status för axelcontainer-vridningen Systemvariabeln levererar bit-vis status för slotten i axelcontainern. Varje bit motsvarar en slot.
\$AN_AXCTAS[<Achscontainer>]	INT	Antal platser (slots) med vilka axelcontainer aktuellt kopplades vidare.

Achscontainer-vridning med implicit GET/GETD

Via efterföljande maskindatum kan ställas in att med kommandot "AXCTSWE" alla kanalens containeraxlar kan hämtas till kanalen med hjälp av implicita "GET / GETD". Ett axelbyte är åter möjligt först efter utförd containervridning.

MD10722 \$MN_AXCHANGE_MASK, Bit 1 = 1

Märk

Axelcontainervridningen med implicita "GET / GETD" genomförs **inte** för en axel i tillståndet "Huvudkörningsaxel" (t. ex. PLC-axel), eftersom axeln för axelcontainervridningen skulle vara tvungen att lämna tillståndet.

4.15.6 Vänta på giltig axelposition (WAITENC)

Med språkkommandot "WAITENC" kan väntas i NC-programmet tills för de med MD34800 \$MA_WAIT_ENC_VALID = 1 projekterade axlarna synkroniserade resp. restaurerade axelpositioner står till förfogande.

I väntetillståndet kan ett stopp ske t.ex. genom start av en ASUP eller genom driftslägesbyte efter JOG. Med fortsättningen av programmet återtas ev. väntetillståndet igen.

Märk

Väntetillståndet visas i användargränssnittet av hållningstillståndet "Vänta på mät-system".

Syntax

"WAITENC" kan programmeras i programdelen till ett valfritt NC-program.

Programmeringen måste göras i ett eget block:

```
...
WAITENC
...
```

Exempel

"WAITENC" används t.ex. i det händelsestyrda användarprogrammet .../_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF som det följande användningsexemplet visar.

Användningsexempel: Verktygsåtergång efter POWER OFF med orienteringstransformation

En bearbetning med verktygsorientering avbröts genom strömavbrott.

Vid anslutande start anropas det händelsestyrda användarprogrammet .../_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF.

I det händelsestyrda användarprogrammet väntas med "WAITENC" på synkroniserade resp restaurerade axelpositioner för att därefter kunna beräkna en frame, som riktar WKS i verktygsriktningen.

Programkod	Kommentar
...	
IF \$P_PROG_EVENT == 4	; Start.
IF \$P_TRAFO <> 0	; Transformation tillvaldes.
WAITENC	; Vänta på giltiga axelpositioner för orienteringsaxlarna.
TOROTZ	; Vrida Z-axeln i WKS i verktygsaxelns riktning.
ENDIF	
M17	
ENDIF	
...	

Därefter kan verktyget i driftsläget JOG friköras genom en återgångsrörelse i verktygsaxelns riktning.

4.15.7 Programmerbar parameterblockomkoppling (SCPARA)

Med kommandot SCPARA kan omkopplingen till ett bestämt parameterblock för en axel krävas.

Märk

Ingen parameterblockomkoppling under gängbearbetning

Vid gängskärning G33 och gängtappning G331 / G332 väljs parameterblocket av styrningen och kan inte ändras.

Spärrad parameterblockomkoppling

En parameterblockomkoppling kan också krävas via NC/PLC-gränssnittet. För att undvika omkopplingskonflikter, kan parameterblockomkopplingen för NC (SCPARA) spärras via NC/PLC-gränssnittet:

DB31, ... DBX9.3 (parameterblockuppgift spärrad av NC)

Märk

Krävs en parameterblockomkoppling av SCPARA under det att parameterblockomkopplingen är spärrad via NC/PLC-gränssnittet, avvisas omkopplingen utan felmeddelande.

Syntax

SCPARA [<Achse>]=<Wert>

Betydelse

SCPARA:	Kommando: Koppla om parameterblock	
<Achse>:	Axelbeteckning (kanalaxel)	
	Typ:	AXIS
<Wert>:	Parameterblocknummer: 1, 2, 3, ... max. parameterblocknummer	

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N110 SCPARA[X] = 3	; Val: Axel X, 3:e parameterblocket
...	

Ytterligare informationer**Frigivning av parameterblockomkoppling**

Parameterblockomkopplingen för axeln måste frigivas explicit:

MD35590 \$MA_PARAMSET_CHANGE_ENABLE [<Achse>]

Läsa parameterblocknummer

Numret för det valda parameterblockets (bör-parameterblock) kan läsas via systemvariabeln \$AA_SCPAR.

4.15.8 Koppla till/ från adaption (CADAPTON, CADAPTOF)

Med de fördefinierade procedurerna CADAPTON() och CADAPTOF() kan fördefinierade adaptioner för anpassning av dynamik- eller regleringsparametrar ur detaljprogrammet aktiveras, aktualiseras och inaktiveras. De finner användning även i CYCLE782 (Sida 1074).

Syntax

```

...
CADAPTON(<Result>,<Axis>,<InVar>[,<InVal>])
...
CADAPTOF(<Result>,<Axis>,<InVar>)
...

```

Betydelse

CADAPTON () :	Aktivera adaptionsrelation	
CADAPTOF () :	Inaktivera adaptionsrelation Observera: Permanent verksamma adaptionsrelationer (MD16501 = 1) ignoreras CADAPTOF () , ett ev. tidigare programmerat ingångsvärde (<InVal>) förblir verksamt.	
<Result>:	Resultatvariabel: Returvärde för status (Call by reference-parameter)	
	Datotyp:	INT
	Värde:	0 Inget fel
		1 Ingen giltig adaptionstabell parameterad
		2 Parameter <Axis> ogiltig
		3 Parameter <InVar> ogiltig
		4 reserverat
<Axis>:	Datotyp:	INT
		AXIS
	Värdeområde:	I kanalen definierade maskinaxelnamn
	Observera: Med denna parameter adresseras de adaptationer, som i MD16504 \$MN_CADAPT_INPUT_AX har ett till parametern <Axis> motsvarande värde infört. De ytterligare parametrarna <InVar> och <InVal> är tillordnade denna axel.	
<InVar>:	Ingångsstorhet för adaptionsrelationen	
	Datotyp:	INT
	Värde:	1 Tröghet hos axeln
		2 Axelposition
<InVal>:	Värde:	3 Axelhastighet
	Ingångsvärde för adaptionsrelationen Optional parameter för den intelligenta lastanpassningen (<InVar>=1) .	
	Datotyp:	REAL
	Värde:	> 0 Aktuell tröghet
		= 0 Last/laddning är odefinierad resp. inte känd. De tillordnade adaptationerna levererar i detta fall som utgångsvärde ersättningsvärdet 1.0.
		< 0 Anropet avslutas med <Status> = 5 (Parameter <InVal> ogiltig). Det sist aktiverade ingångsvärdet förblir fortfarande aktivt.
	Observera: Utan programmering för ett ingångsvärde blir det sist programmerade värdet resp. efter en styrningsstart standardvärdet (= 0) verksamt.	

Exempel

Programkod	Kommentar
DEF INT RESULT	; Definition av resultatvariablerna
...	

Programkod	Kommentar
CADAPTON (RESULT, MX1, 2)	; Aktivera adaption
IF RESULT <> 0	; Utvärdering av resultatvariablerna (erforderligt efter varje CADAPTON/CADAPTOF-anvisning)
MSG ("CADAPT-RESULT=" << RESULT)	
STOPRE	
SETAL (61000)	
ENDIF	
...	
CADAPTOF (RESULT, MX1, 2)	; Inaktivera adaption
...	; Utvärdering av resultatvariablerna
...	

Ytterligare informationer

Link-axlar

Funktionen kan inte användas på link-axlarna (funktion NCU-Link). Resultatvariabeln skulle i detta fall leverera returvärdet 2 ("Parameter <Axis> ogiltig").

Blocksökning

- **Blocksökning utan beräkning**
CADAPTON/CADAPTOF-anvisningar, som är programmerade mellan programbörjan och målblock, ignoreras. Användaren måste välja sökmålet så, att de för bearbetningsavsnittet relevanta adaptionerna väljs.
- **Blocksökning med beräkning vid kontur resp. vid blockändpunkt**
Aktiverings- resp. inaktiveringskommandona liksom ev. programmerade ingångsvärden samlas upp och det aktuella tillståndet i slutet av sökningen matas ut med sökningsaktionsblocken.
- **Blocksökning med beräkning i mode programtest (SERUPRO)**
Med fränkopplingen av SERUPRO blir det genom CADAPTON/CADAPTOF-anvisningarna uppnådda tillståndet för adaptionerna överfört till den reala driften.

4.15.9 Anpassa FIR-jerkfilter till dynamikmode (CALCFIR)

För att efter en växling av dynamikmode för alla axlar i kanalen, för vilka ett FIR-lågpass-jerkfilter är aktivt, uppnå en identisk dämpningsverkan och konturprecision, kan med NC-språkkommandot CALCFIR de dynamikberoende FIR-filterinställningarna beräknas och verksamt ställas in.

Tillämpning

CALCFIR sätts in i tillverkarczykel CUST_832.

Standardförlopp

I början av ett NC-program för bearbetning av friformytor programmeras CYCLE832. Vid utförandet av programmet anropar CYCLE832 tillverkarcykeln CUST_832 och det av maskintillverkaren i CUST_832 infogade NC-språkkommandot CALCFIR utförs.

Verkan

De av CALCFIR överskrivna filterinställningarna förblir så länge verksamma tills på nytt skrivs över av det nästa CALCFIR-anropet. Detta är alltid nödvändigt, när genom ett kommando i G-grupp 59 (dynamikmode för baninterpolering) en ändring av aktuellt dynamikmode är programmerad.

Beteende vid styrningsstart / kanal-reset / programslut-reset

I styrningsstart och vid kanal-/programs slut-reset aktiveras automatiskt FIR-filterinställningar passande till raderläge för G-grupp 59.

Förutsättningar

- Option "Top Sped" är inställd.

Märk

För att uppnå optimala resultat med "Top Speed", rekommenderas dessutom användning av optionen "Top Surface".

- För axlarna i interpolationsförbandet måste följande villkor vara uppfyllda:
 - FIR-lågpas-jerkfilter är aktivt.
 - Dynamikberoende FIR-filterinställningar är projekterade.
 - Överskrivningen av filterinställningarna genom CALCFIR är frigiven.
- Jerkbegränsning SOFT/SOFTA är aktiv.

Syntax

CALCFIR programmeras i ett eget block. Anropet i tillverkarcykeln CUST_832 sker direkt efter programmeringen av dynamikmode:

```
...  
DYN...  
CALCFIR  
...
```

Betydelse

DYN . . . :	Kommando från G-grupp 59 för val av dynamikmode	
	DYNNORM:	Aktivera Normal dynamik
	DYNPOS:	Aktivera dynamik för positioneringsdrift, gängtappning
	DYNROUGH:	Aktivera dynamik för grovbearbetning
	DYNSEMI FIN:	Aktivera dynamik för förfinbearbetning
	DYNFINISH:	Aktivera dynamik för finbearbetning
	DYNPREC:	Aktivera dynamik för mycket fin bearbetning
CALCFIR:	Fördefinierad procedur för dynamikanpassning av FIR-lågpas-jerkfilter	

Märk

CALCFIR utför ett implicit NEWCONFIG, för att göra resultatet av FIR-filter-beräkningen både i de axelspecifika maskindata för parametring av FIR-lågpas-jerkfilter och även för CPRECON (Sida 830) verksamma. Det implicita NEWCONFIG leder till att ytterligare NEWCONFIG-verksamma maskindata kan bli verksamma.

Randvillkor

Tillämpning i synkronaktioner

CALCFIR är **inte** programmerbar i synkronaktioner.

4.15.10 Läs/skriva servoparametrar i detaljprogrammet (DRVPRD, DRVPWR)

Språkkommandona DRVPRD och DRVPWR möjliggör för maskintillverkaren en axelspecifik läsning och skrivning av servoparametrar på detaljprogramnivå.

Då det vid DRVPRD och DRVPWR handlar om fördefinierade procedurer, som måste stå ensamma i ett NC-block, kan till en tidpunkt exakt en servoparameter per kanal läsas **eller** skrivas.

DRVPRD och DRVPWR används i en av maskintillverkaren upprättad cykel.

Förutsättningar

Följande förutsättningar gäller:

- Idrifttagningen av den NC-styrda servon är avslutad.
- Cykler i CST-katalogen (Siemens) eller CMA-katalogen (tillverkare) har alltid de nödvändiga läs- och skrivrättigheterna.

Syntax

DRVPRD (<Result>, <Axis>, <DrvParNo>, <DrvParIdx>, <Value>)

DRVPWR (<Result>, <Axis>, <DrvParNo>, <DrvParIdx>, <Value>)

Betydelse

DRVPRD () :	Fördefinierad procedur för Läsning av servoparametrar		
DRVPWR () :	Fördefinierad procedur för Skrivning av servoparametrar		
<Result>:	Resultatvariabel: Returvärde för status		
	Datatyp:	INT	
	Värde:	= 0	Utfört funktion utan fel
		> 0	Avslutat funktion med fel Detaljer se "Ytterligare informationer" > "Diagnos över returvärden".
<Axis>:	Maskinaxelnamn		
	Datatyp:	AXIS	
	Värdeområde:	I kanalen definierade maskinaxelnamn	
<DrvParNo>:	Nummer för servoparametern		
	Datatyp:	INT	
<DrvParIdx>:	Index för servoparametern		
	Datatyp:	INT	
<Value>:	Värde för servoparametern DRVPRD: läst värde DRVPWR: till skrivande värde		
	Datatyp:	REAL	

Exempel

Läsa parameter p1460[0] "Varvtalsregulator P-förstärkning adaptionsvarvtal" för X-axeln:

Programkod	Kommentar
N100 DEF INT _Status	; Variabeldefinition för språkkommandots returvärde
N110 DEF REAL _Result	; Variabeldefinition för läst parameter
N120 DRVPRD(_Status,AX1,1460,0,_Result)	; Läsning av parametern p1460

Ytterligare informationer

Diagnos över returvärden

Ingripandet på en servoparameter är ogiltigt, när returvärdet för språkkommandot levererar ett värde skilt från noll.

För returvärdet finns två nummer-områden reserverade:

Returvärden vid anrop av språkkommandot:

- 0 Inget åtkomstfel.
- 1 Värde otillåtet.
- 2 Axel finns inte.
- 3 Servo finns inte.
- 4 Åtkomsträtter saknas.

- 5 I blocksökning/programtest inte möjligt.
- 6 Åtkomst till servon inte möjligt.

Returvärden vid skrivning/läsning av servoparametern:

- 1000 Parameternummer otillåtet.
- 1001 Parametervärde kan inte ändras.
- 1002 Undre eller övre gränsvärde överskridet.
- 1003 Sub-index felaktigt.
- 1004 Ingen Array, inget Sub-Index.
- ...
- 1107 Skrivåtkomst vid frigiven regulator inte tillåtet.
- 1110 Skrivåtkomst endast i idrifttagningstillstånd: Motor (p0010 = 3).
- ...
- 1204 Skrivåtkomst inte tillåtet.

För att skilja språkkommandots returvärder från servons returvärde, adderas värdet 1000.

Ytterligare informationer: SINUMERIK Diagnoshandbok, larm 201042 "Parameterfel vid projekt-download"

Beteende vid program-simulering

De tillgängliga servoparametrarna är beroende av utformning och omfattning av den använda servosimuleringen. Om servosimulering saknas levererar språkkommandot returvärdet 3.

Med variablerna \$P_SIM har maskintillverkaren möjligheten, att förutse en specialbehandling för program-simuleringen.

Växelverkan med andra funktioner

- Parallellt löpande skriv-/läsåtkomst
Parallellt löpande skriv-/läsåtkomst från HMI eller andra Clients kan ha inverkan på hur länge språkkommandots utförande varar.
- REPOS
Vid ett stopp i utförandet av språkkommandot genom en REORG-händelse upprepas kommandot.
- Blocksökning / programtest
I blocksökning och programtest (även SERUPRO) understöds inte språkkommandot för läsning och skrivning av servoparametrar. Resultatvariabeln levererar åtkomstfel 5.
En avfrågning med systemvariablerna \$P_SEARCH och \$P_ISTEST i detaljprogrammet, om blocksökning eller programtest är aktivt, gör det till exempel möjligt, att hoppa över DRVPRD och DRVPWR och att implementera en ersättningsstrategi.

Randvillkor

Vid programmeringen ska följande villkor iakttas:

- Tillämpning i synkronaktioner
Språkkommandot kan inte programmeras i synkronaktioner, eftersom en synkronaktion inte väntar på utförandet av det ej cykliska ingripandet.
Vid användning av språkkommandot i en synkronaktion kommer larmet 12571.
- Läs-/skrivbara servoparametrar
Endast axelspecifika servoparametrar till en SERVO-DO eller HLA-DO samt parametrar från ROFIDRIVE-normservon, som är tillordnade NC-axlarna, kan läsas eller skrivas.
Inte möjlig är läsning/skrivning av parametrar följande DO: CU_I, CU_NX, CU3x, TM, HUB, INFEED.

4.16 Axelkopplingar

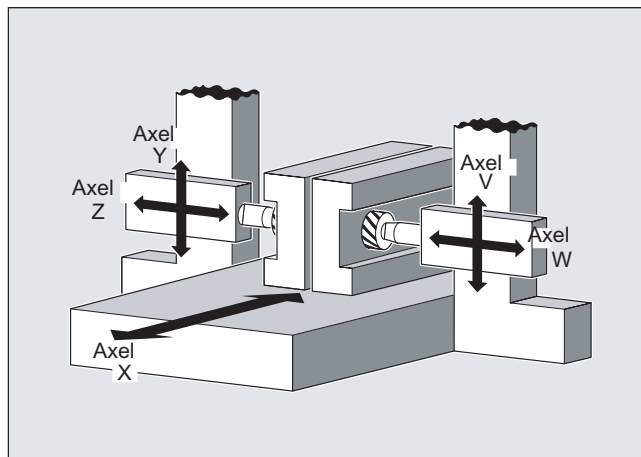
4.16.1 Medsläpning (TRAILON, TRAILOF)

Vid förflyttning av en definierad styraxel kör medsläpningsaxlar (= följdaxlar) som är tillordnade styraxeln de av denna härledda förflyttningarvägarna under hänsynstagande till en kopplingsfaktor.

Styraxel och följdaxlar bildar tillsammans ett medsläpningsförband.

Användningsområden

- Förflyttning av en axel genom en simulerad axel. Styraxeln är en simulerad axel och medsläpningsaxeln en reell axel. Därmed kan den reella axeln förflyttas med hänsynstagande till kopplingsfaktorn.
- Tvåsidesbearbetning med 2 medsläpningsförband:
1:a styraxel Y, medsläpningsaxel V
2:a styraxel Z, medsläpningsaxel W



Syntax

```
TRAILON(<Folgeachse>,<Leitachse>,<Koppelfaktor>)
TRAILOF(<Folgeachse>,<Leitachse>,<Leitachse 2>)
TRAILOF(<Folgeachse>)
```

Betydelse

TRAILON:	Kommando för tillkoppling och definiering av ett medsläpningsförband	
	Verkan:	modal
<Folgeachse>:	Parameter 1: Axelbeteckning för medsläpningsaxel Observera: En medsläpningsaxel kan också vara styraxel för ytterligare medsläpningsaxlar. På detta sätt kan olika medsläpningsförband byggas upp.	
<Leitachse>:	Parameter 2: Axelbeteckning för styraxeln	
<Koppelfaktor>:	Parameter 3: Kopplingsfaktor Kopplingsfaktorn anger det önskade förhållandet mellan vägarna för medsläpningsaxeln och styraxeln: $\text{<Koppelfaktor>} = \text{väg för medsläpningsaxel} / \text{väg för styraxel}$	
	Typ:	REAL
	Förinställning:	1
	Inmatningen av ett negativt värde förorsakar en förflyttningsrörelse hos styr- och medsläpningsaxeln i motsatt riktning. Anges kopplingsfaktorn inte vid programmeringen så gäller automatiskt kopplingsfaktor 1.	
TRAILOF:	Kommando för fränkoppling av ett medsläpningsförband	
	Verkan:	modal
	TRAILOF med 2 parametrar kopplar bara från kopplingen till den angivna styraxeln: TRAILOF(<Folgeachse>,<Leitachse>)	
	Har en medsläpningsaxel 2 styraxlar, kan anropas för fränkoppling av det båda kopplingarna TRAILOF med 3 parametrar: TRAILOF(<Folgeachse>,<Leitachse>,<Leitachse 2>)	
	Samma resultat levererar programmeringen av TRAILOF utan angivande av en styraxel: TRAILOF(<Folgeachse>)	

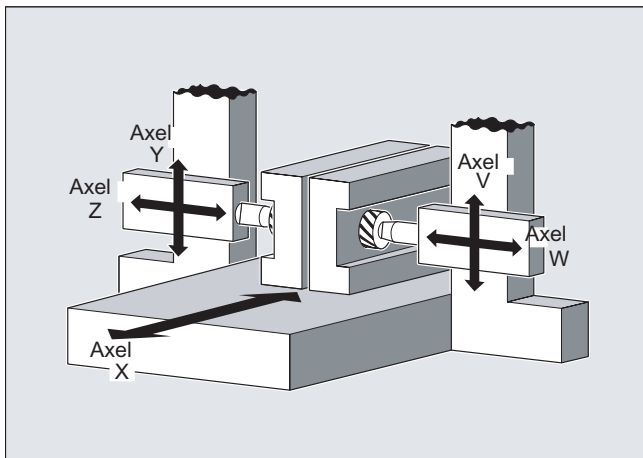
Märk

Medsläpningen sker alltid i baskoordinatsystemet (BKS).

Antalet samtidigt aktiverbara medsläpningsförband begränsas endast av kombinationsmöjligheterna för de på maskinen förefintliga axlarna.

Exempel

Arbetsstycket ska bearbetas tvåsidigt med den visade axelkonstellationen. Därtill bildar du 2 medsläpningsförband.



Programkod	Kommentar
...	
N100 TRAILON(V,Y)	; Tillkoppling av det 1:a medsläpningsförbandet
N110 TRAILON(W,Z,-1)	; Tillkoppling av det 2:a medsläpningsförbandet. Kopplingsfaktor negativ: Medsläpningsaxel går alltid i motsatt riktning till styraxeln.
N120 G0 Z10	; Ansättning av Z- och W-axeln i motsatt axelriktning.
N130 G0 Y20	; Ansättning av Y- och V-axeln i samma axelriktning.
...	
N200 G1 Y22 V25 F200	; Överlagring av en beroende och oberoende rörelse hos medsläpningsaxeln V.
...	
TRAILOF(V,Y)	; Frånkoppling av det 1:a medsläpningsförbandet.
TRAILOF(W,Z)	; Frånkoppling av det 2:a medsläpningsförbandet.

Ytterligare informationer

Axeltyper

Ett medsläpningsförband kan bestå av valfria kombinationer av linjära och roterande axlar. En simulerad axel kan därvid också definieras som styraxel.

Medsläpningsaxlar

En medsläpningsaxel kan samtidigt vara tillordnad till maximalt 2 styraxlar. Tillordningen sker i olika medsläpningsförband.

En medsläpningsaxel kan programmeras med alla till förfogande stående rörelsekommandon (G0, G1, G2, G3, ...). Förutom de oberoende definierade vägarna går medsläpningsaxeln de med kopplingsfaktorerna ur styraxlarna härledda vägarna.

Dynamikbegränsning

Dynamikbegränsningen är beroende av typen av aktivering av medsläpningsförbandet:

- **Aktivering i detaljprogrammet**
Görs aktiveringen i detaljprogrammet och är alla styraxlar programaxlar i den aktiverande kanalen, tas vid förflyttningen av styraxlarna hänsyn till dynamiken för alla medsläpningsaxlar så att ingen medsläpningsaxel blir överbelastad.
Görs aktiveringen i detaljprogrammet med styraxlar, som inte är aktiva som programaxlar i den aktiverande kanalen ($\$AA_TYP \neq 1$), tas vid förflyttningen av styraxlarna ingen hänsyn till dynamiken för medsläpningsaxeln. Därigenom kan det för medsläpningsaxlar, med en dynamik lägre än den för kopplingen nödvändiga, leda till en överbelastning.
- **Aktivering i synkronaktion**
Görs aktiveringen i en synkronaktion tas vid förflyttningen av styraxlarna ingen hänsyn till dynamiken för medsläpningsaxlarna. Därigenom kan det för medsläpningsaxlar, med en dynamik lägre än den för kopplingen nödvändiga, leda till en överbelastning.



SE UPP

Axelöverbelastning

Aktiveras ett medsläpningsförband

- i synkronaktioner
- i detaljprogrammet med styraxlar som inte är programaxlar i medsläpningsaxelns kanal, då är det uttryckligen användarens/maskintillverkarens ansvar att planera lämpliga åtgärder så att styraxelns förflyttningsrörelser inte förorsakar en överbelastning av medsläpningsaxlarna.

Kopplingsstatus

Kopplingsstatusen för en axel kan avföras i detaljprogrammet med systemvariablerna:

$\$AA_COUP_ACT[<Achse>]$

Värde	Betydelse
0	Ingen koppling aktiv
8	Medsläpning aktiv

Restvägsindikering av medsläpningsaxeln vid roterande modulo-axlar

Är styr- och medsläpningsaxeln roterande modulo-axlar summeras förflyttningsrörelserna i styraxeln från $n \cdot 360^\circ$ med $n = 1, 2, 3, \dots$, i restvägsindikeringen för medsläpningsaxeln tills kopplingen kopplas från.

Exempel: Programavsnitt med TRAILON och styraxel B och följdaxel C

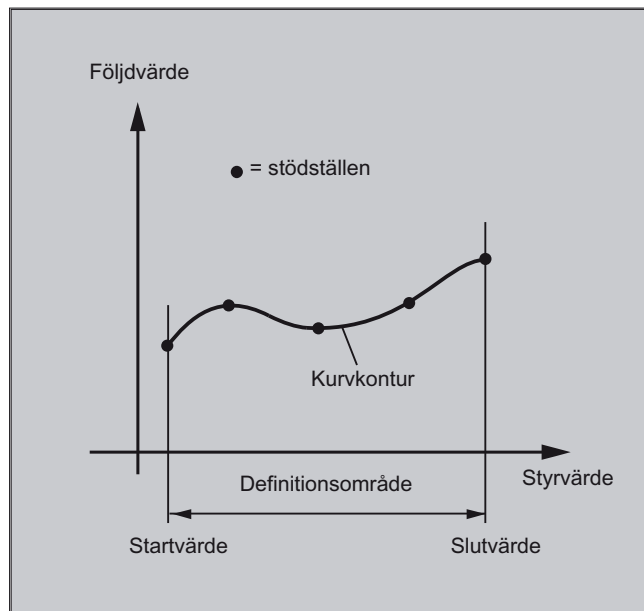
Programkod	Kommentar
TRAILON(C,B,1)	; Koppla till koppling
G0 B0	; Utgångsposition
	; Restvägsindikering till blockbörjan:
G91 B360	; B=360, C=360
G91 B720	; B=720, C=1080
G91 B360	; B=360, C=1440

4.16.2 Kurvtabeller (CTAB)

4.16.2.1 Definiera kurvtabeller (CTABDEF, CATBEND)

En kurvtabell föreställer ett detaljprogram eller ett detaljprogramavsnitt, vilket är kännetecknat av framförställande av CTABDEF och det avslutande kommandot CTABEND.

Inom detta detaljprogramavsnitt tillordnas genom rörelseanvisningar för enskilda positioner för styraxeln entydiga följdaxelpositioner, som tjänar till stödstellen för beräkningen av en kurvkontur i form av ett polynom upp till maximalt 5:e graden.



Förutsättning

För definitionen av kurvtabeller måste genom motsvarande MD-projektering minnesplats vara reserverad (→ maskintillverkaren!).

Syntax

```
CTABDEF (<Folgeachse>,<Leitachse>,<n>,<Periodizität>[,<Speicherort>])
...
CTABEND
```

Betydelse

CTABDEF ():	Början på kurvtabelldefinition
CTABEND:	Slut på kurvtabelldefinition
<Folgeachse>:	Axel vars rörelse ska beräknas via kurvtabellen
<Leitachse>:	Axel som levererar styrvärdena för beräkningen av följdaxelrörelsen

<n>:	Nummer (ID) på kurvtabellen Numret för en kurvtabell är entydigt och oberoende av minnesplatsen. Det kan inte ligga några tabeller med samma nummer i det statiska och dynamiska NC-minnet.	
<Periodizität>:	Tabellperiodicitet	
	0	Tabellen är inte periodisk (genomarbetas endast en gång, även vid roterande axlar)
	1	Tabellen är periodisk vad beträffar styraxeln
<Speicherort>:	2	Tabellen är periodisk vad beträffar styraxeln och följdaxel
	Uppgift för minnesplatsen (tillval)	
	"SRAM"	Kurvtabellen lagras i det statiska NC-minnet.
	"DRAM"	Kurvtabellen lagras i det dynamiska NC-minnet.
Observera: Om inget värde programmeras för denna parameter, då används den med MD20905 \$MC_CTAB_DEFAULT_MEMORY_TYPE inställda standard-minnesplatsen.		

Märk**Överskrivning**

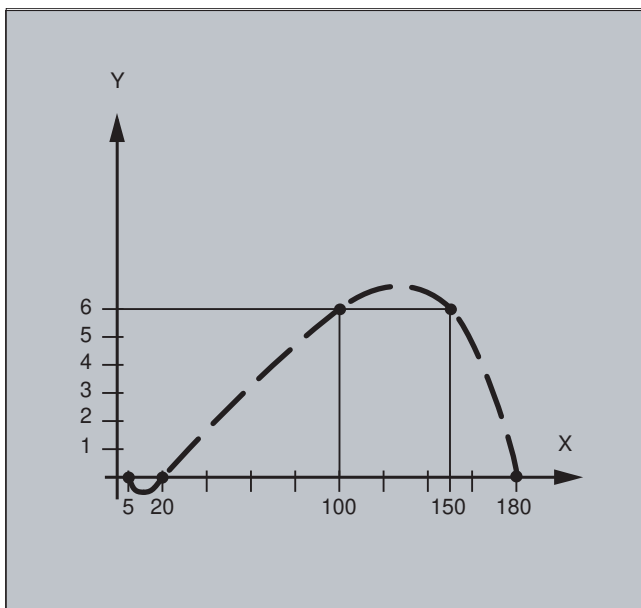
En kurvtabell skrivs över så snart som vid en ny tabelldefinition dess nummer (<n>) används (Undantag: kurvtabellen är aktiv i en axelkoppling eller spärrad med CTABLOCK). **Vid överskrivningen matas ingen tillhörande varning ut!**

Exempel**Exempel 1: Programavsnitt som kurvtabelldefinition**

Ett programavsnitt ska användas oförändrat för definition av en kurvtabell. Det däri uppträdande kommandot till fördekoderingsstopp STOPRE kan stå kvar och blir genast åter aktivt, så snart som programavsnittet inte längre används till tabelldefinition och CTABDEF och CTABEND avlägsnades.

Programkod	Kommentar
...	
CTABDEF(Y,X,1,1)	; Definition av en kurvtabell.
...	
IF NOT (\$P_CTABDEF)	
STOPRE	
ENDIF	
...	
CTABEND	

Exempel 2: Definition av en icke periodisk kurvtabell



Programkod	Kommentar
N100 CTABDEF(Y,X,3,0)	; Början av definitionen för en icke periodisk kurvtabell med nummer 3.
N110 X0 Y0	; 1:a rörelseranvisning, fastlägger startvärde och 1:a stödstället: Styrvärde: 0, följdvärde: 0
N120 X20 Y0	; 2:a stödstället: Styrvärde: 0...20, följdvärde: startvärde...0
N130 X100 Y6	; 3:e stödstället: Styrvärde: 20...100, följdvärde: 0...6
N140 X150 Y6	; 4:e stödstället: Styrvärde: 100...150, följdvärde: 6...6
N150 X180 Y0	; 5:e stödstället: Styrvärde: 150...180, följdvärde: 6...0
N200 CTABEND	; Slut på definitionen. Kurvtabellen skapas i sin interna framställning som polynom av maximalt 5:e graden. Beräkningen av kurvkonturen med de angivna stödställena är beroende av den modalt valda interpoleringstypen (cirkel-, linjär-, spline-interpolering). Detaljprogramtillståndet blir återupprättat före början av definitionen.

Exempel 3: Definition av en periodisk kurvtabell

Definition av en periodisk kurvtabell med nummer 2, styrvädesområde från 0 till 360, följdaxelrörelse från 0 till 45 och tillbaka till 0:

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL DEPPOS	

4.16 Axelkopplingar

Programkod	Kommentar
N20 DEF REAL GRADIENT	
N30 CTABDEF(Y,X,2,1)	; Början på definitionen.
N40 G1 X=0 Y=0	
N50 POLY	
N60 PO[X]=(45.0)	
N70 PO[X]=(90.0) PO[Y]=(45.0,135.0,-90)	
N80 PO[X]=(270.0)	
N90 PO[X]=(315.0) PO[Y]=(0.0,-135.0,90)	
N100 PO[X]=(360.0)	
N110 CTABEND	; Slut på definitionen.
;Test av kurvan genom koppling från Y till X:	
N120 G1 F1000 X0	
N130 LEADON(Y,X,2)	
N140 X360	
N150 X0	
N160 LEADOF(Y,X)	
N170 DEPPPOS=CTAB(75.0,2,GRADIENT)	; Läs tabellfunktionen vid styr- värdet 75.0.
N180 G0 X75 Y=DEPPPOS	; Positionering av styr- och följ- daxel.
;Efter tillkoppling av kopplingen är ingen synkronisering av följdaxeln nödvändig.	
N190 LEADON(Y,X,2)	
N200 G1 X110 F1000	
N210 LEADOF(Y,X)	
N220 M30	

Ytterligare informationer

Start- och slutvärde för kurvtabeln

Som startvärde för början av definitionsområdet för kurvtabeln gäller den första uppgiften av sammanhörande axelpositioner (den första rörelseanvisningen) inom kurvtabelldefinitionen. Slutvärdet för definitionsområdet för kurvtabeln bestäms motsvarande genom det sista förflyttningskommandot.

Tillgänglig språkomfattning

Inom definitionen för kurvtabellden står den totala NC-språkomfattningen till förfogande.

Märk

Följande uppgifter är inte tillåtna i kurvtabelldefinitioner:

- Fördekoderingsstopp
- Hopp i styraxelrörelsen (t.ex. vid byte av transformationer)
- Rörelseanvisning bara för följdaxeln
- Rörelsevändning för styraxeln, dvs. styraxelns position måste alltid vara entydig
- CTABDEF- och CTABEND-anvisning i olika programnivåer.

Verkan av modala anvisningar

Samtliga modala verksamma anvisningar, som görs inom kurvtabelldefinitionen, är ogiltiga vid avslutningen av tabelldefinitionen. Detaljprogrammet i vilket tabelldefinitionen görs befinner sig därmed före och efter tabelldefinitionen i samma tillstånd.

Tillordningar till R-parametrar

Tillordningar till R-parametrar inom tabelldefinitionen återställs efter CTABEND.

Exempel:

Programkod	Kommentar
...	
R10=5 R11=20	; R10=5
...	
CTABDEF	
G1 X=10 Y=20 F1000	
R10=R11+5	; R10=25
X=R10	
CTABEND	
...	; R10=5

Aktivering av ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE

Aktiveras inom en kurvtabelldefinition CTABDEF ... CTABEND en ASPLINE, BSPLINE eller CSPLINE så bör minst en startpunkt programmeras före denna spline-aktivering. En omedelbar aktivering efter CTABDEF bör undvikas eftersom splinen annars beror av den aktuella axelpositionen före kurvtabelldefinitionen.

Exempel:

Programkod
...
CTABDEF (Y,X,1,0)
X0 Y0
ASPLINE
X=5 Y=10

Programkod

```
X10 Y40  
...  
CTABEND
```

Upprepad användning av kurvtabeller

Det via kurvtabellen beräknade funktionella sambandet för styr- och följdaxel bibehålls under det valda tabellnumret utöver detaljprogramslutet och utöver POWER OFF, om tabellen är lagrad i det statiska NC-minnet (SRAM).

En tabell som lagrades i det dynamiska minnet (DRAM), raderas vid POWER ON och måste eventuellt skapas ännu en gång.

Den en gång upprättade kurvtabellen låter sig användas till valfria axelkombinationer för styr- och följdaxel och är oberoende av vilka axlar som användes för upprättandet av kurvtabellen.

Överskrivning av kurvtabeller

En kurvtabell skrivs över så snart som vid en förnyad tabelldefinition dess nummer används.

Undantag: En kurvtabell är aktiv i en axelkoppling eller spärrad med CTABLOCK.

Märk

Vid överskrivningen av kurvtabeller matas ingen tillhörande varning ut!

Kurvtabelldefinition aktiv?

Med systemvariabeln \$P_CTABDEF kan alltid avfrågas från ett detaljprogram, om en kurvtabelldefinition är aktiv.

Upphävande av kurvtabelldefinition

Detaljprogramavsnittet är efter borttagning av anvisningarna till kurvtabelldefinitionen åter användbart som reellt detaljprogram.

Laddning av kurvtabeller via "Genomarbetning från Extern"

Vid extern genomarbetning av kurvtabeller måste storleken på efterladdningsbufferten (DRAM) via MD18360 \$MN_MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE väljas så att hela kurvtabelldefinitionen kan lagras samtidigt i efterladdningsbufferten. Detaljprogrambearbetningen avbryts annars med ett larm.

Hopp i följdaxeln

Beroende på inställningen i maskindatum:

MD20900 \$MC_CTAB_ENABLE_NO_LEADMOTION

kan hopp i följdaxeln tolereras när rörelse saknas i styraxeln.

4.16.2.2 Kontrollera om en kurvtabell finns (CTABEXISTS)

Med kommandot CTABEXISTS kan kontrolleras om ett visst kurvtabellnummer finns i NC-minnet.

Syntax

CTABEXISTS (<n>)

Betydelse

CTABEXISTS:	Kontrollerar om kurvtabellden med numret <n> finns i det statiska eller dynamiska NC-minnet	
	0	Tabell existerar inte
	1	Tabell existerar
<n>:	Nummer (ID) på kurvtabellden	

4.16.2.3 Radera kurvtabell (CTABDEL)

Med CTABDEL kan kurvtabeller raderas.

Märk

Kurvtabeller som är aktiva i en axelkoppling kan inte raderas.

Syntax

CTABDEL (<n>)
CTABDEL (<n>, <m>)
CTABDEL (<n>, <m>, <Speicherort>)
CTABDEL ()
CTABDEL (, , <Speicherort>)

Betydelse

CTABDEL:	Kommando för radering av kurvtabeller	
<n>:	Nummer (ID) på kurvtabellden som ska raderas Vid radering av ett kurvtabellområde CTABDEL (<n>, <m>) anges med <n> numret för den första kurvtabellden i området.	
<m>:	Vid radering av ett kurvtabellområde CTABDEL (<n>, <m>) anges med <m> numret för den sista kurvtabellden i området. <m> måste vara större än <n>!	
<Speicherort>:	Uppgift för minnesplatsen (tillval) Vid radering utan angivande av minnesplatsen raderas de angivna kurvtabel-lerna i det statiska och dynamiska NC-minnet. Vid radering med angivande av minnesplatsen raderas endast de av de angiv-na kurvtabellerna som ligger i det angivna minnet. De övriga blir bestående.	
	"SRAM"	Radering i det statis ka NC-minnet
	"DRAM"	Radering i det dynamiska NC-minnet

Programmeras CTABDEL utan angivande av den kurvtabell som ska raderas, då raderas **alla** kurvtabeller resp. alla kurvtabeller i det angivna minnet:

CTABDEL () :	Raderar alla kurvtabeller i det statiska och dynamiska NC-minnet
CTABDEL (, , "SRAM") :	Raderar alla kurvtabeller i det statiska NC-minnet
CTABDEL (, , "DRAM") :	Raderar alla kurvtabeller i det dynamiska NC-minnet

Märk

Om vid flerfaldig radering CTABDEL (<n>, <m>) eller CTABDEL () åtminstone en av de kurvtabeller som ska raderas är aktiv i en koppling då utförs inte raderingskommandot dvs. **ingen** av de adresserade kurvtabellerna raderas.

4.16.2.4 Spärra kurvtabeller mot radering och överskrivning (CTABLOCK, CTABUNLOCK)

Kurvtabeller kan skyddas mot oavsiktlig radering och överskrivning genom att sätta spärrar. En spärr som satts kan alltid åter upphävas.

Syntax

Sätta spärr:

```
CTABLOCK (<n>)
CTABLOCK (<n>, <m>)
CTABLOCK (<n>, <m>, <Speicherort>)
CTABLOCK ( )
CTABLOCK ( , , <Speicherort>)
```

Upphäva spärr:

```
CTABUNLOCK (<n>)
CTABUNLOCK (<n>, <m>)
CTABUNLOCK (<n>, <m>, <Speicherort>)
CTABUNLOCK ( )
CTABUNLOCK ( , , <Speicherort>)
```

Betydelse

CTABLOCK:	Kommando för att sätta en spärr mot radering/överskrivning
CTABUNLOCK:	Kommando för att upphäva en spärr mot radering/överskrivning CTABUNLOCK ger de med CTABLOCK spärrade kurvtavellerna åter fria. Kurvtabeller som verkar i en aktiv koppling förblir fortfarande spärrade och kan inte raderas. Spärren med CTABLOCK är upphävd så snart som spärrningen upphävs av den aktiva kopplingen med inaktivering av kopplingen. Därmed kan denna tabell raderas. Ett ytterligare CTABUNLOCK-anrop är inte nödvändigt.
<n>:	Nummer (ID) på kurvtabellen där spärr ska sättas/upphävas Vid sättandet/upphävandet av spärren i ett kurvtabellområde CTABDEL (<n>, <m>) /CTABUNLOCK (<n>, <m>) anges med <n> numret för den första kurvtabellen i området.

<m>:	Vid sättandet/upphävandet av spärren i ett kurvtabellområde CTABDEL (<n>, <m>) /CTABUNLOCK (<n>, <m>) anges med <m> numret för den sista kurvtabellen i området. <m> måste vara större än <n>!	
<Speicherort>:	Uppgift för minnesplatsen (tillval) Vid sättande/upphävande av en spärren utan angivande av minnesplatsen sätts/upphävs spärren för de angivna kurvtabellerna i det statiska och dynamiska NC-minnet. Vid sättande/upphävande av en spärren med angivande av minnesplatsen sätts/upphävs spärren endast för de av de angivna kurvtabellerna som ligger i det angivna minnet. För de övriga sätts/upphävs inte spärren.	
	"SRAM"	Sätta/upphäva spärren i det statiska NC-minnet
	"DRAM"	Sätta/upphäva spärren i det dynamiska NC-minnet

Programmeras CTABLOCK/CTABUNLOCK utan angivande av den kurvtabell där spärren ska sättas/upphävas då sätts/upphävs spärren för **alla** kurvtabeller resp. alla kurvtabeller i det angivna minnet:

CTABLOCK () :	Spärrar alla kurvtabeller i det statiska och dynamiska NC-minnet
CTABLOCK (, , "SRAM") :	Spärrar alla kurvtabeller i det statiska NC-minnet
CTABLOCK (, , "DRAM") :	Spärrar alla kurvtabeller i det dynamiska NC-minnet
CTABUNLOCK () :	Upphäver spärren för alla kurvtabeller i det statiska och dynamiska NC-minnet
CTABUNLOCK (, , "SRAM") :	Upphäver spärren för alla kurvtabeller i det statiska NC-minnet
CTABUNLOCK (, , "DRAM") :	Upphäver spärren för alla kurvtabeller i det dynamiska NC-minnet

4.16.2.5 Kurvtabeller: Fastställa tabellegenskaper (CTABID, CTABISLOCK, CTABMEMTYP, CTABPERIOD)

Med dessa kommandon kan viktiga egenskaper avfrågas för en kurvtabell (tabellnummer, spärrtillstånd, minnesplats, periodicitet).

Syntax

```
CTABID (<p>)
CTABID (<p>, <Speicherort>)
CTABISLOCK (<n>)
CTABMEMTYP (<n>)
TABPERIOD (<n>)
```

Betydelse

CTABID:	Levererar det tabellnummer , som i det angivna minnet är infört som den <p>:e kurvtabellen. Exempel: CTABID(1, "SRAM") levererar numret för den första kurvtabellen i det statiska minnet. Den första kurvtabellen motsvarar därvid kurvtabellen med det högsta tabellnumret. Observera: Ändras mellan på varandra följande anrop av CTABID ordningsföljden för kurvtabellerna i minnet, t.ex. genom radering av kurvtabeller med CTABDEL, kan CTABID(<p>, . . .) leverera en annan kurvtabell mot tidigare med samma nummer <p>.	
CTABISLOCK:	Ger tillbaka spärrtillståndet för kurvtabellen med nummer <n>:	
	0	Tabellen är inte spärrad
	1	Tabellen är spärrade genom CTABLOCK
	2	Tabellen är spärrad genom aktiv koppling
	3	Tabellen är spärrad genom CTABLOCK och aktiv koppling
CTABMENTYP:	-1	Tabell existerar inte
	Levererar minnesplatsen för kurvtabellen med nummer <n>:	
	0	Tabell i det statiska NC-minnet
	1	Tabell i det dynamiska NC-minnet
CTABPERIOD:	-1	Tabell existerar inte
	Levererar periodiciteten för kurvtabellen med nummer <n>:	
	0	Tabellen är inte periodisk
	1	Tabellen är periodisk i styraxeln
	2	Tabellen är periodisk i styr- och följdaxel
	-1	Tabell existerar inte
<p>:	Postnummer i minnet	
<n>:	Nummer (ID) på kurvtabellen	
<Speicherort>:	Uppgift för minnesplatsen (tillval)	
	"SRAM"	Statiskt NC-minne
	"DRAM"	Dynamiskt NC-minne
	Observera: Om inget värde programmeras för denna parameter, då används den med MD20905 \$MC_CTAB_DEFAULT_MEMORY_TYPE inställda standard-minnesplatsen.	

4.16.2.6 Läs kurvtabellvärden (CTABTSV, CTABTEV, CTABTSP, CTABTEP, CTABSSV, CTABSEV, CTAB, CTABINV, CTABTMIN, CTABTMAX)

Följande kurvtabeller kan läsas i detaljprogrammet:

- Följdaxel- och styraxelvärden i början och slutet av en kurvtabell
- Följdaxelvärden i början och slutet av ett kurvsegment
- Följdaxelvärde till ett styraxelvärde

- Styraxelvärde till ett följdaxelvärde
- Minimal- och maximalvärde för följdaxeln
 - i hela definitionsområdet för kurvtabellen eller
 - i ett definierat kurvtabellintervall

Syntax

```
CTABTSV(<n>,<Gradient>[,<Folgeachse>])
CTABTEV(<n>,<Gradient>[,<Folgeachse>])
CTABTSP(<n>,<Gradient>[,<Leitachse>])
CTABTEP(<n>,<Gradient>[,<Leitachse>])
CTABSSV(<Leitwert>,<n>,<Gradient>[,<Folgeachse>])
CTABSEV(<Leitwert>,<n>,<Gradient>[,<Folgeachse>])
CTAB(<Leitwert>,<n>,<Gradient>[,<Folgeachse>,<Leitachse>])
CTABINV(<Folgewert>,<Näherungswert>,<n>,<Gradient>[,<Folgeachse>,<Leitachse>])
CTABTMIN(<n>[,<Folgeachse>])
CTABTMAX(<n>[,<Folgeachse>])
CTABTMIN(<n>,<a>,<b>[,<Folgeachse>,<Leitachse>])
CTABTMAX(<n>,<a>,<b>[,<Folgeachse>,<Leitachse>])
```

Betydelse

CTABTSV:	Läsa följdaxelvärde i början av kurvtabellen nr <n>
CTABTEV:	Läsa följdaxelvärde i slutet av kurvtabellen nr <n>
CTABTSP:	Läsa styraxelvärde i början av kurvtabellen nr <n>
CTABTEP:	Läsa styraxelvärde i slutet av kurvtabellen nr <n>
CTABSSV:	Läsa följdaxelvärde i början av det till det angivna styraxelvärdet (<Leitwert>) tillhörande kurvsegmentet
CTABSEV:	Läsa följdaxelvärde i slutet av det till det angivna styraxelvärdet (<Leitwert>) tillhörande kurvsegmentet
CTAB:	Läsa följdaxelvärdet till det angivna styraxelvärdet (<Leitwert>)
CTABINV:	Läsa styraxelvärdet till det angivna följdaxelvärdet (<Folgewert>)
CTABTMIN:	Bestämma minimalvärde för följdaxeln: • i hela definitionsområdet för kurvtabellen eller • i ett definierat intervall <a> ...
CTABTMAX:	Bestämma maximalvärde för följdaxeln: • i hela definitionsområdet för kurvtabellen eller • i ett definierat intervall <a> ...
<n>:	Nummer (ID) på kurvtabellen
<Gradient>:	I parametern <Gradient> returneras stigningen för kurvtabellfunktionen i den fastställda positionen
<Folgeachse>:	Axel vars rörelse ska beräknas via kurvtabellen (tillval)

<Leitachse>:	Axel som levererar styrvärdena för beräkningen av följdaxelrörelsen (tillval)
<Folgewert>:	Följdaxelvärde för att läsa det tillhörande styraxelvärde vid CTABINV
<Leitwert>:	Styraxelvärde: - för att läsa det tillhörande följdaxelvärde vid CTAB eller - för val av kurvsegment vid CTABSSV/CTABSEV
<Näherungswert>:	Tillordningen av ett styraxelvärde till ett följdaxelvärde måste alltid vara entydig vid CTABINV. CTABINV behöver därför ett approximativt värde som parameter för det väntade styraxelvärde.
<a>:	Undre gräns för styrvärdesintervallet vid CTABTMIN/CTABTMAX
:	Övre gräns för styrvärdesintervallet vid CTABTMIN/CTABTMAX
	Observera: Styrvärdesintervallet <a> ... måste ligga inom definitionsområdet för kurvtabellen.

Exempel

Exempel 1:

Bestämma följdaxel- och styraxelvärden i början och slutet av kurvtabellen samt minimal- och maximalvärde för följdaxeln i hela definitionsområdet för kurvtabellen.

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL STARTPOS	
N20 DEF REAL ENDPOS	
N30 DEF REAL STARTPARA	
N40 DEF REAL ENDPARA	
N50 DEF REAL MINVAL	
N60 DEF REAL MAXVAL	
N70 DEF REAL GRADIENT	
...	
N100 CTABDEF(Y,X,1,0)	; Början på tabelldefinitionen
N110 X0 Y10	; Startposition 1:a tabellsegmentet
N120 X30 Y40	; Slutposition 1:a tabellsegmentet = startposition 2:a tabellsegmentet
N130 X60 Y5	; Slutposition 2:a tabellsegmentet = ...
N140 X70 Y30	
N150 X80 Y20	
N160 CTABEND	; Slut på tabelldefinitionen.
...	
N200 STARTPOS=CTABTSV(1,GRADIENT)	; Följdaxelvärde vid kurvtabellens början = 10
N210 ENDPOS=CTABTEV(1,GRADIENT)	; Följdaxelvärde vid kurvtabellens slut = 20
N220 STARTPARA=CTABTSP(1,GRADIENT)	; Styraxelvärde vid kurvtabellens början = 0
N230 ENDPARA=CTABTEP(1,GRADIENT)	; Styraxelvärde vid kurvtabellens slut = 80
N240 MINVAL=CTABTMIN(1)	; Minimalvärde för följdaxeln vid Y=5
N250 MAXVAL=CTABTMAX(1)	; Maximalvärde för följdaxeln vid Y=40

Exempel 2:

Bestämning av följdaxelvärdena i början och slutet av det kurvsegment som tillhör styraxelvärdet X=30.

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL STARTPOS	
N20 DEF REAL ENDPOS	
N30 DEF REAL GRADIENT	
...	
N100 CTABDEF(Y,X,1,0)	; Början på tabelldefinitionen.
N110 X0 Y0	; Startposition 1:a tabellsegmentet
N120 X20 Y10	; Slutposition 1:a tabellsegmentet = startposition 2:a tabellsegmentet
N130 X40 Y40	; Slutposition 2:a tabellsegmentet = ...
N140 X60 Y10	
N150 X80 Y0	
N160 CTABEND	; Slut på tabelldefinitionen.
...	
N200 STARTPOS=CTABSSV(30.0,1,GRADIENT)	; Startposition Y i det 2:a segmentet = 10
N210 ENDPOS=CTABSEV(30.0,1,GRADIENT)	; Slutposition Y i det 2:a segmentet = 40

Ytterligare informationer

Tillämpning i synkronaktioner

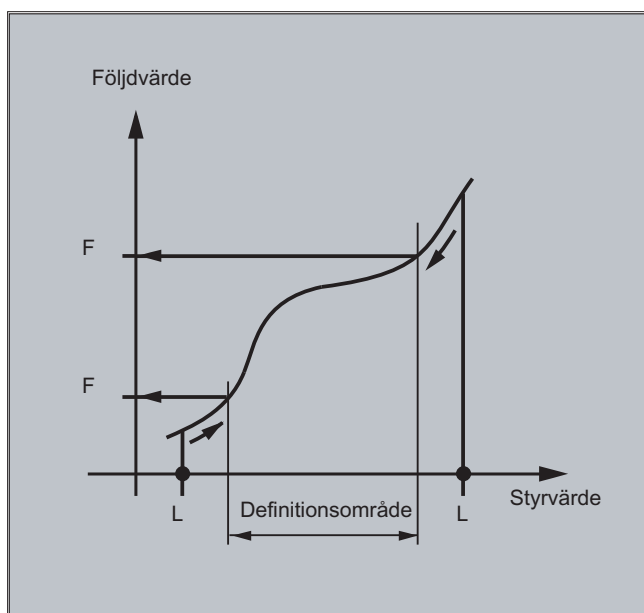
Alla kommandon för läsning av kurvtabellvärden kan också användas i synkronaktioner (se även Kapitel "Rörelsesynkronaktioner").

Vid användning av kommandona CTABINV, CTABTMIN och CTABTMAX ska ges akt på att:

- vid tidpunkten för utförandet tillräcklig NC-prestation är disponibel eller
- före anropet avfråga antalet segment i kurvtabellen för att eventuellt kunna dela upp den ifrågavarande tabellen

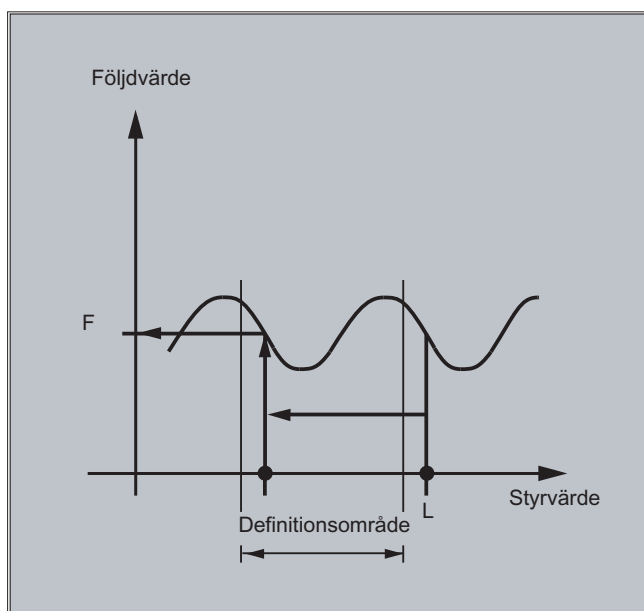
CTAB vid icke periodiska kurvtabeller

Ligger det angivna <Leitwert> utanför definitionsområdet, matas den övre resp. undre gränsen ut som följdvärde:



CTAB vid periodiska kurvtabeller

Ligger det angivna <Leitwert> utanför definitionsområdet, värderas styrvärdet Modulo i definitionsområdet och det motsvarande följdvärdet matas ut:



Approximativt värde för CTABINV

Kommandot CTABINV behöver ett approximativt värde för det väntade styrvärdet. CTABINV returnerar det styrvärde som ligger närmast det approximativa värdet. Det approximativa värdet kan t.ex. vara styrvärdet från den föregående interpolatortakten.

Stigning hos kurvtabellfunktionen

Utmatningen av stigningen (<Gradient>) gör det möjligt att beräkna hastigheten för styr- eller följdaxeln i den motsvarande positionen.

Angivande av styr- eller följdaxel

Tillvalsuppgiften om styr- och/eller följdaxel är viktig om styr- och följdaxel är projekterade i olika längdenheter.

CTABSSV, CTABSEV

Kommandona CTABSSV och CTABSEV är i följande fall **inte** lämpliga att, avfråga programmerade segment:

- Cirklar eller evolventer är programmerade.
- Faser resp. rundningar med CHF/RND är aktiva.
- Översläpning med G643 är aktiv.
- NC-block-kompression (COMP...) är aktiv.

4.16.2.7 Kurvtabeller: Kontrollera resursanvändning (CTABNO, CTABNOMEM, CTABFNO, CTABSEGID, CTABSEG, CTABFSEG, CTABMSEG, CTABPOLID, CTABPOL, CTABFPOL, CTABMPOL)

Med dessa kommandon har programmeraren möjligheten att informera sig aktuellt över beläggningen av resurserna för kurvtabeller, tabellsegment och polynom.

Syntax

```
CTABNO
CTABNOMEM(<Speicherort>)
CTABFNO(<Speicherort>)
CTABSEGID(<n>,<Speicherort>)
CTABSEG(<Speicherort>,<Segmentart>)
CTABFSEG(<Speicherort>,<Segmentart>)
CTABMSEG(<Speicherort>,<Segmentart>)
CTABPOLID(<n>)
CTABPOL(<Speicherort>)
CTABFPOL(<Speicherort>)
CTABMPOL(<Speicherort>)
```

Betydelse

CTABNO:	Bestämma det totala antalet definierade kurvtabeller (i det statiska och dynamiska NC-minnet)
CTABNOMEM:	Bestämma antalet definierade kurvtabeller i den angivna <Speicherort>
CTABFNO:	Bestämma antalet ännu möjliga kurvtabeller i den angivna <Speicherort>
CTABSEGID:	Bestämma antalet kurvsegment av den angivna <Segmentart> som används av kurvtabellen med nummer <n>
CTABSEG:	Bestämma antalet använda kurvsegment av den angivna <Segmentart> i den angivna <Speicherort>

4.16 Axelkopplingar

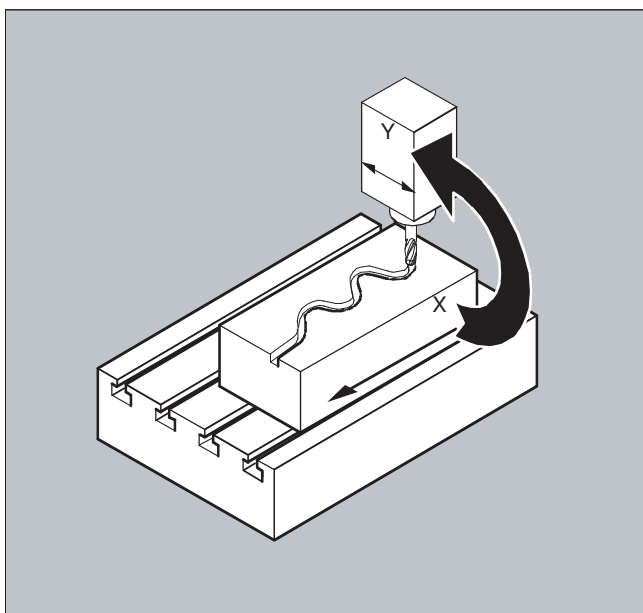
CTABFSEG:	Bestämma antalet ännu möjliga kurvsegment av den angivna <Segmentart> i den angivna <Speicherort>	
CTABMSEG:	Bestämma antalet maximalt möjliga kurvsegment av den angivna <Segmentart> i den angivna <Speicherort>	
CTABPOLID:	Bestämma antalet kurvpolytom som används av kurvtabellen med nummer <n>	
CTABPOL:	Bestämma antalet använda kurvpolytom i den angivna <Speicherort>	
CTABFPOL:	Bestämma antalet ännu möjliga kurvpolytom i den angivna <Speicherort>	
CTABMPOL:	Bestämma antalet maximalt möjliga kurvpolytom i den angivna <Speicherort>	
<n>:	Nummer (ID) på kurvtabellen	
<Speicherort>:	Uppgift för minnesplatsen (tillval)	
	"SRAM"	Statiskt NC-minne
	"DRAM"	Dynamiskt NC-minne
	Observera: Om inget värde programmeras för denna parameter, då används den med MD20905 \$MC_CTAB_DEFAULT_MEMORY_TYPE inställda standard-minnesplatsen.	
<Segmentart>:	Uppgift för segmenttypen (tillval)	
	"L"	Linjärt segment
	"P"	Polynomsegment
	Observera: Om inget värde programmeras för denna parameter, då matas summan av linjär- och polynomsegment ut.	

4.16.3 Axial styrvärdeskoppling (LEADON, LEADOF)

Märk

Denna funktion står för SINUMERIK 828D inte till förfogande!

Vid en axial styrvärdeskoppling förflyttas en styr- och en följdaxel synkront. Därvid är respektive position för följdaxeln via en kurvtabell resp. ett därur beräknat polynom entydigt tillordnat en - ev. simulerad - position för styraxeln.



Styraxel heter den axel som levererar ingångsvärdena för kurvtabellen. **Följdaxel** heter den axel som antar de via kurvtabellen beräknade positionerna.

Är- och börvärdeskoppling

Som styrvärden alltså utgångsvärden för positionsbestämning för följdaxeln kan användas:

- Ärvärden för styraxelpositionen: Ärvärdeskoppling
- Börvärden för styraxelpositionen: Börvärdeskoppling

Styrvärdeskopplingen gäller alltid i baskoordinatsystemet.

För upprättande av kurvtabeller se kapitel "Kurvtabeller".

Syntax

```
LEADON (<Folgeachse>, <Leitachse>, <n>)  
LEADOF (<Folgeachse>, <Leitachse>)
```

eller frånkoppling utan angivande av styraxeln:

```
LEADOF (<Folgeachse>)
```

Styrvärdeskopplingen kan kopplas till och från både från detaljprogrammet och även under rörelsen utifrån synkronaktioner.

Betydelse

LEADON:	Koppla till styrvärdeskoppling
LEADOF:	Koppla från styrvärdeskoppling
<Folgeachse>:	Följdaxel
<Leitachse>:	Styraxel
<n>:	Kurvtabell-nummer
\$SA_LEAD_TYPE:	Omkoppling mellan bör- och ärvärdeskoppling

Koppla från styrvärdeskoppling, LEADOF

Med fränkopplingen av styrvärdeskopplingen blir följdaxeln åter till normal kommandoaxel!

Axial styrvärdeskoppling och olika drifttillstånd, RESET

Beroende på inställningen i maskindatum kopplas styrvärdeskopplingar från med RESET.

Exempel Styrvärdeskoppling från synkronaktion

Vid en pressanläggning ska en vanlig mekanisk koppling mellan en styraxel (stämpelaxel) och axlarna till ett transfersystem bestående av transferaxlar och hjälpaxlar ersättas av ett elektroniskt kopplingssystem.

Det demonstrerar hur vid en pressanläggning ett mekaniskt transfersystem ersätts av ett elektroniskt transfersystem. Kopplings- och urkopplingsförlopp är realiserade som **statiska synkronaktioner**.

Från styraxeln LW (stämpelaxel) styrs transferaxlar och hjälpaxlar som följdaxlar definierat via kurvtabeller.

Följdaxlar

X matnings- resp. längsaxel

YL stängning- resp. tvärsaxel

ZL lyftaxel

U valsmatning, hjälpaxel

V rikthuvud, hjälpaxel

W fettning, hjälpaxel

Aktioner

Som aktioner uppträder i synkronaktionerna t.ex.:

- Tillkoppling, LEADON(<Folgeachse>,<Leitachse>,<Kurventabellen-Nummer>)
- Fränkoppling, LEADOF(<Folgeachse>,<Leitachse>)
- Ärvärdesinställning, PRESETON(<Achse>,<Wert>)
- Sätta flagga, \$AC_MARKER[i] =<Wert>
- Kopplingstyp: reellt/virtuellt styrvärde
- Uppsökning av axelpositioner, POS[<Achse>]=<Wert>

Villkor

Som villkor utvärderas digitala snabba ingångar, realtidsvariabler \$AC_MARKER och positionsjämförelser förbundna med den logiska operatör AND.

Märk

I det följande exemplet användas radbyte, indragningar och **fet** skrift uteslutande för att underlätta läsningen av programmeringen. För styrningen är allt som står under ett radnummer enradigt.

Kommentar

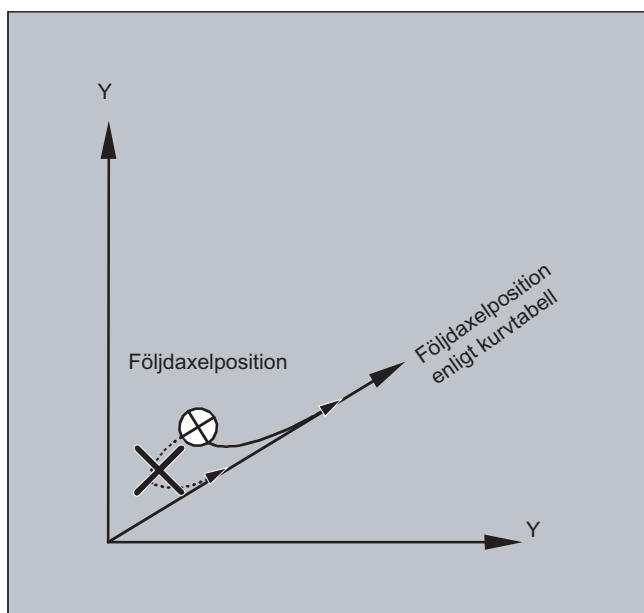
Programkod	Kommentar
	; Definierar samtliga statiska synkronaktioner.
	; ****Återställa flagga
N2 \$AC_MARKER[0]=0 \$AC_MARKER[1]=0 \$AC_MARKER[2]=0 \$AC_MARKER[3]=0 \$AC_MARKER[4]=0 \$AC_MARKER[5]=0 \$AC_MARKER[6]=0 \$AC_MARKER[7]=0	
	; **** E1 0=>1 koppling transfer TILL
N10 IDS=1 EVERY (\$A_IN[1]==1) AND (\$A_IN[16]==1) AND (\$AC_MARKER[0]==0) DO LEADON(X,LW,1) LEADON(YL,LW,2) LEADON(ZL,LW,3) \$AC_MARKER[0]=1	
	; **** E1 0=>1 koppling valsmatning TILL
N20 IDS=11 EVERY (\$A_IN[1]==1) AND (\$A_IN[5]==0) AND (\$AC_MARKER[5]==0) DO LEADON(U,LW,4) PRESETON(U,0) \$AC_MARKER[5]=1	
	; **** E1 0->1 koppling rikthuvud TILL
N21 IDS=12 EVERY (\$A_IN[1]==1) AND (\$A_IN[5]==0) AND (\$AC_MARKER[6]==0) DO LEADON(V,LW,4) PRESETON(V,0) \$AC_MARKER[6]=1	
	; **** E1 0->1 koppling fettning TILL
N22 IDS=13 EVERY (\$A_IN[1]==1) AND (\$A_IN[5]==0) AND (\$AC_MARKER[7]==0) DO LEADON(W,LW,4) PRESETON(W,0) \$AC_MARKER[7]=1	
	; **** E2 0=>1 koppling FRÅN
N30 IDS=3 EVERY (\$A_IN[2]==1) DO LEADOF(X,LW) LEADOF(YL,LW) LEADOF(ZL,LW) LEADOF(U,LW) LEADOF(V,LW) LEADOF(W,LW) \$AC_MARKER[0]=0 \$AC_MARKER[1]=0 \$AC_MARKER[3]=0 \$AC_MARKER[4]=0 \$AC_MARKER[5]=0 \$AC_MARKER[6]=0 \$AC_MARKER[7]=0	
N110 G04 F01	
N120 M30	

Beskrivning

Styrvärdeskopplingen kräver synkroniseringen av styr- och följdaxel. Denna synkronisering kan endast uppnås när följdaxeln vid tillkopplingen av styrvärdeskopplingen står inom toleransområdet för den kurvkontur som beräknats ur kurvtabellen.

Toleransområdet för följdaxels läge är definierat via maskindatum MD 37200:
COUPLE_POS_POL_COARSE A_LEAD_TYPE .

Befinner sig följdaxeln vid tillkopplingen av styrvärdeskopplingen ännu inte på den motsvarande positionen, upprättas synkronkörningen automatiskt så snart som det beräknade positionsbörvärdet för följdaxeln närmar sig den verkliga följdaxelpositionen. Följdaxeln förflyttas därvid under synkroniseringsförloppet i den riktning som är definierad genom börshastigheten för följdaxeln (beräknas ur styraxelhastighet och enligt kurvtabell CTAB).

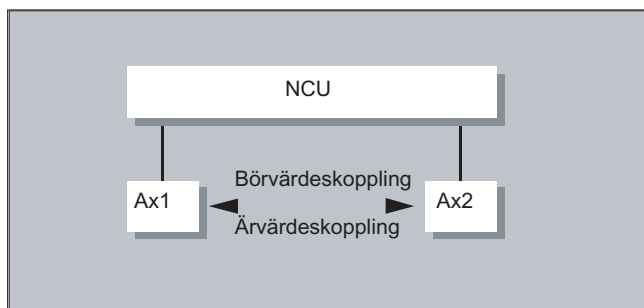


Ingen synkronkörning

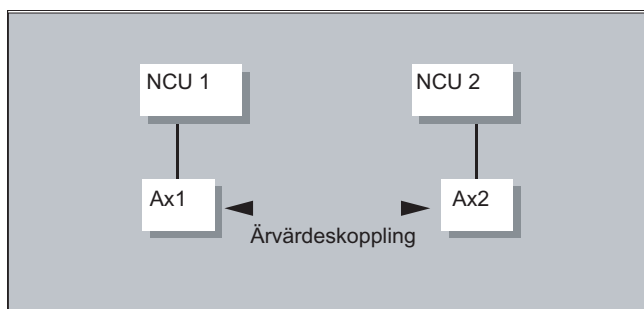
Avlägsnar sig den beräknade följdaxelbörpositionen vid tillkopplingen av styrvärdeskopplingen från den aktuella följdaxelpositionen upprättas ingen synkronkörning.

Är- och börvärdeskoppling

Börvärdeskopplingen levererar i jämförelse med ärvärdeskopplingen en bättre synkronkörning mellan styr- och följdaxel och är därför standardmässigt förinställd.



Börvärdeskoppling är endast möjlig när styr- och följdaxel interpoleras av samma NCU. Vid en extern styraxel kan följdaxeln endast kopplas via ärvärden till styraxeln.



En **omkoppling** är möjlig via settingdatum \$SA_LEAD_TYPE.

Omkopplingen mellan är- och börvärdeskoppling bör alltid göras när följdaxeln står still. Ty endast vid stillestånd synkroniseras på nytt efter omkopplingen.

Användningsexempel

Läsandet av ärvärdena kan inte göras felfritt vid stora maskinvibrationer. Vid användningen av styrvärdeskopplingen i presstransferen kan det därför vara nödvändigt i arbetsmomenten med de största vibrationerna att koppla om från ärvärdeskoppling till börvärdeskoppling.

Styrvärdessimulering vid börvärdeskoppling

Via maskindatum låter sig interpolatorn för styraxeln skiljas från servon. Därmed kan vid börvärdeskoppling börvärden skapas utan verklig rörelse av styraxeln.

De via börvärdeskopplingen skapade styrvärdena är läsbara från följande variabler vid användning t.ex. i synkronaktioner:

- \$AA_LEAD_P	Styrvärde position
- \$AA_LEAD_V	Styrvärde hastighet

Skapa styrvärden

Styrvärden kan valfritt skapas med andra själv programmerade beteenden. De så skapade styrvärdena skrivs i variabeln

- \$AA_LEAD_SP	Styrvärde position
- \$AA_LEAD_SV	Styrvärde hastighet

och läses ur dem. För användning av dessa variabler måste settingdatum \$SA_LEAD_TYPE = 2 ställas in.

Status för kopplingen

I NC-detaljprogrammet kan du avfråga kopplingsstatus med följande systemvariabler:

\$AA_COUP_ACT[Achse]
 0: Ingen koppling aktiv
 16: Styrvärdeskoppling aktiv

Status-förvaltning vid synkronaktioner

Bryt- och kopplingsförlopp förvaltas via realtidsvariabler:

\$AC_MARKER[i] = n
 förvaltas med:
 i Flagg-nummer
 n Statusvärde

4.16.4 Elektronisk växel (EG)

Med hjälp av funktionen "Elektronisk växel" är det möjligt att styra rörelsen hos en **följdaxel** enligt linjärt rörelseblock beroende av upp till fem **styraxlar**. Sambandet mellan styraxlarna och följdaxeln är definierat för var styraxel genom kopplingsfaktorn.

Den beräknade följdaxel-rörelseandelen bildas genom addition av de enskilda styraxel-rörelseandelarna multiplicerade med respektive kopplingsfaktor. Vid aktiveringen av ett EG-axelförband kan synkroniseringen av följdaxeln på en definierad position ombesörjas. Ett växelförband kan:

- definieras,
- kopplas till,
- kopplas från,
- raderas

från detaljprogrammet.

Följdaxelrörelsen kan valfritt härledas ur

- börvärden för styraxlarna samt
- ärvärden för styraxlarna.

Som komplettering kan också icke linjära samband mellan styraxlarna och följdaxeln realiseras via **kurvtabeller** (se Kapitel Banbeteende). Elektroniska växlar kan kaskaderas dvs. följdaxeln till en elektronisk växel kan vara styraxel för en ytterligare elektronisk växel.

4.16.4.1 Definiera elektronisk växel (EGDEF)

Ett EG-axelförband fastläggs genom angivande av följdaxeln och minst en, dock högst fem styraxlar med respektive kopplingstyp.

Förutsättning

Förutsättning för en definition av ett EG-axelförband:

För följdaxeln får ännu ingen axelkoppling vara definierad (ev. måste en som finns dessförinnan raderas med EGDEL).

Syntax

```
EGDEF (Folgeachse, Leitachse1, Kopplungstyp1, Leitachse2, Kopplungstyp2, .
..)
```

Betydelse

EGDEF:	Definition av en elektronisk växel
Folgeachse:	Axel som påverkas av styraxlar
Leitachse1 , ... , Leitachse5	Axlar som påverkar följdaxeln

Kopplungstyp1 , . . . , Kopplungstyp5	Kopplingstyp Kopplingstypen måste inte vara lika för alla styraxlar och ska därför anges separat för varje styraxel.	
	Värde:	Betydelse:
	0	Följdaxeln blir påverkad av ärvärdet för den motsvarande styraxeln.
	1	Följdaxeln blir påverkad av börvärdet för den motsvarande styraxeln.

Märk

Kopplingsfaktorerna förbeläggs med noll vid definitionen av EG-kopplingsförbandet.

Märk

EGDEF utlöser fördekoderingsstopp. Växeldefinitionen med EGDEF ska också användas oförändrad när vid systemen en eller flera styraxlar inverkar på följdaxeln via **kurvtabell**.

Exempel

Programkod	Kommentar
EGDEF(C,B,1,Z,1,Y,1)	; Definition av ett EG-axelförband. Styraxlarna B, Z, Y påverkar följdaxeln C via börvärdet.

4.16.4.2 Koppla till elektronisk växel (EGON, EGONSYN, EGONSYNE)

För tillkopplingen av ett EG-axelförband existerar 3 varianter.

Syntax**Variant 1:**

EG-axelförbandet kopplas utan synkronisering selektivt till med:

EGON (FA, "Satzwechselmodus", LA1, Z1, N1, LA2, Z2, N2, . . . , LA5, Z5, N5)

Variant 2:

EG-axelförbandet kopplas med synkronisering selektivt till med:

EGONSYN (FA, "Satzwechselmodus", SynPosFA, [, LAi, SynPosLAI, Zi, Ni])

Variant 3:

EG-axelförbandet kopplas med synkronisering selektivt till och uppsökningsmode föreskrivs med:

EGONSYN (FA, "Satzwechselmodus", SynPosFA, [, LAi, SynPosLAI, Zi, Ni])

Betydelse

Variant 1:

FA	Följdaxel
Satzwechselmodus:	Följande moder kan användas:
	"NOC" Blockbyte görs omedelbart
	"FINE" Blockbyte görs vid "Synkronkörning fin"
	"COARSE" Blockbyte görs vid "Synkronkörning grov"
	"IPOSTOP" Blockbyte görs vid börvärdessidig synkronkörning
LA1, ... LA5	Styraxlar
Z1, ... Z5	Täljare för kopplingsfaktorn i
N1, ... N5	Nämnare för kopplingsfaktorn i Kopplingsfaktor i = täljare i/nämnare i

Endast de styraxlar får programmeras som dessförinnan har specificerats med EGDEF. Minst en styraxel måste vara programmerad.

Variant 2:

FA	Följdaxel
Satzwechselmodus:	Följande moder kan användas:
	"NOC" Blockbyte görs omedelbart
	"FINE" Blockbyte görs vid "Synkronkörning fin"
	"COARSE" Blockbyte görs vid "Synkronkörning grov"
	"IPOSTOP" Blockbyte görs vid börvärdessidig synkronkörning
[, LAi, SynPosLAi, Zi, Ni]	(inte skriva hakparenteser) Minst 1, max. 5 följer av:
LA1, ... LA5	Styraxlar
SynPosLAi	Synkronposition för den i:e styraxeln
Z1, ... Z5	Täljare för kopplingsfaktorn i
N1, ... N5	Nämnare för kopplingsfaktorn i Kopplingsfaktor i = täljare i/nämnare i

Endast de styraxlar får programmeras som dessförinnan har specificerats med EGDEF. Genom de programmerade "synkronpositionerna" för följdaxeln (SynPosFA) och för styraxlarna (SynPosLA) definieras positioner, i vilka kopplingsförbandet gäller som *synkront* gilt. Såvida den elektriska växeln inte befinner sig i synkrontillstånd vid tillkopplingen, går följdaxeln till sin definierade synkronposition.

Variant 3:

Parametrarna motsvarar de i variant 2 och dessutom:

Anfahrmodus:	Följande moder kan användas:	
	"NTGT"	Uppsöka nästa tandlucka tidsoptimerat
	"NTGP"	Uppsöka nästa tandlucka vägoptimerat
	"ACN"	Förflytta roterande axel i negativ rotationsriktning absolut
	"ACP"	Förflytta roterande axel i positiv rotationsriktning absolut
	"DCT"	Tidsoptimerat till den programmerade synkronpositionen
	"DCP"	Vägoptimerat till den programmerade synkronpositionen

Variant 3 har endast inverkan på Modulo-följdaxlar, som är kopplade till Modulo-styraxlar. Tidsoptimering tar hänsyn till hastighetsgränserna för följdaxeln.

Ytterligare informationer**Beskrivning av tillkopplingsvarianterna**

Variant 1:

Positionerna för styraxlarna samt följdaxeln vid tidpunkten för tillkopplingen sparas som "Synkronpositioner". "Synkronpositionerna" kan läsas med systemvariabeln \$AA_EG_SYN .

Variant 2:

När moduloaxlar finns i kopplingsförbandet reduceras deras positionsvärden modulo. Därmed är garanterat att nästa möjliga synkronposition uppsöks (så kallad *relativ synkronisering*; t.ex. nästa tandlucka). När för följdaxeln inte "Frigivning följdaxelöverlagring" gränssnittssignal DB(30 +axelnummer), DBX 26 Bit 4 är given, körs inte till synkronpositionen. I stället stoppas programmet vid EGONSYN-blocket och det självutlösande larmet 16771 meddelas, ända tills den ovan nämnda signalen har ställts in.

Variant 3:

Tandavståndet (grader) resulterar ur: $360 \cdot Z_i/N_i$. För den händelse att följdaxeln står vid tidpunkten för anropet, levererar vägoptimerat samma beteende som tidsoptimerat.

Vid en följdaxel som redan förflyttar sig synkroniseras med NTGP oberoende av den aktuella hastigheten för följdaxeln till nästa tandlucka. Vid en följdaxel som redan förflyttar sig synkroniseras med NTGT beroende av den aktuella hastigheten för följdaxeln till nästa tandlucka. Axeln blir därtill ev. också bromsad.

Kurvtabeller

Används för en av styraxlarna en **kurvtabell** så måste:

Ni	nämnaren för kopplingsfaktorn för linjära kopplingar sätts på 0. (nämnaren 0 skulle vara otillåten för linjära kopplingar). Nämnaren noll är för styrningen kännetecknet att
Zi	ska interpretas som nummer för den kurvtabell som ska användas. Kurvtabellen med det angivna numret måste redan vara definierad vid tidpunkten för tillkopplingen.
L <i>A</i> _i	Angivandet av styraxeln motsvarar styraxeluppgiften vid koppling via kopplingsfaktor (linjär koppling).

Ytterligare anvisningar över användningen av kurvtabeller och kaskaderingen av elektroniska växlar och deras synkronisering finns i:

Ytterligare funktioner:

Funktionshandbok Axlar och spindlar

Beteende hos den elektroniska växeln vid Power On, RESET, driftslägesbyte, blocksökning

- Efter Power On är **ingen** koppling aktiv.
- Aktiva kopplingar bibehålls utöver RESET och driftslägesbyte.
- Vid blocksökning blir kommandon för koppling, radering, definiering av den elektroniska växeln inte utförda och inte samlade utan förbigångna.

Systemvariabler för den elektroniska växeln

Med hjälp av systemvariablerna för den elektroniska växeln kan detaljprogrammet fastställa aktuella tillstånd för ett EG-axelförband och ev. reagera därpå.

Systemvariablerna för den elektroniska växeln är kännetecknade på följande sätt:

\$AA_EG_ ...

eller

\$VA_EG_ ...

Ytterligare informationer

Funktionshandbok Systemvariabler

4.16.4.3 Koppla från elektronisk växel (EGOFS, EGOFC)

För fränkopplingen av ett aktivt EG-axelförband existerar 3 varianter.

Programmering

Variant 1:

Syntax	Betydelse
EGOFS (Folgeachse)	Den elektroniska växeln kopplas från. Följdaxeln bromsas till stillstånd. Anropet utlöser fördekoderingsstopp.

Variant 2:

Syntax	Betydelse
EGOFS (Folgeachse, Leitachse1, ..., Leitachse5)	Denna parametrering av kommandot tillåter att selektivt undanröja inflytandet av enskilda styraxlar på följdaxelns rörelse.

Minst en styraxel måste anges. Inflytandet av de angivna styraxlarna på följdaxeln kopplas målinriktat från. Anropet utlöser fördekoderingsstopp. Förblir fortfarande aktiva styraxlar så fortsätter följdaxeln under deras inflytande. Är alla styraxelinflytanden fränkopplade på detta sätt så bromsas följdaxeln till stillstånd.

Variant 3:

Syntax	Betydelse
EGOFC (Folgespindel)	Den elektroniska växeln kopplas från. Följdspindeln fortsätter att gå med det(den) vid tidpunkten för fränkopplingen aktuella varvtalet/hastigheten. Anropet utlöser fördekoderingsstopp.

Märk

Denna variant är tillåten endast för spindlar.

4.16.4.4 Radera definition för en elektronisk växel (EGDEL)

Ett EG-axelförband måste vara fränkopplat, innan dess definition kan raderas.

Programmering

Syntax	Betydelse
EGDEL (Folgeachse)	Kopplingsdefinitionen för axelförbandet raderas. Det blir åter möjligt att på nytt definiera ytterligare axelförband med EGDEF tills det maximala antalet samtidigt aktiverade axelförband är uppnått. Anropet utlöser fördekoderingsstopp.

4.16.4.5 Varvmatning (G95) / elektronisk växel (FPR)

Med FPR-kommandot kan också följdaxeln för en elektronisk växel anges som matningsbestämmande axel för varvmatningen. För detta fall gäller följande beteende:

- Matningen är beroende av börhastigheten för följdaxeln till den elektroniska växeln.
- Börhastigheten beräknas ur hastigheterna för styrspindlarna och Modulo-styraxlarna (som inte är banaxlar) och deras tillordnade kopplingsfaktorer.
- Hastighetsandelarna för linjära resp. icke Modulo-styraxlar och överlagrade rörelser hos följdaxeln tas det ingen hänsyn till.

4.16.5 Synkronspindel

I synkrondrift finns det en styrspindel (LS) och en följdspindel (FS), det så kallade **synkronspindelparet**. Följdspindeln följer vid aktiv koppling (synkrondrift) rörelserna hos styrspindeln i enlighet med det fastlagda funktionssambandet.

Synkronspindelparen låter sig för varje maskin både med hjälp av kanalspecifika maskindata fast projekteras eller via CNC-detaljprogrammet användningsspecifikt definieras. Per NC-kanal kan upp till 2 synkronspindelpar drivas samtidigt.

Kopplingen kan

- definieras resp. ändras
- kopplas till
- kopplas från
- raderas

från detaljprogrammet.

Därutöver kan beroende av softwareversion

- väntas på synkronkörningsvillkor
- att bockbytesbeteendet förändras
- kopplingstyp antingen börvärdeskoppling eller ärvärdeskoppling väljas eller vinkelförskjutningen mellan styr- och följdspindel föreskrivas
- vid tillkopplingen av kopplingen ett tidigare programmering för följdspindeln övertas
- antingen en uppmätt eller en redan känd synkronkörningsavvikelse korrigeras

.

4.16.5.1 Synkronspindel: Programmering (COUPDEF, COUPDEL, COUPON, COUPONC, COUPOF, COUPOFS, COUPRES, WAITC)

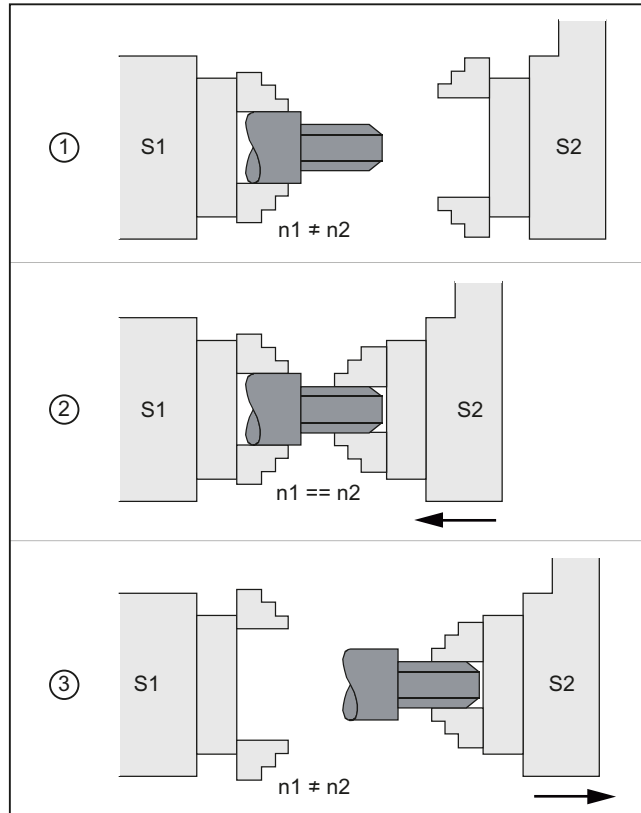
Funktionen "Synkronspindel" möjliggör en varvtalsynkron förflyttning av följd- (FS) och styrspindel (LS) med programmerbart utväxlingsförhållande.

Funktionen erbjuder följande moder:

- Vartalssynkronitet ($n_{FS} = n_{LS}$)
- Lägesynkronitet ($\phi_{FS} = \phi_{LS}$)
- Lägesynkronitet med vinkelförskjutning ($\phi_{FS} = \phi_{LS} + \Delta\phi$)

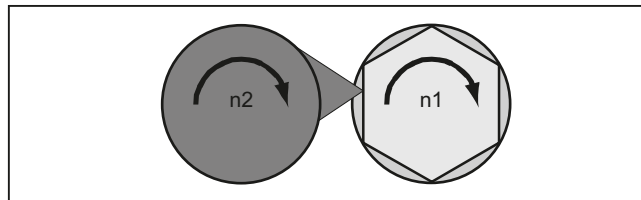
Användningsexempel:

- Flygande överlämning av arbetsstycken t.ex. till baksidebearbetning, utväxlingsförhållande: 1:1



- ① Synkronisera varvtal
- ② Överlämna arbetsstycke
- ③ Bearbeta baksida

- Flerkantsbearbetning (polygonsvarvning), varvtalssynkronitet, utväxlingsförhållande: $n_1:n_2$



Syntax

```
COUPDEF (<FS>, <LS>, <ZFS>, <NLS>, <Satzwechsel>, <Koppelart>)
COUPON (<FS>, <LS>, <POSFS>)
COUPONC (<FS>, <LS>)
COUPOF (<FS>, <LS>, <POSFS>, <POSLS>)
COUPOFS (<FS>, <LS>)
COUPOFS (<FS>, <LS>, <POSFS>)
COUPRES (<FS>, <LS>)
COUPDEL (<FS>, <LS>)
```

WAITC (<FS>, <Satzwechsel>, <LS>, <Satzwechsel>)

Märk

Förkortat skrivsätt

Vid anvisningarna COUPOF, COUPOFS, COUPRES och COUPDEL är ett förkortat skrivsätt utan angivande av styrspindeln möjligt.

Betydelse

COUPDEF:	Definiera/ändra koppling användarspecifikt
COUPON:	Koppla till koppling. Utgående från det aktuella varvtalet synkroniserar sig följdspindeln till styrspindeln
COUPONC:	Överta koppling vid tillkoppling med tidigare programmering av M3 S . . . eller M4 S . . . Ett differensvarvtal för följdspindeln övertas omedelbart.
COUPOF:	Koppla från koppling. - med omedelbart blockbyte: COUPOF (<S2>, <S1>) - Blockbyte först efter att ha kört förbi fränkopplingspositionen(erna) <POSFS> resp. <POSLS>: COUPOF (<S2>, <S1>, <POSFS>) COUPOF (<S2>, <S1>, <POSFS>, <POSLS>)
COUPOFS:	Koppla från en koppling med stopp för följdspindeln. Blockbyte så fort som möjligt med omedelbart blockbyte: COUPOFS (<S2>, <S1>) Blockbyte först efter att ha kört förbi fränkopplingspositionen: COUPOFS (<S2>, <S1>, <POSFS>)
COUPRES:	Återställa kopplingsparametrar till projekterade MD och SD
COUPDEL:	Radera användardefinierad koppling
WAITC:	Vänta synkroniseringsvillkor (NOC lyfts till IPO vid blockbyte)
<FS>:	Beteckning för följdspindel
Tillvalsparametrar:	
<LS>:	Beteckning för styrspindel Uppgift med spindelnummer: t.ex. S2, S1
<ZFS>, <NLS>:	Utväxlingsförhållande mellan FS och LS. <ZFS> / <NLS> = täljare / nämnare Förinställning: <ZFS> / <NLS> = 1.0 ; Uppgift av nämnaren tillval

<Satzwechsel>:	Blockbytesbeteende	
	Blockbytet görs:	
	"NOC"	genast
	"FINE"	med uppnåendet av "Synkronkörning fin"
	"COARSE"	med uppnåendet av "Synkronkörning grov"
	"IPOSTOP"	med uppnåendet av IPOSTOP, dvs. efter börvärdessidig synkronkörning (förinställning)
<Koppelart>:	Blockbytesbeteendet är modalt verksamt.	
	Kopplingstyp: Koppling mellan FS och LS	
	"DV"	Börvärdeskoppling (förinställning)
	"AV"	Ärvärdeskoppling
	"VV"	Hastighetskoppling
	Kopplingstypen är modalt verksamt.	
<POSFS>:	Vinkelförskjutning mellan styr- och följdspindel	
	Värdeområde:	0°... 359,999°
<POSFS>, <POSLS>:	Frånkopplingspositioner för följd- och styvspindel	
	"Blockbytet frigges efter att ha kört förbi POS _{FS} , POS _{LS} "	
<POSFS>, <POSLS>:	Frånkopplingspositioner för följd- och styvspindel	
	Värdeområde:	0°... 359,999°

Exempel

Arbeta med styr- och följdspindel

Programkod	Kommentar
N05 M3 S3000 M2=4 S2=500	Styvspindel = masterspindel = spindel 1 Följdspindel = spindel 2 Styvspindel roterar med 3000 varv/min, Följdspindel roterar med 500 varv/min.
N10 COUPDEF(S2,S1,1,1,"NOC","Dv")	Definition av kopplingen (kan också projekteras).
...	
N70 SPCON	Ta styvspindel i lägesreglering (börvärdesk.).
N75 SPCON(2)	Ta följdspindel i lägesreglering.
N80 COUPON(S2,S1,45)	Tillkoppling av flygande till offsetposition = 45 grader.
...	
N200 FA[S2]=100	Positioneringshastighet = 100 grd/min
N205 SPOS[2]=IC(-90)	Köra 90 grader överlagrat i negativ riktning.
N210 WAITC(S2,"Fine")	Vänta på synkronkörning "fin".
N212 G1 X... Y... F...	Bearbetning
...	
N215 SPOS[2]=IC(180)	Köra 180 grader överlagrat i positiv riktning.
N220 G4 S50	Fördröjningstid = 50 varv för masterspindeln
N225 FA[S2]=0	Projekterad hast. (MD) aktiveras.
N230 SPOS[2]=IC(-7200)	20 varv. Kör med projekterad hastighet i negativ riktning.

4.16 Axelkopplingar

Programkod	Kommentar
...	
N350 COUPOF(S2,S1)	Frånkoppling flygande, S=S2=3000
N355 SPOSA[2]=0	Stoppa FS vid noll grader.
N360 G0 X0 Y0	
N365 WAITS(2)	Vänta på spindel 2.
N370 M5	Stoppa FS.
N375 M30	

Programmering av ett differensvarvtal

Programkod	Kommentar
	Styrspindel = masterspindel = spindel 1
	Följdspindel = spindel 2
N01 M3 S500	Styrspindel roterar med 500 varv/min.
N02 M2=3 S2=300	Följdspindel roterar med 300 varv/min.
...	
N10 G4 F1	Fördröjningstid för masterspindeln.
N15 COUPDEF(S2,S1,-1)	Kopplingsfaktor med utväxlingsförhållande -1:1
N20 COUPON(S2,S1)	Aktivera koppling. Varvtalet för följdspindeln resulterar ur varvtalet för styrspindeln och kopplingsfaktorn.
...	
N26 M2=3 S2=100	Programmering av ett differensvarvtal.

Exempel vid övertagande av en rörelse till differensvarvtal

1. Koppla till koppling vid tidigare programmering av följdspindeln med COUPON

Programkod	Kommentar
	Styrspindel = masterspindel = spindel 1
	Följdspindel = spindel 2
N05 M3 S100 M2=3 S2=200	Styrspindel roterar med 100 varv/min, följdspindel med 200 varv/min.
N10 G4 F5	Fördröjningstid = 5 sekunder för masterspindeln
N15 COUPDEF(S2,S1,1)	Utväxlingsförhållande FS till LS är 1,0 (förinställning).
N20 COUPON(S2,S1)	Tillkoppling av flygande till styrspindel.
N10 G4 F5	Följdspindel roterar med 100 varv/min.

2. Koppla till koppling vid tidigare programmering av följdspindeln med COUPONC

Programkod	Kommentar
	Styrspindel = masterspindel = spindel 1
	Följdspindel = spindel 2
N05 M3 S100 M2=3 S2=200	Styrspindel roterar med 100 varv/min, följdspindel med 200 varv/min.
N10 G4 F5	Fördröjningstid = 5 sekunder för masterspindeln

Programkod	Kommentar
N15 COUPDEF(S2,S1,1)	Utväxlingsförhållande FS till LS är 1,0 (förinställning).
N20 COUPONC(S2,S1)	Tillkoppling flygande till styrspindel och övertagande av tidigare varvtal till S2.
N10 G4 F5	S2 roterar med 100varv/min + 200varv/min = 300varv/min

3. Tillkoppling av koppling vid stående följdspindel med COUPON

Programkod	Kommentar
	Styrspindel = masterspindel = spindel 1 Följdspindel = spindel 2
N05 SPOS=10 SPOS[2]=20	Följdspindel S2 i positioneringsdrift.
N15 COUPDEF(S2,S1,1)	Utväxlingsförhållande FS till LS är 1,0 (förinställning).
N20 COUPON(S2,S1)	Tillkoppling av flygande till styrspindel.
N10 G4 F1	Kopplingen stängs, S2 blir stående på 20 grader.

4. Tillkoppling av koppling vid stående följdspindel med COUPONC

Märk

Positionerings- eller axeldrift

Befinner sig följdspindeln före tillkopplingen i positionerings- eller axeldrift, då förhåller sig följdspindeln vid COUPON (<FS>, <LS>) och COUPONC (<FS>, <LS>) lika.

Märk

Styrspindel och axeldrift

Befinner sig styrspindeln före definitionen av kopplingen i axeldrift, verkar också efter tillkopplingen av kopplingen hastighetsgränsvärdet från maskindatum:

MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO (maximal axelhastighet)

För att undvika detta beteende måste axeln före definitionen av kopplingen kopplas till spindelriften (M3 S... eller M4 S...).

Ytterligare informationer

Projekterad koppling

Vid den projekterade kopplingen fastläggs LS och FS via maskindatum. De projekterade spindlarna kan inte förändras i detaljprogrammet. Parametreringen av kopplingen kan göras med COUPDEF i detaljprogrammet (förutsättning: inget skrivskydd fastlagt).

Användardefinierad koppling

Med COUPDEF kan en koppling definieras på nytt eller förändras i detaljprogrammet. Är redan en koppling aktiv måste denna före definitionen av en ny koppling först raderas med COUPDEL.

En koppling definieras fullständigt genom:

```
COUPDEF (<FS>, <LS>, <ÜFS>, <ÜLS>, Satzwechselperhalten, Koppelart)
```

Följdspindel (FS) och styrspindel (LS)

Med axelnamnen för FS (följd-) och LS (styrspindel) bestäms kopplingen entydigt. Axelnamnen måste programmeras med varje anvisning `COUPDEF`. De andra kopplingsparametrarna är modalt verksamma och måste programmeras endast när de blir ändrade.

Exempel:

```
COUPDEF (S2, S1)
```

Utväxlingsförhållande

Utväxlingsförhållandet anges som varvtalsförhållande mellan FS och LS:

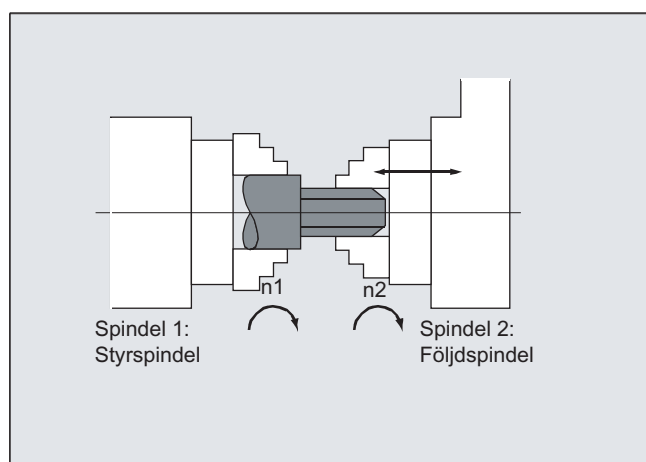
Följdspindel / styrspindel = täljare / nämnare

Täljaren måste programmeras. Nämnaren måste inte programmeras. För nämnaren sätts sedan defaultvärdet 1.0.

Exempel:

Följdspindel S2 och styrspindel S1, utväxlingsförhållande = 1 / 1

```
COUPDEF (S2, S1, 1.0)
```



Märk

Utväxlingsförhållandet kan också förändras vid tillkopplad koppling och roterande spindlar.

Blockbytesbeteende NOC, FINE, COARSE, IPOSTOP

Vid programmeringen av blockbytesbeteendet är följande förkortade skrivsätt möjligt:

- "NO": genast (förinställning)
- "FI": med uppnåendet av "Synkronkörning fin"
- "CO": med uppnåendet av "Synkronkörning grov"
- "IP": med uppnåendet av IPOSTOP, dvs. efter börvärdessidig synkronkörning

Kopplingstyp

Märk

Kopplingstypen får förändras endast vid frånkopplad koppling.

Koppla till synkron drift COUPON, <POSFS>

- Tillkoppling av kopplingen med valfri vinkelreferens mellan LS och FS:
 - COUPON (S2, S1)
 - COUPON (S2)
- Tillkoppling av kopplingen med vinkelförskjutning <POSFS>
<POSFS> hänför sig till 0°-positionen för styrspindeln i positiv rotationsriktning
Värdeområde <POSFS>: 0°... 359,999°
 - COUPON (S2, S1, 30)

Märk

Vinkelförskjutningen kan ändras även vid aktiv koppling.

Positionering av följdspindeln

Även vid tillkopplad synkronspindelkoppling låter sig FS positioneras oberoende av LS i området $\pm 180^\circ$.

- Spindelpositionering av FS med SPOS
Exempel: SPOS [2] = IC (-90)
Ytterligare informationer till SPOS finns i:
Ytterligare informationer
Positionera spindlar (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS) (Sida 117)

Differensvarvtal

Ett differensvarvtal uppstår i varvtalsstyrdriften och aktiv synkronspindelkoppling genom förteckenbehäftad överlagring av ett FS-varvtal på grund av LS-rörelse och ett FS-varvtal på grund av spindelprogrammering:

- Synkronspindelkoppling med COUPONC
- $S<FS>=<Drehzahl> [M<FS>=<Drehrichtung>]$

Märk

Randvillkor

- Med rotationsriktningen M3 / M4 måste också varvtalet S . . . programmeras på nytt.
- Överlagringen av ett spindelvarvtal ($M<Drehrichtung> S<FS>$) genom LS-rörelsen vid synkronspindelkoppling COUPONC blir endast verksam när överlagringen är frigiven.
- Dynamiken för styrspindeln måste inskränkas så mycket att vid en överlagring följdspindelns dynamikgränsvärden inte överskrids.

Ytterligare informationer till differensvarvta se:

Ytterligare informationer

Funktionshandbok Axlar och spindlar

Hastighet, acceleration: FA, ACC, OVRA, VELOLIMA

Axial hastighet och acceleration för en följdspindel kan programmeras med:

- $FA[SPI(S<n>)]$ resp. $FA[S<n>]$ (axial hastighet)
- $ACC[SPI(S<n>)]$ resp. $ACC[S<n>]$ (axial acceleration)
- $OVRA[SPI(S<n>)]$ resp. $OVRA[S<n>]$ (axial övermannig)
- $VELOLIMA[SPI(S<n>)]$ resp. $VELOLIMA[S<n>]$ (axial hastighetsökning resp. reducering) Geschwindigkeitsüberhöhung bzw. -reduktion)

Med $<n> = 1, 2, 3, \dots$ (spindelnummer för följdspindlarna)

Ytterligare informationer

Matningsreglering (Sida 104)

Märk

En reduktion eller överhöjning av den maximala axiala jerken är inte verksam vid spindlar.

Ytterligare informationer till den axiala dynamiken finns i:

Ytterligare informationer

Funktionshandbok Axlar och spindlar

Programmerbart blockbytesbeteende WAITC

Med WAITC kan blockbytesbeteendet, t.ex. efter ändring av kopplingsparametrar eller positioneringsförlopp, föreskrivas med olika synkronkörningsvillkor (grov, fin, IPOSTOP). Är inga synkronkörningsvillkor angivna, gäller det vid definitionen COUPDEF angivna blockbytesbeteendet.

Exempel

- Vänta på uppnåendet av synkronkörningsvillkoret FINE vid följdspindel S2 och COARSE vid följdspindel S4: WAITC (S2, "FINE", S4, "COARSE")
- Vänta på uppnåendet av synkronkörningsvillkoret enligt COUPDEF: WAITC ()

Koppla från koppling COUPOF

Med COUPOF kan frånkopplingsbeteendet för kopplingen föreskrivas:

- Frånkoppling av kopplingen med omedelbart blockbyte:
 - COUPOF (S2, S1) (med angivande av styrspindeln)
 - COUPOF (S2) (utan angivande av styrspindeln)
- Frånkoppling av kopplingen efter förbikörning av frånkopplingspositioner. Blockbytet görs efter förbikörningen av frånkopplingspositionerna.
 - COUPOF (S2, S1, 150) (frånkopplingsposition FS: 150°)
 - COUPOF (S2, S1, 150, 30) (frånkopplingsposition FS: 150°, LS: 30°)

Koppla från koppling med stopp av följdspindeln COUPOFS

Med COUPOFS kan frånkopplingsbeteendet för kopplingen föreskrivas med stopp av följdspindeln:

- Frånkoppling av kopplingen med stopp av följdspindeln och omedelbart blockbyte:
 - COUPOFS (S2, S1) (med angivande av styrspindeln)
 - COUPOFS (S2) (utan angivande av styrspindeln)
- Frånkoppling av kopplingen efter förbikörning av frånkopplingspositioner med stopp av följdspindeln. Blockbytet görs efter förbikörningen av frånkopplingspositionerna.
 - COUPOFS (S2, S1, 150) (frånkopplingsposition FS: 150°)

Radera kopplingar COUPDEL

Med COUPDEL raderas kopplingen:

- COUPDEL (S2, S1) (med angivande av styrspindeln)
- COUPDEL (S2) (utan angivande av styrspindeln)

Återställa kopplingsparametrar COUPRES

Med COUPRES aktiveras i maskin- och settingdata parametrerade värden för kopplingen:

- COUPRES (S2, S1) (med angivande av styrspindeln)
- COUPRES (S2) (utan angivande av styrspindeln)

Systemvariabler

- Aktuellt kopplingstillstånd för följdspindeln
Det aktuella kopplingstillståndet för en följdspindel kan läsas bitcoderat via:
<Wert> = \$AA_COUP_ACT[<FS>]

Bit	<Wert>	Betydelse
-	0	Ingen koppling aktiv
2	4	Synkronspindelkoppling aktiv

Observera

- Alla andra värden hänför sig till axeldrift
- Är spindeln en följdspindel med flera kopplingar returneras som värde för kopplingstillståndet alla kopplingar som summatillstånd.

- Aktuell vinkelförskjutning
Den aktuella vinkelförskjutningen för följdspindeln till styrspindeln kan läsas via:
 - \$AA_COUP_OFFS [<FS>] (börvärdessidig vinkelförskjutning)
 - \$VA_COUP_OFFS [<FS>] (ärvärdessidig vinkelförskjutning)
- Användningsexempel
Kompensering av vinkelförskjutningsdifferens i NC-programmet efter upphävande av spårföljningsdriften:
Vinkelförskjutningsdifferens = programmerad vinkelförskjutning - systemvariabel

Ytterligare informationer

Utförliga informationer till systemvariabler finns i:

Listhandbok Systemvariabler

4.16.6 Generisk koppling (CP...)

Den "Generiska kopplingen" är en allmän kopplingsfunktion, i vilken alla kopplingsegenskaper för de bestående kopplingstyperna (medsläpning, styrvärdeskoppling, elektronisk växel och synkronspindel) är sammanfattade.

Funktionen möjliggör en flexibel typ av programmering:

- Användaren kan för sin applikation fritt välja nödvändiga kopplingsegenskaper (byggglådeprincip).
 - Varje kopplingsegenskap kan programmeras separat.
 - Kopplingsegenskaperna för en definierad koppling (t. ex. kopplingsfaktor) kan ändras.
 - En senare användning av ytterligare kopplingsegenskaper är möjlig.
 - Koordinatreferenssystemet för följdaxeln (baskoordinatsystem eller maskinkoordinatsystem) är programmerbart.
 - Vissa kopplingsegenskaper kan också programmeras i synkronaktioner.
- Ytterligare informationer** Funktionshandbok Synkronaktioner

Märk

De hittillsvarande kopplingsanropen för medsläpningen (TRAIL*), styrvärdeskoppling (LEAD*), elektronisk växel (EG*) och synkronspindel (COUP*) stöds fortfarande via anpassningscykler.

Översikt över alla nyckelord och kopplingsegenskaper

Den följande tabellen visar en översikt av alla nyckelord för den generiska kopplingen och de därmed programmerbara kopplingsegenskaperna:

Nyckelord	Kopplingsegenskap / betydelse	Syntax
CPDEF	Lägga till en kopplingsmodul	CPDEF= (<FAx>)
CPDEL	Radering av en kopplingsmodul	CPDEL= (<FAx>)
CPLA	Definition av en styraxel	CPLA [<FAx>] = (<LAx>)
CPLDEF	Definition av en styraxel och tillägg av en kopplingsmodul (även möjligt med CPDEF + CPLA)	CPLDEF [<FAx>] = (<LAx>) eller CPDEF= (<FAx>) CPLA [<FAx>] = (<LAx>)
CPLDEL	Radering av en styraxel till en kopplingsmodul (även möjligt med CPDEL + CPLA)	CPLDEL [<FAx>] = (<LAx>) eller CPDEL= (<FAx>) CPLA [<FAx>] = (<LAx>)
CPON	Tillkoppling av en kopplingsmodul	CPON= (<FAx>)
CPOF	Frånkoppling av en kopplingsmodul	CPOF= (<FAx>)
CPLON	Tillkoppling av en styraxel till en kopplingsmodul	CPLON [<FAx>] = <LAx>
CPLOF	Frånkoppling av en styraxel till en kopplingsmodul	CPLOF [<FAx>] = <LAx>
CPLNUM	Täljare för kopplingsfaktorn	CPLNUM [FAx, LAx] = <Wert>
CPLDEN	Nämnare för kopplingsfaktorn	CPLDEN [FAx, LAx] = <Wert>
CPLCTID	Nummer för kurvtabellen	CPLCTID [FAx, LAx] = <Wert>
CPLSETVAL	Kopplingsreferens	CPLSETVAL [FAx, LAx] = "<Kopplungsbezug>" "<Kopplungsbezug>": "CMDPOS" Börvärdeskoppling "CMDVEL" Hastighetskoppling "ACTPOS" Ärvärdeskoppling
CPFRS	Koordinatreferenssystem	CPFRS [FAx] = "<Koordinatenbezug>" "<Koordinatenbezug>": "BCS" Baskoordinatsystem "MCS" Maskinkoordinatsystem

4.16 Axelkopplingar

Nyckelord	Kopplingsegenskap / betydelse	Syntax		
CPBC	Blockbyteskriterium	CPBC[FAx]="<Satzwechselkriterium>"		
		<Satzwechselkriterium>":	"NOC"	Blockbyte sker oberoende av kopplings-tillstånd.
			"IPOSTOP"	Blockbyte görs vid synkronkörning på börvärdessidan.
			"COARSE"	Blockbyte görs vid synkronkörning "grov" på ärvärdesidan.
			"FINE"	Blockbyte görs vid synkronkörning "fin" på ärvärdessidan.
CPFPOS + CPON	Synkronposition för följdaxeln vid tillkopplingen	CPON=FAx CPFPOS[FAx]=<Wert>		
CPLPOS + CPON	Synkronposition för styraxeln vid tillkopplingen	CPLPOS[FAx, LAx]=<Wert>		

Nyckelord	Kopplingsegenskap / betydelse	Syntax
CPFMSON	Synkroniseringsmodus	CPFMSON[FAx]="<Synchronisationsmodus>"
		"<Synchronisation smodus>":
		"CFAST" Kopplingen stängs tidsop- timerat.
		"CCOARSE" Kopplingen kopplas först till när den enligt kopplingsla- gen krävda följdaxelpositio- nen befinner sig i området för den aktuella följdaxelpo- sitionen.
		"NTGT" Nästa tandlucka uppsöks tidsoptimerat.
		"NTGP" Nästa tandlucka uppsöks vägoptimerat.
		"NRGT" Nästa segment enligt för- hållandet mellan gäng-tal och tand-tal uppsöks tidsop- timerat.
		"NRGP" Nästa segment enligt för- hållandet mellan gäng-tal och tand-tal uppsöks vägo- ptimerat.
		"ACN" Endast vid roterande axlar! Den roterande axeln förflyt- tar sig i negativ axelriktning till synkronpositionen. Syn- kroniseringen sker genast.
		"ACP" Endast vid roterande axlar! Den roterande axeln förflyt- tar sig i positiv axelriktning till synkronpositionen. Syn- kroniseringen sker genast.
		"DCT" Endast vid roterande axlar! Den roterande axeln förflyt- tar sig tidsoptimerat till den programmerade synkro- npositionen. Synkroniser- ingen sker genast.
		"DCP" Endast vid roterande axlar! Den roterande axeln förflyt- tar sig vägoptimerat till den programmerade synkro- npositionen. Synkroniser- ingen sker genast.

4.16 Axelkopplingar

Nyckelord	Kopplingsegenskap / betydelse	Syntax		
CPFMON	Beteende hos följdaxeln vid tillkoppling	CPFMON[FAx]="<Einschaltverhalten>"		
		<Einschaltverhalten>":	"STOP"	Endast vid spindlar! En aktiv rörelse av följdspindeln stoppas före tillkopplingen.
			"CONT"	Endast vid spindlar och huvudkörningsaxlar! Den aktuella rörelsen för följdaxeln/-spindeln övertas i kopplingen som start-rörelse.
			"ADD"	Endast vid spindlar! Rörelseandelarna i kopplingen verkar förutom den aktuella överlagrade rörelsen, dvs. den aktuella rörelsen för följdaxeln/-spindeln bibehålls som överlagrad rörelse.
CPFMOF	Beteende hos följdaxeln vid fullständig frånkoppling	CPFMOF[FAx]="<Ausschaltverhalten>"		
		<Ausschaltverhalten>":	"STOP"	Stopp för följdaxel/-spindel. En aktiv överlagrad rörelse bromsas till stillestånd. Därefter öppnas kopplingen
			"CONT"	Endast vid spindlar och huvudkörningsaxlar! Följdspindeln fortsätter att gå med det(den) vid tidpunkten för frånkopplingen aktuella varvtalet/hastigheten.
CPFPOS + CPOF	Frånkopplingsposition för följdaxeln vid frånkoppling	CPOF= (FAx) CPFPOS[FAx]=<Wert>		

Nyckelord	Kopplingsegenskap / betydelse	Syntax
CPMRESET	Kopplingsbeteende vid RESET	CPMRESET[Fax]="<Reset-Verhalten>"
		"<Reset-Verhalten>":
		"NONE"
		"ON"
		"OF"
		"OFC"
		"DEL"
		"DELC"

4.16 Axelkopplingar

Nyckelord	Kopplingsegenskap / betydelse	Syntax
CPMSTART	Kopplingsbeteende vid detalj-programstart	CPMSTART [FAx] = "<Start-Verhalten>"
		"<Start-Verhalten>":
		"NONE"
		"ON"
		Det aktuella tillståndet för kopplingen bibehålls.
		Koppling tillkopplad. Alla definierade styraxel-relationer aktiveras. Detta sker också när redan alla eller delar av dessa styraxel-relationer är aktiva, dvs. även vid en fullständigt aktiverad koppling sker en ny-synkronisering.
		"OF"
		Kopplingen kopplas från. Anlades den motsvarande kopplingsmodulen utan explicit definition (CPDEF) så raderas kopplingsmodulen. I andra fall förblir den fortfarande anlagd dvs. den kan fortfarande användas.
		"DEL"
		Kopplingen blir inaktiverad och sedan raderad.
CPMPRT	Kopplingsbeteende vid detalj-programstart under blocksökning via programtest	CPMPRT [FAx] = "<Start-Verhalten>"
		"<Start-Verhalten>": se CPMSTART
CPLINTR	Förflyttningsvärde för en styraxels ingångsvärde	CPLINTR [FAx, LAx] = <Wert>
CPLINSC	Skalfaktor för en styraxels ingångsvärde	CPLINSC [FAx, LAx] = <Wert>
CPLOUTTR	Förflyttningsvärde för en kopplings utgångsvärde	CPLOUTTR [FAx, LAx] = <Wert>
CPLOUTSC	Skalfaktor för en kopplings utgångsvärde	CPLOUTSC [FAx, LAx] = <Wert>
CPSYNCOF	Tröskelvärde för positionssynkronisering "Grov"	CPSYNCOF [FAx] = <Wert>
CPSYNFIP	Tröskelvärde för positionssynkronisering "Fin"	CPSYNFIP [FAx] = <Wert>
CPSYNCOF2	Andra tröskelvärde för positionssynkronisering "Grov"	CPSYNCOF2 [FAx] = <Wert>
CPSYNFIP2	Andra tröskelvärde för positionssynkronisering "Fin"	CPSYNFIP2 [FAx] = <Wert>
CPSYNCOV	Tröskelvärde för hastighets-synkronisering "Grov"	CPSYNCOV [FAx] = <Wert>
CPSYNFIV	Tröskelvärde för hastighets-synkronisering "Fin"	CPSYNFIV [FAx] = <Wert>

Nyckelord	Kopplingsegenskap / betydelse	Syntax
CPMBRAKE	Beteende hos följdaxeln vid vissa stoppsignaler och -kommandon	CPMBRAKE[FAx]=<Bitcodierter Wert>
CPMVDI	Beteende hos följdaxeln vid vissa NC/PLC-gränssnittssignaler	CPMVDI[FAx]=<Bitcodierter Wert>
CPMALARM	Undertryckning av speciella kopplingsrelaterade larmmeddelanden	CPMALARM[FAx]=<Bitcodierter Wert>
CPSETTYPE	Kopplingstyp	CPSETTYPE[FAx]="<Kopplungstyp>"
		"<Kopplungstyp>":
		"CP" Fri programmerbarhet
		"TRAIL" Kopplingstyp "medsläpning"
		"LEAD" Kopplingstyp "styrvärdeskoppling"
		"EG" Kopplingstyp "elektronisk växel"
		"COUP" Kopplingstyp "synkronspindel"

FAx: Följdaxel/-spindel

LAx: Styraxel/-spindel

Märk

Kopplingsegenskaper som inte programmeras explicit (i detaljprogram eller i synkronaktioner) blir verksamma med sina standardinställningar.

Beroende av inställningen för nyckelordet CPSETTYPE kan i stället för standardinställningarna (CPSETTYPE="CP") också förinställda kopplingsegenskaper bli verksamma.

Ytterligare informationer

För utförliga informationer till Generisk koppling se:

- Funktionshandbok Axlar och spindlar

4.16.7 Tangentialstyrning**4.16.7.1 Definiera koppling (TANG)**

Via den fördefinierade proceduren TANG(...) definieras en tangentialkoppling mellan en roterande axel som följdaxel och två geometriaxlar som styraxlar. Följdaxeln rikas därvid kontinuerligt upp mot bantangenten till styraxlarna.

Märk**Kopplingsfaktor**

En kopplingsfaktor på 1 måste inte explicit programmeras.
Genom kopplingsfaktorn -1 vrids riktningen för tangentialaxeln.

Syntax

TANG(<Folgeachse>, <Leitachse_1>, <Leitachse_2>, <Koppelfaktor>,
<Koordinatensystem>, <Optimierung>)

Betydelse

TANG(...):	Definiering av en tangentialkoppling	
<Folgeachse>:	Axelnamn för följdaxeln (roterande axel)	
	Datotyp:	AXIS
	Värdeområde:	Kanalaxelnamn
<Leitachse_1> <Leitachse_2>:	Axelnamn för styraxlarna (geometriaxlar) ¹⁾	
	Datotyp:	AXIS
	Värdeområde:	Geometriaxelnamn för kanalen.
<Koppelfaktor>:	Faktor n för vinkeländringen hos följdaxeln för ändringa av bantangenten för styraxlarna: $\text{Vinkeländring}_{\text{Foljdaxel}} = \text{Vinkeländring}_{\text{Bantangent}} * n$	
	Datotyp:	REAL
	Defaultvärde:	1,0
<Koordinatensystem>:	Verksamt koordinatsystem ²⁾	
	Datotyp:	CHAR
	Värde:	"B": Baskoordinatsystem (defaultvärde) "W": Arbetsstyckskoordinatsystem (inte disponibelt)

<Optimierung>:	Optimeringstyp		
	Datatyp:	CHAR	
	Värde:	"S":	Standard (defaultvärde) Dynamiken hos den roterande axeln har inga återverkningar på styraxlarna. Är dynamiken för den roterande axeln högre än nödvändigt för medföljningen, är detta fortfarande tillräckligt noggrant. Är dynamiken för den roterande axeln inte hög nog, för att följa ändringen av bantangenten, avviker uppriktningen av den roterande axeln längs en inte definierad översläpningsväg från böruppriktningen.
		"P":	Det tas hänsyn till dynamiken för den roterande axeln vid banplaneringen för styraxlarna. För detta måste vid tillkopplingen av tangentialkopplingen med TANGON() två ytterligare parametrar anges: • Översläpningsväg • Vinkeltolerans Siehe Kapitel "Koppla till koppling (TANGON) (Sida 930)" Observera I samband med kinematiska transformationer rekommenderas att använda optimeringstyp "P".
Observera Defaultvärden måste inte programmeras explicit.			
¹⁾ Observera Som styraxlar till tangentialkopplingen måste de geometriaxlar användas, som relaterade till maskinens grundposition, kör den programmerade banan i maskinkoordinatsystemet (MKS). Används t. ex. på en fräsmaskin med svänghuvud svängcykeln CYCLE800, görs, beroende på cykelns konfiguration, interpoleringen i WKS t. ex. med geometriaxlarna X och Y. Men tangentialkopplingen måste definieras med geometriaxlarna som styraxlar, som kör den programmerade banan i MKS. För detta ska geometriaxlarna användas som styraxlar när maskinen befinner sig i icke svängt tillstånd.			
²⁾ Observera Baskoordinatsystem (BKS) får inte vara vridet i förhållande till MKS. Vrids t. ex. BKS med kommandot ROT eller via svängcykeln CYCLE800, arbetar tangentialstyrningen inte längre korrekt.			

4.16.7.2 Koppla till mellanblocksgenerering (TLIFT)

Överskrider tangentändringen hos följdaxeln på ett ställe på styraxlarnas programmerade banan det i maskindatum MD37400 \$MA_EPS_TLIFT_TANG_STEP parameterade gränsvärdet, sker den fortsatta banplaneringen beroende på det inställda hörnbeteendet. Utan användning av den fördefinierade proceduren TLIFT(...) körs i enlighet med det i samband med TANG(...) (Sida 927) och TANGON(...) (Sida 930) programmerade översläpningsbeteendet.

Koppla till mellanblocksgenerering

Med programmeringen av TLIFT(...) i anslutning till TANG(...) infogas av förkörningen ett av styrningen automatiskt genererat mellanblock vid identifieringen av ett hörn på detta ställe på banan.

Vid genomarbetningen av programmet stoppas sedan styraxlarna när mellanblocket uppnås. I mellanblocket vrids följdaxeln med maximal axeldynamik i riktningen för bantangenten i det efterföljande blocket. Därefter förflyttas styraxlarna vidare på den programmerade banan.

Koppla från mellanblocksgenerering

För fränkoppling av mellanblocksgenereringen måste tangentialkopplingen definieras på nytt med hjälp av TANG(...), men utan efterföljande tillkoppling av mellanblocksgenereringen med hjälp av TLIFT(...).

Syntax

TLIFT(<Folgeachse>)

Betydelse

TLIFT(...):	Tillkoppling av hörnbeteende med mellanblocksgenerering	
<Folgeachse>:	Axelnamn för följdaxeln (roterande axel)	
	Datotyp:	AXIS
	Värdeområde:	Kanalaxelnamn

Vridhastighet för följdaxeln**Banaxel**

Förflyttades följdaxeln före aktiveringen av tangentialkopplingen redan som banaxel, sker vridrörelsen i mellanblocket som banaxel.

Genom att referensradien föreskrivs med FGREF [<Achse>]=0.001, sker vridrörelsen med den parameterade maximala axelhastigheten:

MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO[<Folgeachse>]

Positioneringsaxel

Förflyttades följdaxeln före aktiveringen av tangentialkopplingen ännu inte som banaxel, sker vridningen i mellanblocket som positioneringsaxel.

Vridrörelsen sker därvid med den parameterade positioneringshastigheten:

MD32060 \$MA_POS_AX_VELO[<Folgeachse>]

4.16.7.3 Koppla till koppling (TANGON)

Via den fördefinierade proceduren TANGON(...) kopplas en tidigare med TANG(...) (Sida 927) definierad tangentialkoppling till. Följdaxeln riktas sedan vid den efterföljande förflyttningen av styraxlarna kontinuerligt upp mot bantangenten.

Vinkel för följdaxeln

Den vinkel, som följdaxeln intar vid referens till bantangenten, är beroende av i TANG(...) föreskrivet utväxlingsförhållande, den i maskindatum MD37402 \$MA_TANG_OFFSET parameterade offsetvinkeln och den därtill additivt verkande vid TANGON(...) föreskrivna offsetvinkeln.

Optimering "P"

Angavs vid definitionen av tangentialkopplingen (TANG(...)) som optimeringsparameter värdet "P", måste vid tillkopplingen av kopplingen parametern "översläpningsväg" och som tillval parametern "vinkeltolerans" anges.

Föreskrivs som vinkeltolerans värdet 0 verkar endast parametern "översläpningsväg".

Föreskrivs som vinkeltolerans ett värde större än 0 resulterar den verksamma översläpningsvägen ur minimet för den parameterade översläpningsvägen och översläpningsvägen på grund av den parameterade vinkeltoleransen.

Är dynamiken för följdaxeln inte tillräcklig, för att följa de parameterade villkoren, reduceras banhastigheten för styraxlarna motsvarande.

Syntax

TANGON(<Folgeachse>, <Offsetwinkel>, <Überschleifweg>,
<Winkeltoleranz>)

Betydelse

TANGON(...):	Tillkoppling av en tangentialkoppling	
<Folgeachse>:	Axelnamn för följdaxeln (roterande axel)	
	Datatyp:	AXIS
	Värdeområde:	Kanalaxelnamn
<Offsetwinkel>:	Offsetvinkel för följdaxeln till bantangenten Referenspunkt är nollpunkten för den roterande axeln.	
	Datatyp:	REAL
<Überschleifweg>:	Maximalt tillåtet översläpningsväg Skulle översläpningsvägen bli större på grund av dynamikvillkoren, förminskas styraxlarnas banhastighet.	
	Datatyp:	REAL
<Winkeltoleranz>:	Maximalt tillåten tolerans beträffande den förskrivna vinkeln mellan följdaxel-nolläge och bantangenten	
	Datatyp:	REAL

4.16.7.4 Koppla från koppling (TANGOF)

Via den fördefinierade proceduren TANGOF(...) kopplas en med TANG(...) (Sida 927) definierad och med TANGON(...) (Sida 930) tillkopplad tangentialkoppling från. Följdaxeln rikas sedan inte längre upp mot bantangenten till styraxeln. Kopplingen av följdaxeln till styraxlarna består dock även efter frånkopplingen, vilket t.ex. följande funktioner förhindrar:

- Planväxling
- Geometriaxelomkoppling
- Definition av en ny tangentialkoppling för följdaxeln

Det fullständiga upphävandet av förbindelsen av följdaxeln till styraxlarna sker först efter raderingen av kopplingen med TANGDEL(...) (Sida 932).

Programmering

TANGOF(<Folgeachse>)

Betydelse

TANGOF(...):	Frånkoppling av en tangentialkoppling	
<Folgeachse>:	Axelnamn för följdaxeln (roterande axel)	
	Datotyp:	AXIS
	Värdeområde:	Kanalaxelnamn

4.16.7.5 Radera koppling (TANGDEL)

En med TANG(...) (Sida 927) definierad tangentialkoppling förblir bestående även efter frånkopplingen av tangentialkopplingen med TANGOF(...) (Sida 932). Den bestående tangentialkopplingen förhindrar sedan fortfarande t.ex. följande funktioner:

- Planväxling
- Geometriaxelomkoppling
- Definition av en ny tangentialkoppling för följdaxeln

Med den fördefinierade proceduren TANGDEL(...) raderas efter frånkopplingen av tangentialkopplingen med TANGOF(...) den bestående tangentialkopplingen.

Syntax

TANGDEL(<Folgeachse>)

Betydelse

TANGDEL(...):	Radera en med TANG() definierad tangentialkoppling	
	Verkan:	Blockvis

<Folgeachse>:	Axelnamn för följdaxeln, vars tangentialkoppling ska raderas	
	Datatyp:	AXIS
	Värdeområde:	Kanalaxelnamn

Exempel

Styraxelväxling

Innan en ny tangentialkoppling med en annan styraxel kan definieras för följdaxeln, måste den bestående tangentialkopplingen först raderas.

Programkod	Kommentar
N10 TANG (A, X, Y, 1)	; Definiera tangentialkoppling för följdaxel A: A till X och Y
N20 TANGON(A)	; Koppla till tangentialkoppling för följdaxel A
N30 X10 Y20	
...	
N80 TANGOF(A)	; Koppla från tangentialkoppling för följdaxel A
N90 TANGDEL (A)	; Radera tangentialkoppling för följdaxel A
...	
N120 TANG (A, X, Z)	; Definiera ny tangentialkoppling för följdaxel A
N130 TANGON(A)	; Koppla till ny tangentialkoppling för följdaxel A
...	

Geometriaxelomkoppling

Innan en geometriaxelomkoppling för en bestående koppling kan göras, måste kopplingen först raderas.

Programkod	Kommentar
N10 GEOAX(2, Y1)	; 2:a Geometriaxel = maskinaxel Y1
N20 TANG(A, X, Y)	; Definiera tangentialkoppling för följdaxel A
N30 TANGON(A, 90)	; Koppla till tangentialkoppling för följdaxel A
N40 G2 F8000 X0 Y0 I0 J50	; Rörelseblock
N50 TANGOF(A)	; Koppla från tangentialkoppling för följdaxel A
N60 TANGDEL (A)	; Radera tangentialkoppling för följdaxel A
N70 GEOAX (2, Y2)	; 2:a Geometriaxel = maskinaxel Y2
N80 TANG(A, X, Y)	; Definiera ny tangentialkoppling för följdaxel A
N90 TANGON(A, 90)	; Koppla till ny tangentialkoppling för följdaxel A
...	

4.16.8 Master-/Slave-koppling (MASLDEF, MASLDEL, MASLON, MASLOF, MASLOFS)

"Master/Slave-kopplingen" möjliggör:

- inkopplingen av slave-axlarna på master-axeln när de deltagande axlarna står stilla.
- kopplingen och separeringen av **roterande**, varvtalsstyrda spindlar.
- den dynamiska projekteringen.

Märk

Positioneringsdrift

För axlar och spindlar i positioneringsdrift stängs och separeras kopplingen endast vid stillestånd.

Syntax

```
MASLON(<Slave_1>,<Slave_2>,...)
MASLOF(<Slave_1>,<Slave_2>,...)
MASLOFS(<Slave_1>,<Slave_2>,...)
```

Dynamisk projektering:

```
MASLDEF(<Slave_1>,<Slave_2>,...,<Master>)
MASLDEL(<Slave_1>,<Slave_2>,...)
```

Betydelse

MASLON:	Koppla till en temporär Master/Slave-koppling	
	<Slave_x>,...:	Slave-axlar 1 ... n
MASLOF:	Separera en temporär Master/Slave-koppling	
	<Slave_1>,...:	Slave-axlar 1 ... n
MASLOFS:	Separera Master/Slave-koppling och automatiskt bromsa Slave-spindlar (se anvisning "Kopplingsbeteende för spindlar i varvtalsstyrdrift!")	
	<Slave_1>,...:	Slave-axlar 1 ... n
MASLDEF:	Lägga till/ändra Master/Slave-förband utifrån detaljprogrammet	
	<Slave_1>,...:	Slave-axlar 1 ... n
	<Master>:	Master-axel
MASLDEL:	Separera master/slave-koppling och radera definitionen av förbandet	
	<Slave_1>,...:	Slave-axlar 1 ... n
	Observera: De i maskindata projekterade master-/slave-definitionerna bibehålls.	

Märk

Kopplingsbeteende för spindlar i varvtalsstyrdrift

För spindlar i varvtalsstyrdrift fastläggs kopplingsbeteendet av MASLON, MASLOF, MASLOFS och MASLDEL explicit via följande maskindatum:

MD37263 \$MA_MS_SPIND_COUPLING_MODE

I standardinställningen med MD37263 = 0 görs inkopplingen och separeringen av slave-axlarna uteslutande när de deltagande axlarna står stilla. MASLOFS motsvarar MASLOF.

Vid MD37263 = 1 blir kopplingsanvisningen omedelbar och därmed också utförd i rörelsen. Kopplingen stängs genast vid MASLON och vid MASLOFS eller MASLOF genast separerad. De vid denna tidpunkt roterande slave-spindlarna behåller vid MASLOF sina varvtal till förnyad varvtalsprogrammering. Vid MASLOFS bromsas de däremot automatiskt.

Märk

Vid MASLOF/MASLOFS utgår det implicita fördekoderingsstoppet. Orsakat genom det saknade fördekoderingsstoppet levererar \$P-systemvariablerna inga aktualiserade värden för slave-axlarna till tidpunkten för förnyad programmering.

Märk

För slave-axlarna kan ärvärdet genom PRESETON synkroniseras till samma värde som master-axeln. För detta måste den varaktiga master-/slave-kopplingen kortfristig kopplas från, för att sätta ärvärdet för den ej refererade slave-axeln på värdet för master-axeln med POWER ON. Därefter upprättas åter den varaktiga kopplingen.

Den varaktiga master-/slave-kopplingen aktiveras med följande MD-inställning:

MD37262 \$MA_MS_COUPLING_ALWAYS_ACTIVE = 1

Den ingen inverkan på språkkommandona för den temporära kopplingen.

Exempel

Exempel 1: Ärvärdesinställning vid en slave-axel i en master/slave-koppling

Vid en permanent master/slave-koppling sätts med PRESETON ärvärdet för slave-axeln på värdet för master-axeln.

Programkod	Kommentar
\$MA_MS_COUPLING_ALWAYS_ACTIVE[AX2]=0	; Koppla från permanent koppling för slave-axeln
NEWCONF	; Aktivera maskindataändring
STOPRE	
MASLOF(Y1)	; Koppla från temporär koppling
PRESETON(AX2,\$VA_IM(M_AX))	; Ärvärde för slave-axeln = ärvärde för master-axeln
\$MA_MS_COUPLING_ALWAYS_ACTIVE[AX2]=1	; Koppla till permanent koppling för slave-axeln

Programkod	Kommentar
NEWCONF	; Aktivera maskindataändring

Exempel 2: Dynamisk projektering av en master/slave-koppling

För att kopplingen efter axelcontainer-vridningen ska kunna stängas med en annan spindel måste dessförinnan den gamla kopplingen separeras, projekteringen raderas och den nya kopplingen projekteras.

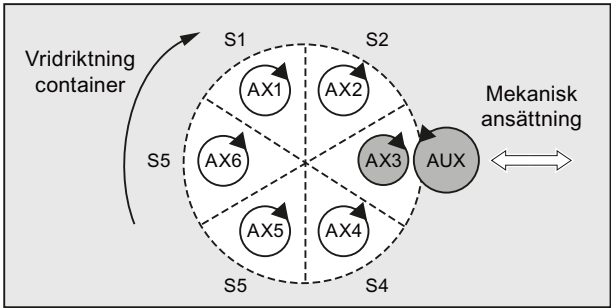


Bild 4-15 Före axelcontainer-vridningen.

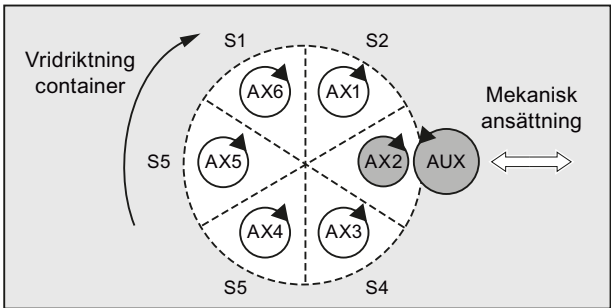


Bild 4-16 Efter axelcontainer-vridningen runt en slot:

Programkod	Kommentar
MASLDEF (AUX,S3)	; AUX: Slave, S3: Master = AX3
MASLON (AUX)	; Koppling till
M3=3 S3=4000	; Vrida master
MASLDEL (AUX)	; Skilja koppling och radera
AXCTSWE (CT1)	; Frige axelcontainer-vridning
MASLDEF (AUX,S3)	; AUX: Slave, S3: Master = AX2

Ytterligare informationer

- Funktionshandbok Teknologier
- Funktionshandbok Basfunktioner

4.17 Synkronaktioner

4.17.1 Definition av en synkronaktion

En synkronaktion definieras i ett block i ett detaljprogram. Inom detta block får inga ytterligare kommandon programmeras, som inte är beståndsdel i synkronaktionen.

En synkronaktion består av följande komponenter:

Giltighet, ident-nr (tillval)	Villkorsdel (tillval)			Aktionsdel vid uppfyllt villkor			Aktionsdel vid ej uppfyllt villkor (tillval)		
	Frekvens	G-kom- mando (tillval)	Villkor	Nyckelord	G-kom- mando (tillval)	Aktioner	Nyckelord	G-kom- mando (tillval)	Aktioner
--- ¹⁾ ID=<Nr> IDS=<Nr>	--- ¹⁾ WHENEVER FROM WHEN EVERY	G...	Logiskt uttryck	DO	G...	Aktion 1 ... Aktion n	ELSE	G...	Aktion 1 ... Aktion n

¹⁾ inte programmerad

Syntax

```

DO <Aktion 1> ... <Aktion n>
<Häufigkeit> [<G-Funktion>] <Bedingung> DO <Aktion 1> ... <Aktion n>
ID=<Nr> <Häufigkeit> [<G-Funktion>] <Bedingung> DO <Aktion 1> ...
<Aktion n>
IDS=<Nr> <Häufigkeit> [<G-Funktion>] <Bedingung> DO <Aktion 1> ...
<Aktion n>
IDS=<Nr> <Häufigkeit> [<G-Funktion>] <Bedingung> DO <Aktion 1...n>
ELSE <Aktion 1...n>

```

Ytterligare informationer

Funktionshandbok Synkronaktioner

4.18 Pendling

4.18.1 Asynkron pendling (OS, OSP1, OSP2, OST1, OST2, OSCTRL, OSNSC, OSE, OSB)

En pendelaxel går mellan de två vändpunkterna 1 och 2 med föreskriven matning fram och tillbaka tills pendelrörelsen kopplas från.

Andra axlar kan valfritt interpoleras under pendelrörelsen. Via en banrörelse eller med en positioneringsaxel kan en kontinuerlig ansättning uppnås. Därvid består dock **inget samband** mellan pendel- och ansättningsrörelsen.

Egenskaper hos den asynkrona pendlingen

- Den asynkrona pendlingen är axelspecifikt verksam utöver blockgränser.
- Via detaljprogrammet är en blocksynkron tillkoppling av pendelrörelsen garanterad.
- En gemensam interpolering av flera axlar och en överlagring av pendelsträckor är inte möjligt.

Programmering

Via de följande kommandona är en för genomarbetningen av NC-programmet lämplig tillkoppling och påverkan av den asynkrona pendlingen möjlig från detaljprogrammet.

De programmerade värdena förs in blocksynkront i de motsvarande settingdata under huvudkörningen och förblir verksamma till nästa ändring.

Syntax

```
OSP1 [<Achse>]=<Wert> OSP2 [<Achse>]=<Wert>
OST1 [<Achse>]=<Wert> OST2 [<Achse>]=<Wert>
FA [<Achse>]=<Wert>
OSCTRL [<Achse>]=(<Setzoption>,<Rücksetzoption>)
OSNSC [<Achse>]=<Wert>
OSE [<Achse>]=<Wert>
OSB [<Achse>]=<Wert>
OS [<Achse>]=1
OS [<Achse>]=0
```

Betydelse

<Achse>:	Namn på pendelaxeln		
OS:	Koppla till/från pendlingen		
	Värde:	1	Koppla till pendlingen
		0	Koppla från pendlingen
OSP1:	Fastlägga position för vändpunkt 1		
OSP2:	Fastlägga position för vändpunkt 2 Observera: Om ett inkrementellt förfarande är aktivt, så beräknas positionen inkrementellt till den sista i NC-programmet programmerade motsvarande vändpositionen.		
OST1:	Fastlägga hållningstid i vändpunkt 1 i [s]		
OST2:	Fastlägga hållningstid i vändpunkt 2 i [s]		

	<Wert>:	-2	Interpolering fortsätts utan väntan på precisionsstopp
		-1	Vänta på grovt precisionsstopp
		0	Vänta på fint precisionsstopp
		>0	Vänta på fint precisionsstopp och sedan vänta tills den angivna hållningstiden är över Observera: Enheten för hållningstiden är identisk med den via G4 programmerade hållningstiden.
FA:	Fastlägga matningshastighet Som matningshastighet gäller den definierade matningshastigheten för positioneringsaxeln. Är igen matningshastighet definierad gäller det i maskindatum lagrade värdet.		
OSCTRL:	Ange inställnings- och återställningsoptioner Optionsvärdena 0 - 3 kodifierar beteendet i vändpunkterna vid fränkopplingen. En av varianterna 0 - 3 kan väljas. De övriga inställningarna är efter behov kombinerbara med den valda varianten. Flera optioner fogas till varandra med plustecken (+).		
	<Wert>:	0	Vid fränkoppling av pendelrörelsen stoppa i nästa vändpunkt (förinställning) Observera Endast möjligt genom återställning av värdena 1 och 2.
		1	Vid fränkoppling av pendelrörelsen stoppa i vändpunkt 1
		2	Vid fränkoppling av pendelrörelsen stoppa i vändpunkt 2
		3	Vid fränkoppling av pendelrörelsen ej uppsöka någon vändpunkt om inga renbränningsslag är programmerade
		4	Efter renbränningen uppsöka slutposition
		8	Avbryts pendelrörelsen av restvägsradering, ska sedan renbränningsslag genomarbetas och ev. slutpositionen uppsökas.
		16	Avbryts pendelrörelsen av restvägsradering ska som vid fränkoppling den motsvarande vändpositionen uppsökas.
		32	Ändrad matning är aktiv först från och med nästa vändpunkt
		64	FA lika med 0, FA = 0: Vägöverlagring är aktiv FA skild från 0, FA <> 0: Hastighetsöverlagring är aktiv
		128	Vid roterande axel DC (kortaste väg)
		256	Renbränningsslag utförs som dubbelslag. (Standard) 1=renbränningsslag utförs som enkelslag.
		512	Först uppsöka startposition
OSNSC:	Fastlägga antal renbränningsslag		
OSE:	Fastlägga slutposition (i WKS) som ska uppsökas efter fränkoppling av pendlingen Observera: Vid programmering av "OSE" blir för "OSCTRL" implicit option 4 verksam.		
OSB:	Fastlägga startposition (i WKS) som ska uppsökas efter tillkoppling av pendlingen Startpositionen uppsöks före vändpunkt 1. Överensstämmer startpositionen med vändposition 1 så uppsöks härnäst vändposition 2. När startpositionen uppnås verkar ingen hållningstid, inte heller när startpositionen överensstämmer med vändposition 1, i stället väntas på fint precisionsstopp. Ett inställt villkor för precisionsstopp respekteras. Observera: För att startpositionen ska uppsökas måste Bit 9 vara inställt i settingdatum SD43770 \$SA_OSCILL_CTRL_MASK.		

Exempel

Exempel 1: Pendelaxel ska pendla mellan två vändpunkter

Pendelaxeln ska pendla mellan position 10 och 100. Vändpunkt 1 ska uppsökas med fint precisionsstopp, vändpunkt 2 med grovt precisionsstopp. Matningen för pendelaxeln ska uppgå till 250. I slutet av bearbetningen ska 3 renbränningslag göras och pendelaxeln ska styra till slutposition 200. Matningen för ansättningsaxeln ska uppgå till 1, slutet på ansättningen i X-riktning ska vara uppnådd vid position 15.

Programkod	Kommentar
WAITP (X,Y,Z)	; Utgångsläge
G0 X100 Y100 Z100	; Omkoppling till positioneraxeldrift.
WAITP (X,Z)	
OSP1[Z]=10 OSP2[Z]=100	; Vändpunkt 1, vändpunkt 2.
OSE[Z]=200	; Ändposition
OST1[Z]=0 OST2[Z]=-1	; Hållningstid vid U1: Fint precisionsstopp
	; Hållningstid vid U2: Grovt precisionsstopp
FA[Z]=250 FA[X]=1	; Matning pendelaxel, matning ansättningsaxel.
OSCTRL[Z]=(4,0)	; Sättningsoptioner.
OSNSC[Z]=3	; 3 renbränningslag.
OS[Z]=1	; Starta pendling.
WHEN \$A_IN[3]==TRUE DO DELDTG(X)	; Restvägsradering.
POS[X]=15	; Utgångsläge för X-axeln
POS[X]=50	; Slutläge för X-axeln.
OS[Z]=0	; Stoppa pendling.
M30	

Märk

Kommandoföljden "OSP1[Z]=..." till "OSNCS[Z]=..." kan också programmeras i ett block.

Exempel 2: Pendling med online-ändring av vändpositionen

De för den asynkrona pendlingen erforderliga settingdata kan ställas in i detaljprogrammet.

Skrivs settingdata in direkt i detaljprogrammet så blir ändringen verksam redan vid förkörningstidpunkten. Synkront beteende kan uppnås via ett fördekoderingsstopp (STOPRE).

Programkod	Kommentar
\$SA_OSCILL_REVERSE_POS1[Z]=-10	
\$SA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z]=10	
G0 X0 Z0	
WAITP (Z)	

Programkod	Kommentar
ID=1 WHENEVER \$AA_IM[Z] < \$\$AA_OSCILL_REVERSE_POS1[Z] DO \$AA_OVR[X]=0	; När ärvärdet för pendelaxeln har överskridit vändpunkten, stoppas ansättningsaxeln.
ID=2 WHENEVER \$AA_IM[Z] < \$\$AA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z] DO \$AA_OVR[X]=0	
OS[Z]=1 FA[X]=1000 POS[X]=40	; Koppla till pendling.
OS[Z]=0	; Koppla från pendling.
M30	

Ytterligare informationer

Pendelaxel

Fö pendelaxeln gäller:

- Varje axel kan användas som pendelaxel.
- Flera pendelaxlar kan vara aktiva samtidigt (maximalt: Antal positioneringsaxlar).
- För pendelaxeln är alltid - oberoende av i programmet aktuellt giltigt G-kommando - linjärinterpolering G1 aktiv.

Pendelaxeln kan:

- vara engångsaxel för den dynamiska transformationen
- vara styraxel vid Gantry- och medsläpningsaxlar
- förflyttas:
 - utan jerkbegränsning "BRISK" eller
 - med jerkbegränsning "SOFT" eller
 - med knäckt accelerationskurva (som positioneringsaxlar)

Pendelvändpunkter

Vid fastläggande av pendelpositionerna ska det tas hänsyn till de aktuella förflyttningarna :

- Absolut uppgift
"OSP1[Z]=<Wert>"
Position vändpunkt = summan av förflyttningarna + programmerat värde
- Relativ uppgift
"OSP1[Z]=IC(<Wert>)"
Position vändpunkt = vändpunkt 1 + programmerat värde

Exempel:

Programkod
N10 OSP1[Z]=100 OSP2[Z]=110
...
N40 OSP1[Z]=IC(3)

4.18 Pendling

WAITP

Ska det pendlas med en geometriaxel, så måste denna frigivas för pendling med "WAITP".

Efter avslutad pendling förs pendelaxeln åter in som positioneringsaxel med "WAITP" och kan åter användas normalt.

Pendling med rörelsesynkronaktioner och hållningstider

Efter det de inställda hållningstiderna gått till ända, äger vid pendlingen det interna blockbytet rum (synligt på de nya restvägarna för axlarna). Vid blockbyte kontrolleras fränkopplingsfunktionen. Därvid blir efter den inställda styreinställningen för rörelseförloppet (OSCTRL) fränkopplingsfunktionen fastlagd. *Detta tidsbeteende kan påverkas av matningsövermanningen.*

Ibland utförs därefter ännu ett pendelslag, innan renbränningsslagen startas eller slutpositionen uppsöks. *Därvid uppstår intrycket att fränkopplingsbeteendet förändrar sig. Detta är dock inte fallet.*

4.18.2 Via synkronaktioner styrd pendling (OSCILL)

Vid denna typ av pendling är en ansättningsrörelse tillåten endast vid vändpunkterna resp. inom definierade vändningsområden.

Allt efter krav kan pendelrörelsen under ansättningen

- fortsättas eller
- stoppas tills ansättningen är fullständigt genomförd.

Syntax

1. Fastlägga parametrar för pendlingen
2. Definiera rörelsesynkronaktioner
3. Tillordna axlar, fastlägga ansättning

Betydelse

OSP1 [<Pendelachse>]=	Position för vändpunkt 1
OSP2 [<Pendelachse>]=	Position för vändpunkt 2
OST1 [<Pendelachse>]=	Hållningstid i vändpunkt 1 i sekunder
OST2 [<Pendelachse>]=	Hållningstid i vändpunkt 2 i sekunder
FA [<Pendelachse>]=	Matning för pendelaxeln
OSCTRL [<Pendelachse>]=	Inställnings- resp. återställningsposition
OSNSC [<Pendelachse>]=	Antal renbränningsslag
OSE [<Pendelachse>]=	Slutposition
WAITP (<Pendelachse>)	Frige axel för pendling

Axeltillordning, ansättning

OSCILL[<Pendelachse>]=(<Zustellachse 1>,<Zustellachse 2>,<Zustellachse 3>)

POSP[<Zustellachse>]=(<Endpos>,<Teillänge>,<Modus>)

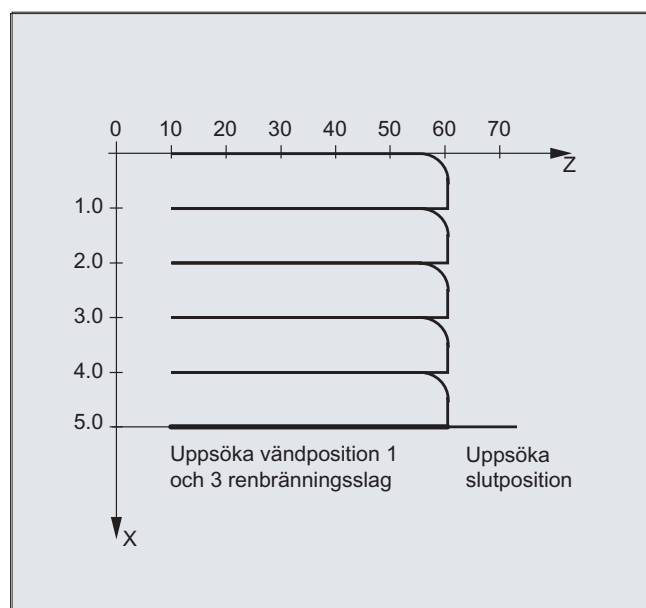
OSCILL:	Tillordna ansättningsax(el)(lar) för pendelaxeln
POSP:	Fastlägga total och delansättningar (se Kapitel Fil- och programförvaltning)
Endpos:	Slutposition för ansättningsaxeln efter det att alla delansättningar har körts.
Teillänge:	Storlek på delansättningen i vändpunkten/vändområdet
Modus:	Uppdelning av den totala ansättningen i delansättningar = två lika stora reststeg (förinställning); = alla delansättningar lika stora

Rörelsesynkronaktioner

WHEN... .. DO	när..., då...
WHENEVER ... DO	alltid när..., då...

Exempel

I vändpunkt 1 ska ingen ansättning göras. Vid vändpunkt 2 ska ansättningen göras redan på avståndet ii2 före vändpunkt 2 och pendelaxeln inte vänta i vändpunkten på avslutningen av delansättningen. Axel Z är pendelaxel och axel X ansättningsaxel.

**1. Parametrar för pendlingen**

Programkod	Kommentar
DEF INT ii2	; Definiera variabel för vändområde 2
OSP1[Z]=10 OSP2[Z]=60	; Definiera vändpunkt 1 och 2

4.18 Pendling

Programkod	Kommentar
OST1[Z]=0 OST2[Z]=0	; Vändpunkt 1: Fint precisionsstopp Vändpunkt 2: Fint precisionsstopp
FA[Z]=150 FA[X]=0,5	; Matning pendelaxel Z, matning ansättningsaxel X
OSCTRL[Z]=(2+8+16,1)	; Koppla från pendelrörelse i vändpunkt 2; efter RWL renbränna och uppsöka slutposition; efter RWL uppsöka motsvarande vändposition
OSNC[Z]=3	; Renbränningsslag
OSE[Z]=70	; Slutposition = 70
ii2=2	; Ställa in vändområde
WAITP(Z)	; Tillåter pendling för Z-axeln

2. Rörelsesynkronaktion

Programkod	Kommentar
WHENEVER \$AA_IM[Z]<\$SA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z] DO -> \$AA_OVR[X]=0 \$AC_MARKER[0]=0	; Alltid när den aktuella positionen för pendelaxeln Z i MKS är mindre än början på vändområde 2, då sätts den axiala övermanningen för ansättningsaxeln X på 0% och flaggan med index 0 på värdet 0.
WHENEVER \$AA_IM[Z]>=\$SA_OSCILL_REVERSE_POS2[Z] DO \$AA_OVR[Z]=0	; Alltid när den aktuella positionen för pendelaxeln Z i MKS är större än eller lika med vändposition 2, då sätts den axiala övermanningen för pendelaxeln Z på 0%.
WHENEVER \$AA_DTEPW[X]==0 DO \$AC_MARKER[0]=1	; Alltid när restvägen för delansättningen är lika med 0, då sätts flaggan med index 0 på värdet 1.
WHENEVER \$AC_MARKER[0]==1 DO \$AA_OVR[X]=0 \$AA_OVR[Z]=100	; Alltid när flaggan med index 0 är lika med 1, då sätts den axiala övermanningen för ansättningsaxeln X på 0%. Därmed förhindras en för tidig ansättning (pendelaxel Z har ännu inte åter lämnat vändområde 2, men ansättningsaxel X är beredd för en förnyad ansättning). Sätter den axiala övermanningen för pendelaxeln Z från 0% (aktion i den 2:a synkronaktionen) till förflyttning åter på 100%.

-> måste programmeras i ett block

3. Starta pendling

Programkod	Kommentar
OSCILL[Z]=(X) POSP[X]=(5,1,1)	; Starta axlarna Pendelaxeln Z får axel X som ansättningsaxel ;tillordnad. Axeln X ska till slutpositionen 5 köra i steg på 1.

Programkod	Kommentar
M30	; Programslut

Ytterligare information

- Fastlägga pendelparametrar**
Före rörelseblocket, som innehåller tillordningen av ansättnings- och pendelaxel samt fastläggandet av ansättningen, ska parametrarna för pendlingen fastläggas (se "Asynkron pendling").
- Fastlägga rörelsesynkronaktioner**
Via synkronvillkor följer:
Undertrycka ansättning, tills pendelaxeln befinner sig inom ett vändområde (ii1, ii2) eller i en vändpunkt (U1, U2).
Stoppa pendelrörelse under ansättningen i vändpunkten.
Starta pendelrörelse åter efter avslutad delansättning.
Start av nästa delansättning fastläggs.
- Tillordna pendel- och ansättningsaxel** samt fastlägga **total och delansättning**.

Fastlägga pendelparametrar

Tillordning av pendel- och ansättningsaxel: OSCILL

OSCILL[<Pendelachse>] = (<Zustellachse1>, <Zustellachse2>, <Zustellachse3>)

Med kommandot "OSCILL" görs axeltillordningarna och starten av pendelrörelsen.

Maximalt kan en pendelaxel tillordnas 3 ansättningsaxlar.

Märk

Före starten av pendlingen måste synkronvillkoren för axlarnas beteende vara fastlagt.

Fastlägga ansättningar: POSP

POSP[<Zustellachse>] = (<Endpos>, <Teillänge>, <Modus>)

Med kommandot "POSP" meddelas styrningen:

- Total ansättning (via slutpositionen)
- Storleken på respektive delansättning vid vändpunkten resp. i vändområdet
- Delansättningsbeteendet när slutpositionen uppnås (via moden)

Mode = 0	För de båda sista delansättningarna görs en uppdelning av den kvarvarande vägen fram till målpunkten på 2 lika stora reststeg (förinställning).
Mode = 1	Alla delansättningar är lika stora. De beräknas ur den totala ansättningen.

Fastlägga rörelsesynkronaktioner

De i det följande utförda rörelsesynkronaktionerna används helt allmänt till pendling.

Du finner exempellösningar för lösningen av de enskilda kraven, som tjänar som komponent för upprättande av användarspecifika pendelrörelser.

Märk

I enskilda fall kan synkronvillkoren också programmeras annorlunda.

Nyckelord

WHEN ... DO ...	när..., då...
WHENEVER ... DO	alltid när..., då...

Funktioner

Med de i det följande detaljerat beskrivna språkverktygen kan följande funktioner realiseras:

1. Ansättning i vändpunkt.
2. Ansättning i vändområde.
3. Ansättning i båda vändpunkterna.
4. Stoppande av pendelrörelsen i vändpunkten.
5. Åter starta pendelrörelsen.
6. Inte starta delansättningen för tidigt.

För alla här som exempel framställda synkronaktioner gäller följande antaganden:

- Vändpunkt 1 < vändpunkt 2
- Z = pendelaxel
- X = ansättningsaxel

Märk

För närmare förklaringar se Kapitel Rörelsesynkronaktioner.

Tillordna pendel- och ansättningsaxel samt fastlägga total och delansättning

Ansättning i vändområde

Ansättningsrörelsen ska börja inom ett vändområde innan vändpunkten har uppnåtts.

Dessa synkronaktioner förhindrar ansättningsrörelsen tills pendelaxeln befinner sig i ett vändområde.

Under givna antaganden(se ovan) resulterar följande anvisningar:

Vändområde 1:

```
WHENEVER $AA_IM[Z]>$SA_OSCILL_RESERVE_POS1[Z]+1 DO $AA_OVR[X]=0
```

Alltid när den aktuella positionern för pendelaxeln i MKS är större än början på vändområde 1, då sätts den axiella övermanningen för ansättningsaxeln på 0%.

Vändområde 2:

```
WHENEVER $AA_IM[Z]<$SA_OSCILL_RESERVE_POS2[Z]+112 DO $AA_OVR[X]=0
```

Alltid när den aktuella positionen för pendelaxeln i KS är mindre än början på vändområde 2, då sätts den axiala övermanningen för ansättningsaxeln på 0%.

Ansättning i vändpunkt

Så länge som pendelaxeln inte har uppnått vändpunkten äger ingen rörelse rum för ansättningsaxeln.

Under givna antaganden(se ovan) resulterar följande anvisningar:

Vändområde 1:

```
WHENEVER $AA_IM[Z]<>$SA_OSCILL_RESERVE_POS1[Z] DO $AA_OVR[X]=0
$AA_OVR[Z]=100
```

Alltid när den aktuella positionen för pendelaxeln Z i MKS är större eller mindre än positionen för vändpunkt 1, då sätts den axiala övermanningen för ansättningsaxel X på 0% och den axiala övermanningen för pendelaxeln Z på 100%.

Vändområde 2:

För vändpunkt 2:

```
WHENEVER $AA_IM[Z]<>$SA_OSCILL_RESERVE_POS2[Z] DO $AA_OVR[X]=0
$AA_OVR[Z]=100
```

Alltid när den aktuella positionen för pendelaxeln Zu i MKS är större eller mindre än positionen för vändpunkt 2, då sätts den axiala övermanningen för ansättningsaxel X på 0% och den axiala övermanningen för pendelaxeln Z på 100%.

Stoppande av pendelrörelsen i vändpunkten

Pendelaxeln stoppas i vändpunkten, samtidigt börjar ansättningsrörelsen. Pendelrörelsen fortsätter när ansättningsrörelsen är fullständigt utförd.

Samtidigt kan denna synkronaktion användas till att starta ansättningsrörelsen om denna stoppades av en föregående synkronaktion som ännu är verksam.

Under givna antaganden(se ovan) resulterar följande anvisningar:

Vändområde 1:

```
WHENEVER $SA_IM[Z]==$SA_OSCILL_RESERVE_POS1[Z] DO $AA_OVR[X]=0
$AA_OVR[Z]=100
```

Alltid när den aktuella positionen för pendelaxeln i MKS är lika med vändposition 1, då sätts den axiala övermanningen för pendelaxeln på 0% och den axiala övermanningen för ansättningsaxeln på 100%.

Vändområde 2:

```
WHENEVER $SA_IM[Z]==$SA_OSCILL_RESERVE_POS2[Z] DO $AA_OVR[X]=0
$AA_OVR[Z]=100
```

Alltid när den aktuella positionen för pendelaxeln Zu i MKS är lika med vändposition 2, då sätts den axiala övermanningen för pendelaxeln X på 0% och den axiala övermanningen för ansättningsaxeln på 100%.

Online-utvärdering av vändpunkten

Står på den högra sidan om jämförelsen en med \$\$ kännetecknad huvudkörningsvariabel, så utvärderas de båda variablerna kontinuerligt i IPO-takt och jämförs med varandra.

Märk

Mer informationer här till se kapitel "Rörelsesynkronaktioner".

Åter starta pendelrörelsen

Denna synkronaktion används för att fortsätta pendelaxelns rörelse när delansättningsrörelsen är avslutad.

Under givna antaganden (se ovan) resulterar följande anvisningar:

```
WHENEVER $AA_DTEPW[X]==0 DO $AA_OVR[Z]=100
```

Alltid när restvägen för delansättningen för ansättningsaxel X i WKS är lika med noll, då sätts den axiella övermanningen för pendelaxeln på 100%.

Nästa delansättning

Efter utförd ansättning måste en för tidig start av nästa delansättning förhindras.

Därtill används en kanalspecifik flagga (\$AC_MARKER[Index]), som sätts i slutet av delansättningen (delrestväg = 0) och raderas när vändområdet lämnas. Då förhindras nästa ansättningsrörelse med en synkronaktion.

Under givna antaganden (se ovan) resulterar t.ex. för vändpunkt 1 följande anvisningar:

1. Sätta flagga:

```
WHENEVER $AA_DTEPW[X]==0 DO $AC_MARKER[1]=1
```

Alltid när restvägen för delansättningen för ansättningsaxel X i WKS är lika med noll, då sätts flaggan med index 1 på 1.

2. Radera märke

```
WHENEVER $AA_IM[Z]<> $SA_OSCILL_RESERVE_POS1[Z] DO $AC_MARKER[1]=0
```

Alltid när den aktuella positionen för pendelaxel Z i MKS är större eller mindre än positionen för vändpunkt 1, då sätts flagga 1 på 0.

3. Förhindra ansättning

```
WHENEVER $AC_MARKER[1]==1 DO $AA_OVR[X]=0
```

Alltid när flaggan är lika med 1, då sätts den axiella övermanningen för ansättningsaxeln X på 0%.

4.19 Stansning och nibbling

4.19.1 Aktivering/inaktivering

4.19.1.1 Koppla till/från stansning och nibbling (SPOF, SON, PON, SONS, PONS, PDELAYON, PDELAYOF, PUNCHACC)

Aktivera/inaktivera stansning resp. nibbling

Med `PON` och `SON` aktiveras stans- resp. nibbelfunktionen. `SPOF` avslutar alla stans- och nibbelspecifika funktioner. De modalt verksamma kommandona `PON` och `SON` utesluter varandra, dvs. `PON` inaktiverar `SON` och omvänt.

Stansning/nibbling med inledning

Funktionerna `SONS` och `PONS` kopplas också till stans- resp. nibbelfunktionerna.

I motsats till den vid `SON/PON` verksamma slagstyrningen på interpoleringsnivå sker vid dessa funktioner den signaltekniska styrningen av slagutlösningen på servonivå. Härigenom kan arbetas med högre slagfrekvenser och därmed högre stansprestanda.

Under signalutvärderingen i inledningen är alla funktioner reglade, som leder till positionsändring för nibbel- eller stansaxlarna (t.ex. manuell förflyttning med handratt, ändringar av frames via PLC, mätfunktioner).

Stansning med fördröjning

`PDELAYON` förorsakar en fördröjd utmatning av stansslaget. Det modalt verksamma kommandot har förberedande funktion och står därmed som regel före `PON`. Efter `PDELAYOF` stansas normalt vidare.

Märk

Fördröjningstiden ställs in i settingdatum `SD42400 $SC_PUNCH_DWELLTIME`.

Vägberoende acceleration

Med `PUNCHACC` kan en accelerationskurva fastläggas, som definierar olika accelerationer beroende på hålavstånd.

Andra stans-interface

Maskiner som omväxlande ska använda ett andra stans-interface (andra stansenhet eller ett jämförbart medium), kan kopplas om till ett andra par av styrningens snabba digitala in- och utgångar (I/O-par). För båda stans-interfaces är den fulla stans-/nibbel-funktionaliteten

4.19 Stansning och nibbling

användbar. Omkopplingen mellan den första och andra stans-interfacen görs via kommandona SPIF1 och SPIF2.

Märk

Förutsättning: Via maskindata måste ett andra I/O-par vara definierat för stansfunktionaliteten (→ se uppgifter från maskintillverkaren!).

Syntax

```
PON G... X... Y... Z...
SON G... X... Y... Z...
SONS G... X... Y... Z...
PONS G... X... Y... Z...
PDELAYON
PDELAYOF
PUNCHACC (<Smin>, <Amin>, <Smax>, <Amax>)
SPIF1/SPIF2
SPOF
```

Betydelse

PON:	Aktivera stansning	
SON:	Aktivera nibbling	
PONS:	Aktivera stansning med inledning	
SONS:	Aktivera nibbling med inledning	
SPOF:	Inaktivera stansning/nibbling	
PDELAYON:	Aktivera stansning med fördröjning	
PDELAYOF:	Inaktivera stansning med fördröjning	
PUNCHACC:	Aktivera vägberoende acceleration	
	Parametrar:	
	<Smin>	Minsta hålavstånd
	<Amin>	Begynnelseacceleration <Amin> kan vara större än <Amax>.
	<Smax>	Största hålavstånd
SPIF1:	<Amax>	Slutacceleration <Amax> kan vara större än <Amin>.
	Aktivera första stans-interface Slagstyrningen sker via det första paret av snabba I/O.	
SPIF2:	Aktivera andra stans-interface Slagstyrningen sker via det andra paret av snabba I/O.	
	Observera: Efter RESET eller styrningsstart är alltid den första stans-interfacen aktiv. Används endast en stans-interface så måste denna inte programmeras.	

Exempel

Exempel 1: Aktivera nibbling

Programkod	Kommentar
...	
N70 X50 SPOF	; Positionera utan stansutlösning.
N80 X100 SON	; Aktivera nibbling, utlösning av ett slag före rörelsen (X=50) och i slutet av den programmerade rörelsen (X=100).
...	

Exempel 2: Stansning med fördröjning

Programkod	Kommentar
...	
N170 PDELAYON X100 SPOF	; Positionera utan stansutlösning, aktivering av den fördröjda stansutlösningen.
N180 X800 PON	; Aktivera stansning. Efter det slutpositionen uppnått matas stansslaget ut fördröjt.
N190 PDELAYOF X700	; Inaktivera stansning med fördröjning, normal stansutlösning i slutet av den programmerade rörelsen.
...	

Exempel 3: Stansning med två stans-interfaces

Programkod	Kommentar
...	
N170 SPIF1 X100 PON	; I slutet av blocket sker en slagutlösning på den första snabba utgången. Signalen "Slag aktivt" övervakas på den första ingången.
N180 X800 SPIF2	; Den andra slagutlösningen sker på den andra snabba utgången. Signalen "Slag aktivt" övervakas på den andra ingången.
N190 SPIF1 X700	; Slagstyrningen för alla ytterligare slag sker med den första interfacen.
...	

Ytterligare informationer

Stansning och nibbling med inledning (PONS/SONS)

Stansning och nibbling med inledning är inte möjligt i flera kanaler samtidigt. PONS resp. SONS kan alltid aktiveras endast i en kanal.

Vägberoende acceleration (PUNCHACC)

Exempel:

PUNCHACC (2, 50, 10, 100)

Hållavstånd under 2mm:

Det körs med en acceleration på 50% av maximalaccelerationen.

Hålavstånd på 2mm till 10mm:

Accelerationen stegras proportionellt med avståndet till 100%.

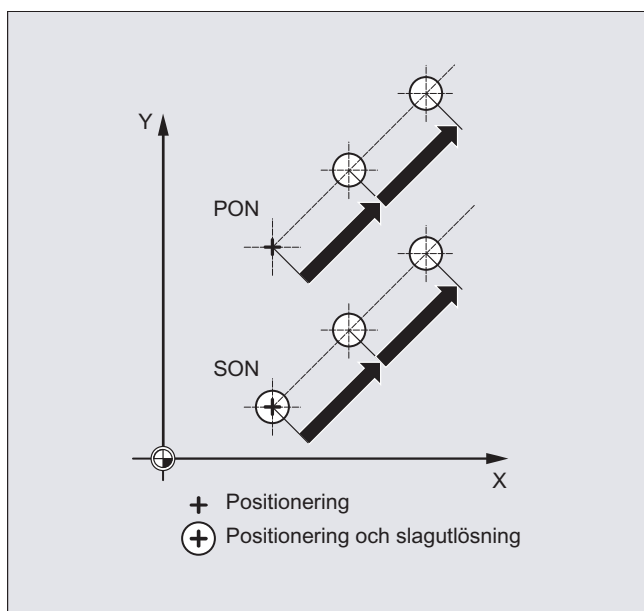
Hålavstånd större än 10mm:

Förflyttning med en acceleration på 100%.

Utlösning av första slaget

Utlösningen av det första slaget efter aktivering av funktionen sker vid nibbling och stansning tidsmässigt olika:

- PON/PONS:
 - Alla slag - också det i det första blocket efter aktivering - sker i blockslutet.
- SON/SONS:
 - Det första slaget efter aktivering av nibblingen sker redan i blockbörjan.
 - Alla ytterligare slag utlöses alltid i blockslutet.



Stansning och nibbling på stället

En slagutlösning sker endast när blocket innehåller en förflyttningssinformation för stans- eller nibbelaxlarna (axlar i det aktiva planet).

För att trots detta utlösa ett slag på samma ställe, programmeras en av stans-/nibbelaxlarna med förflyttning 0.

Arbeta med vridbara verktyg

Märk

För att ansätta vridbara verktyg tangentiellt till den programmerade banan, använder du tangentialstyrningen.

Användning av M-kommandon

Med hjälp av makroteknik är det fortfarande möjligt, att använda speciella M-funktioner i stället för språkkommandon (kompatibilitet). Därvid gäller följande motsvarigheter till äldre system:

M20, M23	≙	SPOF
M22	≙	SON
M25	≙	PON
M26	≙	PDELAYON

Exempel för makrofil:

Programkod	Kommentar
DEFINE M25 AS PON	; Stansning till
DEFINE M125 AS PONS	; Stansning med inledning till
DEFINE M22 AS SON	; Nibbling till
DEFINE M122 AS SONS	; Nibbling med inledning till
DEFINE M26 AS PDELAYON	; Stansning med fördröjning till
DEFINE M20 AS SPOF	; Stansning, nibbling från
DEFINE M23 AS SPOF	; Stansning, nibbling från

Programmeringsexempel:

Programkod	Kommentar
...	
N100 X100 M20	; Positionera utan stansutlösning.
N110 X120 M22	; Aktivera nibbling, före och efter rörelse slagutlösning.
N120 X150 Y150 M25	; Aktivera stansning, slagutlösning i slutet av rörelsen.
...	

4.19.2 Automatisk väguppdelning

Indelning i delsträckor

Vid aktiverad stansning resp. nibbling förorsakar både SPP och även SPN en uppdelning av den för banaxlarna programmerade totala förflyttningssträckan i ett antal lika långa delsträckor (ekvidistant väguppdelning). Internt motsvarar varje delsträcka ett block.

Antal slag

Vid stansningen sker det första slaget i slutpunkten av den första delsträckan, vid nibbling däremot vid startpunkten för den första delsträckan. Över den totala förflyttningssträckan resulterar därmed följande tal:

Stansning: Antal slag = antal delsträckor

Nibbling: Antal slag = antal delsträckor + 1

Hjälpfunktioner

Hjälpfunktioner utförs i det första av de skapade blocken.

Syntax

SPP=

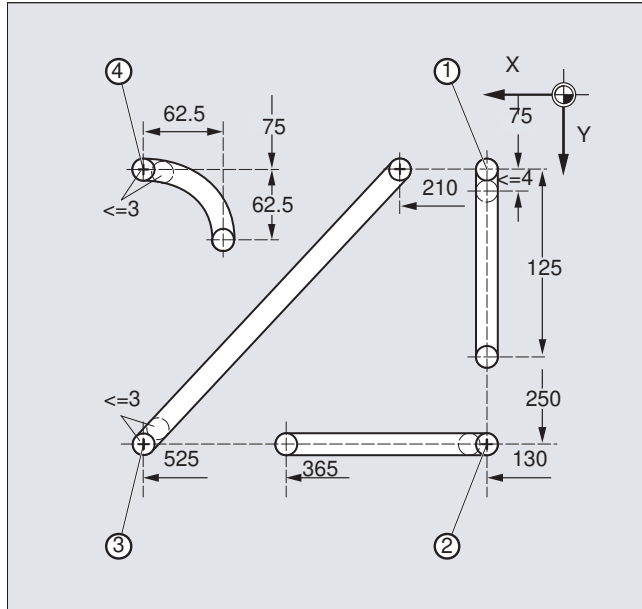
SPN=

Betydelse

SPP:	Storlek på delsträckan (maximalt slagavstånd); modalt verksam
SPN:	Antal delsträckor per block; blockvis verksam

Exempel 1

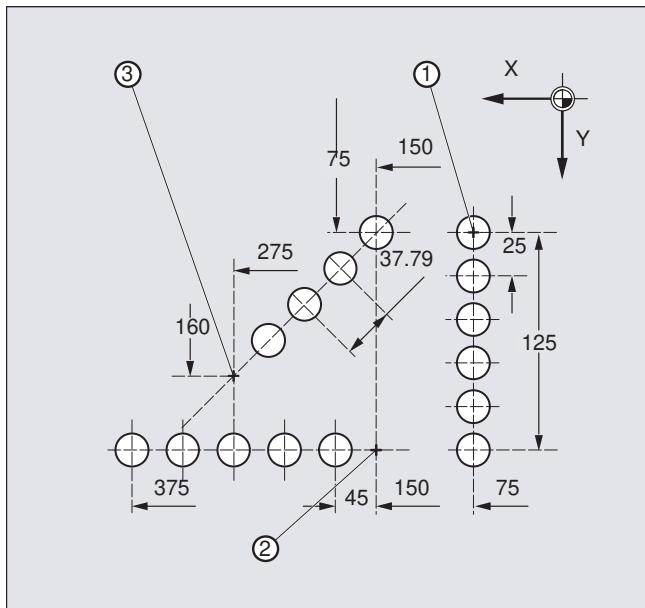
De programmerade nibbelsträckorna ska delas upp automatiskt i lika stora delsträckor.



Programkod	Kommentar
N100 G90 X130 Y75 F60 SPOF	; Positionera på startpunkt 1
N110 G91 Y125 SPP=4 SON	; Nibbling till; maximal delsträck- längd för automatisk väguppdelning: 4 mm
N120 G90 Y250 SPOF	; Nibbling från; positionera på startpunkt 2
N130 X365 SON	; Nibbling till; maximal delsträck- längd för automatisk väguppdelning: 4 mm
N140 X525 SPOF	; Nibbling från; positionera på startpunkt 3
N150 X210 Y75 SPP=3 SON	; Nibbling till; maximal delsträck- längd för automatisk väguppdelning: 3 mm
N160 X525 SPOF	; Nibbling från; positionera på startpunkt 4
N170 G02 X-62.5 Y62.5 I J62.5 SPP=3 SON	; Nibbling till; maximal delsträck- längd för automatisk väguppdelning: 3 mm
N180 G00 G90 Y300 SPOF	; Nibbling från

Exempel 2

För de enskilda hålraderna ska en automatisk väguppdelning göras. För uppdelningen anges alltid den maximala delsträcklängden (SPP-värde).



Programkod	Kommentar
N100 G90 X75 Y75 F60 PON	; Positionera på startpunkt 1; stansning till stansa enkelhål
N110 G91 Y125 SPP=25	; Maximal delsträcklängd för automatisk väguppdelning: 25 mm
N120 G90 X150 SPOF	; Stansning från; positionera på startpunkt 2
N130 X375 SPP=45 PON	; Stansning till; maximal delsträcklängd för automatisk väguppdelning: 45 mm
N140 X275 Y160 SPOF	; Stansning från; positionera på startpunkt 3
N150 X150 Y75 SPP=40 PON	; Stansning till; i stället för den programmerade delsträcklängden på 40 mm blir den ;beräknade delsträcklängden på 37,79 mm använd.
N160 G00 Y300 SPOF	; Stansning från; positionera

4.19.2.1 Väguppdelning vid banaxlar

Längd på delsträcka SPP

Med SPP anger du det maximala slagavståndet och därmed den maximala längden på delsträckor, i vilka den totala förflyttningssträckan ska delas upp. Frånkopplingen av kommandot sker med SPOF eller SPP=0.

Exempel:

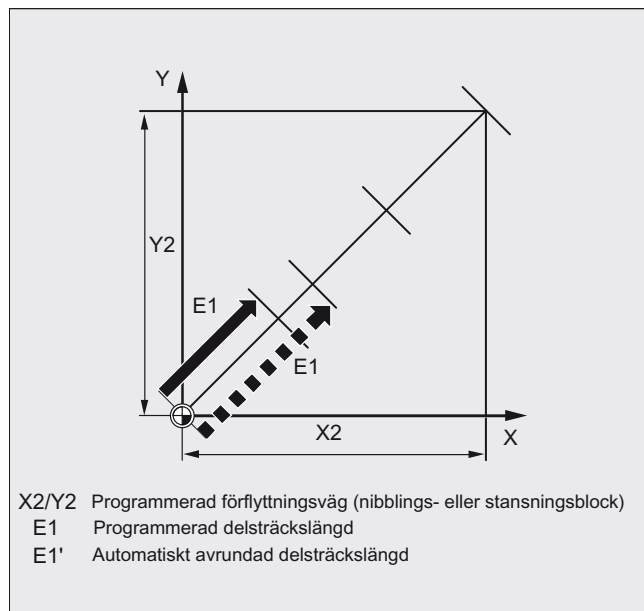

```
N10 SON X0 Y0
```

```
N20 SPP=2 X10
```

Den totala förflyttningssträckan på 10 mm delas upp i 5 delsträckor på var och en 2 mm ($SPP=2$).

Märk

Väguppdelningen med SPP görs alltid ekvidistant: alla delsträckor är lika långa. Det betyder, den programmerade delsträckstorleken (värde på SPP) är giltig endast när kvoten av den totala förflyttningssträckan och SPP -värdet är ett helt tal. Är detta inte fallet så reduceras internt storleken på delsträckan så att en heltalig kvot resulterar.



Exempel:

```
N10 G1 G91 SON X10 Y10
```

```
N20 SPP=3.5 X15 Y15
```

Vid den totala förflyttningssträckan på 15 mm och en delsträckslängd på 3,5 mm resulterar en ej heltalig kvot (4.28). Därmed sker en reduktion av SPP -värdet till närmsta möjliga heltaliga kvot. I detta fall resulterar en delsträckslängd på 3 mm.

Antal delsträckor SPN

Med SPN definierar du antalet delsträckor, som ska skapas ur den totala förflyttningssträckan. Längden på delsträckorna beräknas automatiskt. Eftersom SPN är blockvis verksam, måste dessförinnan stansning eller nibbling aktiveras med PON eller SON .

4.19.2.2 Väguppdelning vid singelaxlar

Finns förutom banaxlarna också singelaxlar definierade som stans-nibbel-axlar, så kan också de vara underordnade den automatiska väguppdelningen.

Beteende hos singelaxeln vid SPP

Den programmerad längden på delsträckan (SPP) hänförs sig principiellt till banaxlarna. Därför ignoreras i ett block, i vilket förutom singelaxelrörelse och SPP-värdet ingen banaxel är programmerad, SPP-värdet.

Finns både singel- och även banaxel programmerade i blocket, så rättar sig singelaxelns beteende efter inställningen i motsvarande maskindatum.

1. Standardinställning

Vägen för singelaxeln fördelas likformigt på de av SPP skapade intermediära blocken.

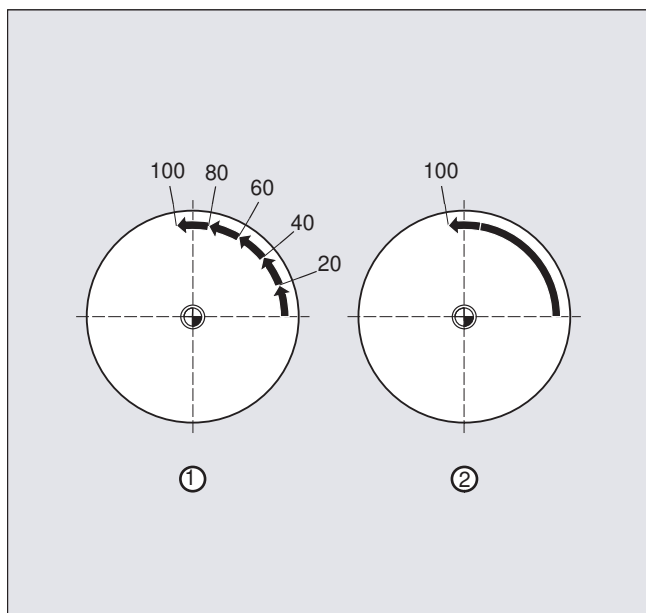
Exempel:

```
N10 G1 SON X10 A0
```

```
N20 SPP=3 X25 A100
```

Med slagsträckan på 3 mm skapas vid den totala förflyttningssträckan för X-axeln (banaxel) på 15 mm 5 block.

A-axeln vrider sig därmed 20° i varje block.



1. Singelaxel utan väguppdelning

Singelaxeln kör sin totala väg i det första av de skapade blocken.

2. Olika väguppdelning

Singelaxelns beteende är beroende av interpoleringen av banaxlarna:

- Cirkelinterpolering: väguppdelning
- Linjärinterpolering: ingen väguppdelning

Beteende vid SPN

Det programmerade antalet delsträckor gäller också när en banaxel inte är programmerad samtidigt.

Förutsättning: Singelaxeln är definierad som stans-nibbel-axel.

4.20 Slipning

4.20.1 Koppla till/från slipspecifik verktygsövervakning (TMON, TMOF)

Med de fördefinierade procedurerna TMON...) och TMOF...) kopplas den slipspecifika verktygsövervakningen (geometri- och varvtalsövervakning) till resp. från.

Förutsättning

De verktygsspecifika parametrarna \$TC_TPG1 bis \$TC_TPG9 måste vara inställda.

Syntax

```
TMON (<Tnr>)
...
TMOF (<Tnr>)
```

Betydelse

TMON (. . .) :	Koppla till slipspecifik verktygsövervakning Kommandot måste programmeras i den kanal i vilken den slipspecifika verktygsövervakningen ska kopplas till.
TMOF (. . .) :	Koppla från slipspecifik verktygsövervakning Kommandot måste programmeras i den kanal i vilken den slipspecifika verktygsövervakningen ska kopplas från.
<Tnr>:	T-nummer Observera: Endast erforderligt när övervakningen i stället för det aktiva verktyget som är under användning, ska kopplas till resp. från för en ej aktiv slipskiva.
TMOF (0) :	Koppla från övervakning för alla verktyg

4.21 Utvidgat stoppande och återdragande (ESR)

Funktionen "Utvidgat stoppande och återdragande", i fortsättningen betecknad med ESR erbjuder möjligheten att reagera processberoende flexibelt i felsituationer:

- **Utvidgat stoppande**
I den mån som den specifika felsituationen tillåter stoppas alla för det utvidgade stoppandet frigivna axlarna ordnat.
- **Återdragning**
Det verktyg som befinner sig i ingrepp dras så snabbt som möjligt tillbaka från arbetsstycket.
- **Generatordrift (SINAMICS-servofunktion "Vdc-reglering")**
Vid underskridandet av ett parameterbart värde för mellankretsspänningen t. ex. vid avbrott i nätspänningen, genereras den för återdragningen behövliga elektriska energin genom återgångsmatning av bromsenergin från en för detta avsedd servo (generatordrift).

Utlösningsskällor

Allmänna källor (NC-extern/global eller BAG-/kanalspecifik)

- Digitala ingångar (t. ex. på NCU-komponent) resp. den styrningsinterna, återläsbara avbilden av digitala utgångar (\$A_IN, \$A_OUT)
- Kanaltillstånd (\$AC_STAT)
- VDI-signaler (\$A_DBB)
- Samlingsmeddelanden för ett antal larm (\$AC_ALARM_STAT)

Axiala källor

- Nödåtergångströskel för följdaxeln (synkrongång för den elektroniska kopplingen, \$VC_EG_SYNCDIFF[<Folgeachse>])
- Servo: Mellankret-varningströskel (hotande underspänning), \$AA_ESR_STAT[<Achse>]
- Servo: Generator-minimalvarvtal-tröskel (ingen rotationsenergie finns längre som kan återgångsmatas), \$AA_ESR_STAT[<Achse>].

Sammanbindningslogik för de statisk synkronaktionerna: Källor-/reaktions-sammanbindning

De flexibla sammanbindningsmöjligheterna av de statiska synkronaktionerna används för att på grund av källor utlösa bestämda reaktioner relativt snabbt.

Sammanbindningen av alla relevanta källor med hjälp av statiska synkronaktioner ligger i användarens händer. Han kan också utvärdera käll-systemvariablerna som helhet eller med hjälp av bit-masker också selektivt och knyta sina önskade reaktioner härtill. De statiska synkronaktionerna är verksamma i alla driftslägen.

Aktivering

Funktionsfrigivning

Funktionerna generatordrift, stoppande, återdragning frigges genom att sätta den tillhörande styrsignalen \$AA_ESR_ENABLE. Denna styrsignal kan förändras av synkronaktioner.

Funktionsutlösning

ESR utlöses gemensamt för alla frigivna axlar genom att sätta systemvariabeln \$AC_ESR_TRIGGER.

Generatordriften blir "automatiskt" aktiv i servon vid identifikation av hotande mellankrets-underspänning.

Drivningsautarkt stoppande och/eller återdragande blir aktiva vid identifikation av ett kommunikationsbortfall (mellan NC och servo) samt vid identifikation av en mellankrets-underspänning i servon (konfiguration och frigivning förutsatta).

Drivningsautarkt stoppande och/eller återdragande kan dessutom också utlösas från NC-sidan genom att sätta motsvarande styrsignal \$AN_ESR_TRIGGER (broadcast-kommando till alla drivningar).

Ytterligare informationer

Funktionshandbok Axlar och spindlar

4.21.1 NC-styrd ESR**4.21.1.1 NC-styrd återdragnings (POLF, POLFA, POLFMASK, POLFMLIN)**

För NC-styrd återdragnings är vissa utgångsvillkor nödvändiga (se "NC-styrd återdragnings (POLF, POLFA, POLFMASK, POLFMLIN) (Sida 961)"). Är dessa villkor uppfyllda då aktiveras för den(de) i kanalen konfigurerade återgångsaxeln(larna) snabblyftning (LIFTFAST) genom att sätta systemvariabeln \$AC_ESR_TRIGGER (resp. \$AA_ESR_TRIGGER för singelaxlar).

Syntax

```
POLF(<Achse>)=<Position>
POLFA(<Achse>,<Typ>,<Position>)
POLFMASK(<Achse_1>,<Achse_2>,...)
POLFMLIN(<Achse_1>,<Achse_2>,...)
```

För POLFA är följande förkortade former tillåtna:

```
POLFA(<Achse>,<Typ>) ; Förkortad form för singelaxel-återdragnings
POLFA(Achse,0/1/2) ; Snabb inaktivering eller aktivering
POLFA(Achse,0,$AA_POLFA[Achse]) ; Förorsakar ett fördekoderingsstopp
POLFA(Achse,0) ; Förorsakar inget fördekoderingsstopp
```

Betydelse

POLF:	Adressför angivande av målpositionen för återgångsaxeln POLF är modalt verksam.	
	<Achse>:	Namn för geometri- eller kanal-/maskinaxel som drar tillbaka
	<Position>:	Återgångsposition
		Typ: REAL För geometriaxel gäller WKS, annars MKS. Vid samma beteckningar för geometri- och kanal-/maskinaxel dras tillbaka i WKS..
POLFA:	Fördefinierat underprogramanrop för angivande av återgångsposition för singelaxlar	
	<Achse>:	Kanalaxelbeteckning
	<Typ>:	Positionsangivningsmode
		Typ: INT
		Värde: 0: Markera positionsvärde som ogiltigt
		1: Positionsvärde är absolut
		2: Positionsvärde är inkrementellt (distans)
	Observera: Är en axel ingen singelaxel eller saknas typen resp. typ=0, då meddelas ett motsvarande larm.	
POLFMASK:	<Position>:	Återgångsposition (s. o.)
	Observera: Positionsvärdet övertas också med typ=0. Men då är detta värde markerat som ogiltigt och måste programmeras på nytt för återdragningen.	
	Fördefinierat underprogramanrop för val av de axlar som efter utlösningen av snabblyftningen ska dras tillbaka oberoende av varandra .	
POLFMLIN:	<Achse_1>, ...:	Namnen på de axlar som vid snabblyftning ska gå till sina med POLF definierade positioner. Alla angivna axlar måste finnas i samma korrdinatsystem.
	POLFMASK () utan angivande av en axel inaktiverar snabblyftningen för alla axlar som drogs tillbaka oberoende av varandra.	
	Fördefinierat underprogramanrop för val av de axlar som efter utlösningen av snabblyftningen ska dras tillbaka i linjärt sammanhang .	
POLFMLIN:	<Achse_1>, ...:	s. o.
	POLFMLIN () utan angivande av en axel inaktiverar snabblyftningen för alla axlar som drogs tillbaka i linjärt sammanhang.	

Märk

Innan via POLFMASK eller POLFMLIN snabblyftningen till en fast position kan frigivas, måste för de valda axlarna en position ha programmerats med POLF.

Märk

Friges axlar efter varandra med POLFMASK, POLFMLIN eller POLFMLIN, POLFMASK gäller för respektive axel alltid det sista fastläggande.

Märk

De med `POLF` programmerade positionerna och aktiveringen genom `POLFMASK` eller `POLFMLIN` raderas vid detaljprogramstart. Det vill säga användaren måste i varje detaljprogram på nytt programmera värdena för `POLF` och de selekterade axlarna i `POLFMASK` resp. `POLFMLIN`.

Märk

Om vid användning av den förkortade formen `POLFA` endast typen ändras, då måste användaren säkerställa att antingen återgångspositionen eller återgångsvägen innehåller ett förnuftigt värde. Speciellt ska återgångsposition och återgångsväg ställas in på nytt efter `POWER ON`.

Exempel

Återdragning av en singelaxel:

Programkod	Kommentar
MD37500 \$MA_ESR_REACTION[AX1]=21	; NC-styrd återdragning.
...	
\$AA_ESR_ENABLE[AX1]=1	
POLFA(AX1,1,20.0)	; AX1 tilldelas den axiala återgångspositionen 20.0 (absolut).
\$AA_ESR_TRIGGER[AX1]=1	; Från och med här börjar återgången.

Ytterligare informationer**Förutsättningar för NC-styrd återdragning**

- I kanalen är en återgångsaxel för den NC-styrda återdragningen projekterad:
MD37500 \$MA_ESR_REACTION = 21
- ESR måste vara frigiven för denna axel:
\$AA_ESR_ENABLE = 1
- Fördröjningstider är definierade:
MD21380 \$MC_ESR_DELAY_TIME1
MD21381 \$MC_ESR_DELAY_TIME2
- I detaljprogrammet är de axelspecifika återgångspositionerna programmerade med `POLF`.
- Axlarna är valda med `POLFMASK`/`POLFMLIN` för den NC-styrda återdragningen.
- För återgångsrörelsen måste frigivningssignalerna vara satta och förbli satta.

Frige och starta NC-styrd återdragning

När systemvariabeln `$AC_ESR_TRIGGER = 1` är satt och när i denna kanal en återgångsaxel är konfigurerad (dvs. MD37500 \$MA_ESR_REACTION = 21) och för denna axel `$AA_ESR_ENABLE = 1` är satt, då aktiveras i denna kanal snabblyftning (LIFTFAST).

4.21 Utvidgat stoppande och återdragande (ESR)

Den med `POLF` (resp. `LFPOS`) konfigurerade lyftningsrörelsen för den(de) med `POLFMASK` eller `POLFMLIN` selekterade axeln(axlarna) ersätter den för denna axel (dessa axlar) i detaljprogrammet fastlagda banrörelsen.

För återgången står maximalt summan av tiderna MD21380 `$MC_ESR_DELAY_TIME1` och MD21381 `$MC_ESR_DELAY_TIME2` till förfogande. När denna tidsfrist gått ut inleds också för återgångsaxeln snabbbromsning med anslutande medföljning.

Märk

Den utvidgade återgångsrörelsen (dvs. genom `$AC_ESR_TRIGGER` utlöst `LIFTFAST/LFPOS`) kan **inte avbrytas** och kan endast avslutas i förtid med nödstopp.

Märk

Genom `$AC_ESR_TRIGGER` utlöst återdragning är reglad mot flerfaldig återgång.

Singelaxel-återdragning

Vid singelaxel-återdragning måste med `POLFA` återgångspositionen för singelaxeln vara programmerad och de följande villkoren måste respekteras:

- `$AA_ESR_ENABLE = 1`
- `<Achse>` måste vid triggertidpunkten (`$AA_ESR_TRIGGER = 1`) vara en singelaxel.
- `<Typ>` måste vara antingen 1 eller 2.

Återgångsriktning vid snabblyftning

Vid tidpunkten för aktiveringen av snabblyftningen tas det hänsyn till den giltiga ramen.

Märk

Frames med vridning påverkar via `POLF` också den riktning i vilken lyftningen sker.

Axelbyte

Återgångsaxlar ska alltid tillordnas exakt en NC-kanal och får inte bytas mellan kanalerna. Vid försök att byta en återgångsaxel till en annan kanal meddelas ett larm. Först efter det denna axel åter inaktiverats med `$AA_ESR_ENABLE[AX] = 0` kan axeln bytas till en annan kanal. Efter det axelbyte gjorts kan axlar åter sättas i gång med `$AA_ESR_ENABLE[AX] = 1`.

Neutrala axlar

Neutrala axlar kan inte utföra någon NC-styrd ESR.

4.21.1.2 NC-styrt stoppande

För den(de) i kanalen konfigurerade axlen(axlarna) som ska stoppas, aktiveras det NC-styrda stoppandet genom att sätta systemvariablerna `$AC_ESR_TRIGGER` (resp. `$AA_ESR_TRIGGER` för singelaxlar).

Förutsättningar

- I kanalen är en axel som ska stoppas projekterad för det NC-styrda stoppandet:
MD37500 \$MA_ESR_REACTION = 22
- ESR måste vara frigiven för denna axel:
\$AA_ESR_ENABLE = 1
- Fördröjningstider är definierade:
MD21380 \$MC_ESR_DELAY_TIME1 (fördröjningstid ESR-axlar)
MD21381 \$MC_ESR_DELAY_TIME2 (ESR-tid för interpoleringsbromsning)

Förlopp

För varaktigheten av tidsfristen i MD21380 interpolerar axeln ostörd vidare enligt programmeringen. När tidsfristen i MD21380 har gått till ända, inleds interpoleringsstyrd bromsning (rampstopp). För den interpoleringsstyrda bromsningen står då maximalt tidsfristen i MD21381 till förfogande. När denna tidsfrist har gått till ända inleds snabbbromsning med anslutande medföljning.

Exempel

Stoppande av en singelaxel:

Programkod	Kommentar
MD37500 \$MC_ESR_REACTION[AX1]=22	; NC-styrt stoppande.
MD21380 \$MC_ESR_DELAY_TIME1[AX1]=0.3	
MD21381 \$MC_ESR_DELAY_TIME2[AX1]=0.06	
...	
\$AA_ESR_ENABLE[AX1]=1	
\$AA_ESR_TRIGGER[AX1]=1	; Från och med här börjar stoppandet.

4.21.2 Drivningsautarkt ESR

4.21.2.1 Projektera drivningsautarkt stoppande (ESRS)

Med funktionen ESRS (. . .) projekteras drivparametrarna för "Stoppandet" av den drivningsautarka ESR-funktionen.

Syntax

```
ESRS(<Achse_1>,<Stillsetzzeit_1>[,...,<Achse_n>,<Stillsetzzeit_n>])
```

4.21 Utvidgat stoppande och återdragande (ESR)

Betydelse

ESRS (...):	Funktion för att skriva drivningsparametrarna för ESR-funktionen "Stoppande" Funktionen: • måste stå ensam i blocket. • utlöser fördekoderingsstopp. • kan inte användas i synkronaktioner.	
<Achse_1>, ..., <Achse_n>:	Axel, för vilken det drivningsautarka stoppandet ska projekteras I drivningen skrivs för denna axel drivparametrarna p0888 (konfiguration): p0888 = 1	
	Typ:	AXIS
	Värdeområde:	Kanalaxelbeteckning
<Stillsetzzeit_1>, ..., <Stillsetzzeit_n>:	Tidsrymd över vilken drivningen fortsätter konstant med det aktuella varvtalsbörvärdet efter uppträdandet av ett fel I drivningen skrivs för den angivna axeln drivparametrarna p0892 (tidsnivå): p0892 = <Stillsetzzeit>	
	Enhet:	s
	Typ:	REAL
	Värdeområde:	0.00 - 20.00
I ett funktionsanrop kan maximalt 5 axlar programmeras; n = 5		

4.21.2.2 Projektera drivningsautarkt återdragande (ESRR)

Med funktionen ESRR (...) projekteras drivparametrarna för "Återdragandet" av den drivningsautarka ESR-funktionen.

Syntax

```
ESRR(<Achse_1>,<Rückzugsweg_1>,<Rückzugsgeschwindigkeit_1>[,...,<Achse_n>,<Rückzugsweg_n>,<Rückzugsgeschwindigkeit_n>])
```

Betydelse

ESRR (. . .) :	Funktion för att skriva drivparametrarna för ESR-funktionen "Återdragande" Funktionen: • måste stå ensam i blocket. • utlöser fördekoderingsstopp. • kan inte användas i synkronaktioner.	
<Achse_1>, ... , <Achse_n>:	Axel, för vilken det drivningsautarka återdragandet ska projekteras I drivningen skrivs för denna axel drivparametrarna p0888 (konfiguration): p0888 = 2	
	Typ:	AXIS
	Värdeområde:	Kanalaxelbeteckning
<Rückzugsweg_1>, ... , <Rückzugsweg_n>:	Återdragningsvägen räknas för drivningen om i ett återdragningsvarvtal. Värdet skrivs för den angivna axeln i drivningsparametern p0893 (varvtal): p0893 = (<Rückzugsweg_n> omräknat i återdragningsvarvtal)	
	Enhet:	mm/min, inch/min, grad/min (beroende på axelns enhet)
	Typ:	REAL
	Värdeområde:	MIN - MAX
<Rückzugsgeschwindigkeit_1>, ... , <Rückzugsgeschwindigkeit_n>:	Återdragningshastigheten räknas för drivningen om i en tidsrymd. Värdet skrivs för den angivna axeln i drivningsparametern p0892 (tidsnivå) [s]: p0892 = <Rückzugsweg_n> / <Rückzugsgeschwindigkeit_n>	
	Enhet:	mm/min, inch/min, grad/min (beroende på axelns enhet)
	Typ:	REAL
	Värdeområde:	0.00 - MAX
I ett funktionsanrop kan maximalt 5 axlar programmeras; n = 5		

4.22 Programkörningstid / arbetsstycksräknare

För att stödja operatören av verktygsmaskinen ställs informationer över programkörningstid och antal arbetsstycken i ordning.

Dessa informationer kan bearbetas som systemvariabler i NC- och/eller PLC-program. Samtidigt står dessa informationer till förfogande för indikering på användargränssnittet.

4.22.1 Programkörningstid

Funktionen "Programkörningstid" ställer NC-intern timer för övervakning av teknologiska processer till förfogande, som kan läsas via NC- och kanal-specifika systemvariabler i detaljprogrammet och i synkronaktioner.

4.22 Programkörningstid / arbetsstycksräknare

Trigger för mätning av körningstid (\$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER) är den enda skrivbara variabeln i funktionen och tjänar till selektiv mätning av programavsnitt. Dvs. genom skrivning av triggern i NC-programmet kan tidsmätningen kopplas till och åter från.

Systemvariabel	Betydelse	Aktivitet
NC-specifik		
\$AN_SETUP_TIME	Tid sedan den sista styrningsstarten med standardvärdet ("kallstart") i minuter Återställs vid varje styrningsstart med standardvärdet automatiskt på "0".	alltid aktiv
\$AN_POWERON_TIME	Tid sedan den sista normalstarten av styrningen ("varmstart") i minuter Återställs vid varje normalstart av styrningen automatiskt på "0".	
Kanal-specifik		
\$AC_OPERATING_TIME	Total körtid för NC-programmen i driftsläget Automatik i sekunder Värdet återställs vid varje styrningstart automatiskt på "0".	- aktivering via MD27860 - endast driftsläget AUTOMATIK
\$AC_CYCLE_TIME	Körtid för det valda NC-programmet i sekunder Värdet återställs med starten av ett nytt NC-program automatiskt på "0".	
\$AC_CUTTING_TIME	Bearbetningstid i sekunder Körtiden för banaxlarna (minst en är aktiv) utan aktiv snabbgång i alla NC-program mellan NC-start och programslut/NC-Reset mäts. Mätningen avbryts dessutom vid aktiv fördröjningstid. Värdet återställs vid varje styrningsstart med standardvärdet automatiskt på "0".	
\$AC_ACT_PROG_NET_TIME	Aktuell netto-körningstid för det aktuella NC-programmet i sekunder Återställs med starten av ett nytt NC-program automatiskt på "0".	- alltid aktiv - endast driftsläget AUTOMATIK
\$AC_OLD_PROG_NET_TIME	Netto-körningstid för det just korrekt med M30 avslutade programmet i sekunder	
\$AC_OLD_PROG_NET_TIME_COUNT	Ändringar på \$AC_OLD_PROG_NET_TIME Efter POWER ON står \$AC_OLD_PROG_NET_TIME_COUNT på "0". \$AC_OLD_PROG_NET_TIME_COUNT höjs alltid när styrningen har skrivit \$AC_OLD_PROG_NET_TIME på nytt.	

Systemvariabel	Betydelse		Aktivitet
\$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER	Trigger för mätning av körningstid:		endast driftsläget AUTOMATIK
	0	Neutralt tillstånd Triggern är inte aktiv.	
	1	Avsluta Avslutar mätningen och kopierar värdet från \$AC_ACT_PROG_NET_TIME in \$AC_OLD_PROG_NET_TIME. \$AC_ACT_PROG_NET_TIME sätts på "0" och går därefter vidare.	
	2	Start Startar mätningen och sätter därvid \$AC_ACT_PROG_NET_TIME på "0". \$AC_OLD_PROG_NET_TIME förändras inte	
	3	Stopp Stoppar mätningen. Förändrar inte \$AC_OLD_PROG_NET_TIME och håller \$AC_ACT_PROG_NET_TIME konstant tills fortsättningen.	
	4	Fortsätta Fortsättning av mätningen dvs. en tidigare stoppad mätning återupptas. \$AC_ACT_PROG_NET_TIME går vidare. \$AC_OLD_PROG_NET_TIME förändras inte.	
Med POWER ON återställs alla systemvariabler på "0"!			

Märk**Maskintillverkare**

Tillkopplingen av den aktiverbara timern görs via maskindatum MD27860 \$MC_PROCESSTIMER_MODE.

Beteendet för den aktiva tidsmätningen vid vissa funktionsöversättningar (t.ex. GOTOS, Override = 0%, aktiv provkörningsmatning, programtest, ASUP, PROG_EVENT, ...) konfigureras via maskindata MD27850 \$MC_PROG_NET_TIMER_MODE och MD27860 \$MC_PROCESSTIMER_MODE.

Ytterligare informationer Funktionshandbok Basfunktioner**Märk****Resttid för ett arbetsstycke**

När lika arbetsstycken produceras efter varandra, kan den förblivande resttiden för ett arbetsstycke fastställas med följande timervärden:

- bearbetningstid för det sist producerade arbetsstycket (se \$AC_OLD_PROG_NET_TIME)
- Aktuell bearbetningstid (se \$AC_ACT_PROG_NET_TIME)

Resttiden visas förutom den aktuella bearbetningstiden på användargränssnittet.

Märk**Användning av STOPRE**

Systemvariablerna \$AC_OLD_PROG_NET_TIME och \$AC_OLD_PROG_NET_TIME_COUNT skapar inga implicita fördekoderingsstopp. Vid användning i detaljprogrammet är det okritiskt om värdet för systemvariablerna stammar från den föregående programkörningen. Men när triggern för mätning av körningstiden (\$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER) skrivs högfrekvent och \$AC_OLD_PROG_NET_TIME sig därigenom ofta ändrar, då borde en explicit STOPRE användas i detaljprogrammet.

Randvillkor

- **Blocksökning**
Vid blocksökning registreras inga programkörningstider.
- **REPOS**
Tiden för ett REPOS-förlopp räknas till den aktuella bearbetningstiden (\$AC_ACT_PROG_NET_TIME).

Exempel**Exempel 1: Mäta tid för "mySubProgrammA"****Programkod**

```
...
N50 DO $AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=2
N60 FOR ii= 0 TO 300
N70 mySubProgrammA
N80 DO $AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=1
N95 ENDFOR
N97 mySubProgrammB
N98 M30
```

Efter det programmet har genomarbetat raden N80 står i \$AC_OLD_PROG_NET_TIME nettokörningstiden för "mySubProgrammA".

Värdet för \$AC_OLD_PROG_NET_TIME:

- bibehålls utöver M30.
- aktualiseras efter varje körning av slinga.

Exempel 2: Mäta tid för "mySubProgrammA" och "mySubProgrammC"**Programkod**

```
...
N10 DO $AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=2
N20 mySubProgrammA
N30 DO $AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=3
N40 mySubProgrammB
```

Programkod

```

N50 DO $AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=4
N60 mySubProgrammC
N70 DO $AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER=1
N80 mySubProgrammD
N90 M30

```

4.22.2 Arbetsstycksräknare

Funktionen "Arbetsstycksräknare" ställer diverse räknare till förfogande, som speciellt kan användas för styrningsintern räkning av arbetsstycken.

Räknarna existerar som kanalspecifika systemvariabler med skriv- och läsårkomst i värdeområdet från 0 till 999 999 999.

Systemvariabel	Betydelse
\$AC_REQUIRED_PARTS	Antal arbetsstycke som ska tillverkas (bör-arbetsstycken) I denna räknare kan det antal arbetsstycken definieras, som när det uppnåts leder till att är-arbetsstyckstalet \$AC_ACTUAL_PARTS återställs på "0".
\$AC_TOTAL_PARTS	Antalet totalt tillverkade arbetsstycken (är-arbetsstyckstal totalt) Denna räknare anger antalet för alla från starttidpunkten tillverkade arbetsstycken. Värdet återställs endast vid en styrningsstart med standardvärden automatiskt på "0".
\$AC_ACTUAL_PARTS	Antalet tillverkade arbetsstycken (är-arbetsstyckstal) I denna räknare registreras antalet för alla från starttidpunkten tillverkade arbetsstycken. När bör-arbetsstyckstalet (\$AC_REQUIRED_PARTS) uppnås återställs räknaren automatiskt på "0" (förutsatt \$AC_REQUIRED_PARTS > 0).
\$AC_SPECIAL_PARTS	Antalet av användaren räknade arbetsstycken Denna räknare tillåter användaren en arbetsstycksräkning enligt egen definition. Ett utmatande av larm kan definieras när bör-arbetsstyckstalet (\$AC_REQUIRED_PARTS) har uppnåts. En nollställning av räknaren måste användaren göra själv.

Märk

Alla arbetsstycksräknare ställs vid en styrningsstart med standardvärden på "0" och kan läsas och skrivas oberoende av deras aktivering.

Märk

Via kanalspecifika maskindata kan inflytande utövas på räknaraktiveringen, tidpunkten för nollställningen och räknealgoritmen.

Märk

Arbetsstycksräkning med användardefinierat M-kommando

Via maskindata kan ställas in, att räkneimpulserna för de olika arbetsstycksräknarna utlöses via användardefinierade M-kommandon i stället för via programslut M2/M30.

4.23 Programsimulering

4.23.1 Funktion

I programsimuleringen beräknas det aktuella detaljprogrammet komplett och resultatet visas grafiskt i operatörsgränssnittet. Utan att förflytta maskinaxlarna kontrolleras så resultatet av programmeringen. Felaktigt programmerade bearbetningssteg identifieras tidigt och förhindrar felbearbetningar på arbetsstycket.

Simulerings-NC

Simuleringen nyttjar en egen NC-instans (simulerings-NC). Därför måste en anpassning av den reala NC:n till simulerings-NC:n göras före en simuleringsstart. Vid denna anpassning läses bland annat samtliga aktiva maskindata ut ur NC:n och läses in i simulerings-NC:n. Bland de aktiva maskindata befinner sig NC- och cykelmaskindata.

4.23.2 Programsimulering i förbindelse med Compile-cykler

Några Compile-cykler (CC) stöds vid programsimulering. Maskindata för de understödda Compile-cyklerna anpassas en gång efter start av styrningen. En anpassning med "Simuleringsstart" äger inte rum!

Märk

I detaljprogrammen kan CC-specifika språkkommandon och maskindata till ej understödda CCs **inte** användas (se även avsnitt "CC-kommandon i detaljprogrammet").

Specialrörelser hos understödda CCs (OEM-transformationer) gestaltas ibland felaktigt.

CC-kommandon i detaljprogrammet

Språkkommandon i detaljprogrammet från ej understödda Compile-cykler (OMA1 ... OMA5, OEMIPO1/2, G810 ... G829, egna procedurer och funktioner) leder utan individuell behandling till larmmeddelande och avbrott av simuleringen.

Lösning:

Behandla de saknade CC-specifika språkelementen i detaljprogrammet individuellt (\$P_SIM avfrågning).

Exempel:

Programkod	Kommentar
N1 G01 X200 F500	
IF (1==P_SIM)	
N5 X300	; Vid simulering CC ej aktiv.
ELSE	
N5 X300 OMA1=10	
ENDIF	

4.24 Ytterligare funktioner

4.24.1 Ställa in maskindata verksamt (NEWCONF)

Med kommandot `NEWCONF` ställs alla maskindata in verksamt. Funktionen kan också aktiveras i användargränssnittet HMI genom att trycka ner funktionstangenten "Sätta MD verksamt".

Vid utförandet av funktionen "NEWCONF" följer ett implicit fördekoderingsstopp dvs. banrörelsen stoppas.

Syntax

`NEWCONF`

Betydelse

NEWCONF:	Kommando för verksamsättning av alla maskindata till verksamhetsnivån "NEW_CONFIG"
----------	--

Föra bort NEWCONF kanalövergripande från detaljprogrammet

Förändras axiala maskindata utifrån detaljprogrammet och aktiveras sedan med `NEWCONF` så sätter kommandot `NEWCONF` endast de maskindata aktiva som förorsakar ändringar för kanalen till detaljprogrammet.

Märk

För att säkert låta alla ändringar bli verksamma måste kommandot `NEWCONF` utföras i varje kanal i vilken också de av de förändrade maskindata träffade axlarna eller funktionerna aktuellt beräknas.

Vid `NEWCONF` sätts inga axiala maskindata verksamt.

För PLC-kontrollerade axlar måste en axial RESET utföras.

Exempel

Fräsbearbetning: Bearbeta borrarposition med olika teknologier

Programkod	Kommentar
N10 \$MA_CONTOUR_TOL[AX]=1.0	; Ändra maskindatum.
N20 NEWCONF	; Sätta maskindata verksamt.
...	

4.24.2 Kontrollera förefintlig NC-språkomfattning (STRINGIS)

Med funktionen "STRINGIS(...)" kan kontrolleras om den angivna stringen står till förfogande som element i NC-programmeringsspråket i den aktuella språkomfattningen.

Definition

```
INT STRINGIS (STRING <Name>)
```

Syntax

```
STRINGIS (<Name>)
```

Betydelse

STRINGIS:	Funktion med returvärde
<Namn>:	Namn på det element i NC-programmeringsspråket som ska kontrolleras
Returvärde:	Formatet för returvärdet är yxx (decimalt).

Element i NC-programmeringsspråket

Följande element i NC-programmeringsspråket kan kontrolleras:

- G-kommandon i alla existerande G-grupper t.ex. "G0", "INVCW", "POLY", "ROT", "KONT", "SOFT", "CUT2D", "CDON", "RMBBL", "SPATH"
- DIN- eller NC-adresser som t.ex. "ADIS", "RNDM", "SPN", "SR", "MEAS"
- Funktioner t.ex. "TANG(...)" eller "GETMDACT"
- Procedurer t.ex. "SBLOF".
- Nyckelord t.ex. "ACN", "DEFINE" eller "SETMS"
- Systemdata t.ex. maskindata \$M... , settingdata \$S... eller optionsdata \$O...
- Systemvariabel \$A... , \$V... , \$P...
- Räkneparametrar R...
- Cykelnamn för aktiverade cykler
- GUD- och LUD-variabler

- Makro-namn
- Label-namn

Retur-värde

Returvärdet är relevant endast i de första 3 decimalplatserna. Formatet för returvärdet är yxx, med y = basinformation och xx = detaljinformation.

Returvärde	Betydelse
000	String 'name' är inte känt i det föreliggande sytemet ¹⁾
100	String 'name' är ett element i NC-programmeringsspråket, men aktuellt inte programmerbar (option/funktion är inaktiv)
2xx	String 'name' är ett programmerbart element i NC-programmeringsspråket (option/funktion är aktiv). Detaljinformationen xx innehåller ytterligare informationer över typen av element:
	xx Betydelse
	01 DIN-adress eller NC-adress ²⁾
	02 G-kommando (t.ex. G04, INVCW)
	03 Funktion med returvärde
	04 Funktion utan returvärde
	05 Nyckelord (t.ex. DEFINE)
	06 Maskin- (\$M...), setting- (\$S...) eller optionsdatum (\$O...)
	07 Systemparameter, t.ex. systemvariabel (\$...) eller räkneparameter (R...)
	08 Cykel (Cykeln måste vara laddad i NC och vara aktiv i cykelprogrammen ³⁾)
	09 GUD-variabel (GUD-variabeln måste vara definierad i GUD-definitionsfiler och GUD-variablerna vara aktiverade)
	10 Makronamn (Makron måste vara definierad i makro-definitionsfilerna och makros vara aktiverade) ⁴⁾
	11 LUD-variabel för det aktuella detaljprogrammet
	12 ISO G-kommando (ISO språkmode måste vara aktivt)
400	String 'name' är en NC-adress, som inte identifierades som xx == 01 eller xx == 10 och inte är G eller R ²⁾
y00	Ingen specifik tillordning möjlig

1) Känd som styrningsberoende är eventuellt endast en undermängd i Siemens NC-språkkommandon, t.ex. SINUMERIK 802D sl. På dessa styrningar returneras för strings, som principiellt är NC-språkkommandon värdet 0. Detta beteende kan ändras via MD10711 \$MN_NC_LANGUAGE_CONFIGURATION. Vid MD10711 = 1 returneras då alltid värdet 100 för Siemens NC-språkkommandon.

2) NC-adresser är följande bokstäver: A, B, C, E, I, J, K, Q, U, V, W, X, Y, Z. Dessa NC-adresser kan också programmeras med adresstillägg. Adresstillägget kan anges vid kontrollen med STRINGIS. Exempel: 201 == STRINGIS("A1"). Bokstäverna: D, F, H, L, M, N, O, P, S, T är NC-adresser eller hjälpfunktioner som används användardefinierat. För dem returneras alltid värdet 400. Exempel: 400 == STRINGIS("D"). Dessa NC-adresser kan vid kontrollern med STRINGIS inte anges med adresstillägg. Exempel: 000 == STRINGIS("M02"), aber 400 == STRINGIS("M").

3) Namn på cykelparametrar kan inte kontrolleras med STRINGIS.

4) Som makro definierad adress t.ex. G, H, M, L identifieras som makro

Exempel

I de följande exemplen antas att de som string angivna NC-språkelementen, såvida inget speciellt är noterat, är principiellt programmerbara i styrningen.

1. String "T" är definierad som hjälpfunktion:
 400 == STRINGIS ("T")
 000 == STRINGIS ("T3")
2. String "X" är definierad som axel:
 201 == STRINGIS ("X")
 201 == STRINGIS ("X1")
3. String "A2" är definierad som NC-adress med tillägg:
 201 == STRINGIS ("A")
 201 == STRINGIS ("A2")
4. String "INVCW" är definierad som benämnt G-kommando:
 202 == STRINGIS ("INVCW")
5. String "\$MC_GCODE_RESET_VALUES" är definierad som maskindatum:
 206 == STRINGIS (" \$MC_GCODE_RESET_VALUES")
6. String "GETMDACT" är en NC-språkfunktion:
 203 == STRINGIS ("GETMDACT ")
7. String "DEFINE" är ett nyckelord:
 205 == STRINGIS ("DEFINE")
8. String "\$TC_DP3" är en systemparameter (verktygslängdkomponent):
 207 == STRINGIS (" \$TC_DP3")
9. String "\$TC_TP4" är en systemparameter (verktygsstorlek):
 207 == STRINGIS (" \$TC_TP4")
10. String "\$TC_MPP4" är en systemparameter (magasinplatstillstånd):
 - Verktygsmagasin-förvaltning är aktiv: 207 == STRINGIS (" \$TC_MPP4") ;
 - Verktygsmagasin-förvaltning är inte aktiv: 000 == STRINGIS (" \$TC_MPP4")
 Se även under avsnitt: Verktygsmagasin-förvaltning.
11. String "MACHINERY_NAME" är definierad som GUD-variabel:
 209 == STRINGIS ("MACHINERY_NAME")
12. String "LONGMACRO" är definierad som makro:
 210 == STRINGIS ("LONGMACRO")
13. String "MYVAR" är definierad som LUD-variabel:
 211 == STRINGIS ("MYVAR")
14. String "XYZ" är inget i NC känt kommando, GUD-variabel, makro- eller cykel-namn:
 000 == STRINGIS ("XYZ")

Verktygsmagasin-förvaltning

Är funktionen verktygsmagasin-förvaltning inte aktiv, levererar STRINGIS för systemparametrarna i verktygsmagasin-förvaltningen, oberoende av maskindatum

- MD10711 \$MN_NC_LANGUAGE_CONFIGURATION

alltid värdet 000.

ISO Modus

Är funktionen "ISO Modus" aktiv:

- MD18800 \$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE (aktivering externa NC-språk)
- MD10880 \$MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM (styrningssystem som ska adapteras)

kontrollerar STRINGIS den angivna stringen först som SINUMERIK G-kommando. Är stringen inget SINUMERIK G-kommando kontrolleras den sedan som ISO G-kommando.

Programmerade omkopplingar (G290 (SINUMERIK Mode), G291 (ISO Mode)) har ingen inverkan på STRINGIS.

Exempel

De för funktionen STRINGIS(...) relevanta maskindata har följande värden:

- MD10711 \$MN_NC_LANGUAGE_CONFIGURATION = 2 (Endast de NC-språkkommandon ses som kända vars optioner är inställda)
- MD19410 \$ON_TRAFO_TYPE_MASK = 'H0' (Option: Transformationer)
- MD10700 \$MN_PREPROCESSING_LEVEL='H43' (förbearbetning för cykler aktiv)

Det följande exempelprogrammet genomarbetas utan felmeddelande:

Programkod	Kommentar
N1 R1=STRINGIS("TRACYL")	R1 == 0, da TRACYL på grund av den saknade transformations-optionen som "ej känd" identifierad
N2 IF STRINGIS("TRACYL") == 204	
N3 TRACYL(1,2,3)	; N3 hoppas över
N4 ELSE	
N5 G00	; och i stället utförs N5
N6 ENDIF	
N7 M30	

4.24.3 Anropa fönster från detaljprogrammet interaktivt (MMC)

Via det fördefinierade underprogrammet MMC(...) kan utifrån ett NC-program, användarspecifika dialoger visas på användargränssnittet.

Projekteringen av dialogerna kan göras för följande dialogtyper:

- Run MyScreens
- Easy XML
- Användar-XML

Ytterligare informationer:

- Programmeringshandbok Run MyScreens
- Programmeringshandbok Easy XML

Syntax

```
MMC ("<ADDRESS>, <COMMAND>, <FILE>, <DIALOG>", "<QUIT>")
```

Betydelse

MMC (. . .) :	Underprogrambeteckning Parametrarna blir platskodade och angivna åtskilda med komma inom två strings, kommando-stringen och kvitterings-stringen.	
Parameter inom kommando-stringen:		
<ADDRESS>:	Manöverområde, i vilket de projekterade användardialogerna utförs	
	Funktion	Manöverområden
	Användardialog "Run MyScreens"	CYCLES
	Användardialog "Easy XML"	CYCLES
	Användar-XML	XML
	Popup "Run MyScreens"	POPUPDLG
	Popup "Easy XML"	POPUPDLG
<COMMAND>:	Kommando att utföra	
	Funktion	Kommandon
	Användardialog "Run MyScreens"	PICTURE_ON, PICTURE_OFF
	Användardialog "Easy XML"	PICTURE_ON, PICTURE_OFF
	Användar-XML	XML_ON, XML_OFF
	Popup "Run MyScreens"	PICTURE_ON, PICTURE_OFF
	Popup "Easy XML"	PICTURE_ON, PICTURE_OFF
<FILE>:	Namn på den fil, i vilken den dialog som ska visas, är programmerad	
	Funktion	Filer
	Användardialog "Run MyScreens"	<name>.com
	Användardialog "Easy XML"	<name>.xml
	Användar-XML	<name>.xml
	Popup "Run MyScreens"	<name>.com
	Popup "Easy XML"	<name>.xml
	Popup "Easy XML" med projektering direkt i NC-programmet (se exempel 2)	xmldial_emb.xml
<DIALOG>:	Namn på den dialog som ska visas	
	Funktion	Dialognamn
	Alla funktioner utom Popup "Easy XML" med projektering direkt i NC-programmet	I filen <FILE> projekterat namn för dialogen
	Popup "Easy XML" med projektering direkt i NC-programmet (se exempel 3)	main
Parameter inom kvitterings-stringen:		

<QUIT>:	Kvitteringstyp	
	N:	Ingen kvittering. Programbearbetningen fortsätts efter sändning av kommandot. Det kommer inget svar, när kommandot inte kan utföras med framgång. Observera Kvitteringstyp "N" ska användas, när en visningstid (fördörjningstid) programmeras i NC-programmet (se nedan exempel 2)
	A:	Asynkron kvittering Programgenomarbetningen fortsätts efter annullering av kommandot. Returvärdet lagras i en inom ramen av dialogprojekteringen definierad användarspecifik kvitteringsvariabel (GUD-variabel) och kan läsas i NC-programmet.

Randvillkor

- Definitionsfilerna *.com i dialogerna måste läggas i mappen "proj".
- Easy XML definitionsfilerna *.xml i dialogerna måste läggas i mappen "appl".
Läggs definitionsfilerna i en annan katalog, måste sökuppgiften göras indirekt, utgående från katalogen "appl".
- Användardefinierade dialoger kan inte visas samtidigt från flera kanaler.
- MMC-funktionaliteten stöds inte i simuleringen.

Exempel

Exempel 1

Visning av en dialog och reaktion på användarmanövrering i ett NC-program.

Programkod	Kommentar
; Kvitteringsvariabeln QUIT anslades redan som global användarvariabel (GUD)	
; av typ STRING vid projekteringen av dialogen:	
; DEF NCK STRING[20] QUIT	
QUIT = "XXX"	; Initiera kvitteringsvariabel
G4 F5	
MMC("CYCLES, PICTU-	; Visa dialog
RE_ON, test.com, test1", "A")	; - Manöverområde: CYCLES
	; - Bildstatus: PICTURE_ON (visa)
	; - Dialogbild-fil: test.com
	; - Dialogbild: test1
INPUT:	; Vänta på användarmanövrering
STOPRE	; Fördekoderingsstopp
IF MATCH (QUIT, "RUN") >= 0 GOTOF WORK	; Softkey "RUN"
IF MATCH (QUIT, "CHK") >= 0 GOTOF CHECK	; Softkey "CHK"
GOTOF INPUT	; => Vänta

4.24 Ytterligare funktioner

Programkod	Kommentar
WORK:	; Softkey "RUN" nedtryckt
MSG("Fortsätt med bearbetningen -> NC-Start")	; Mata ut meddelande
MMC("CYCLES,PICTURE_OFF","N")	; Stänga dialog
M0	; Vänta på NC-Start
GOTOF END	; => Programslut
CHECK:	; Softkey "CHK" nedtryckt
MSG("Uppsöka position -> NC-Start")	; Mata ut meddelande
MMC("CYCLES,PICTURE_OFF","N")	; Stänga dialog
M0	; Vänta på NC-Start
GOTOF END	; => Programslut
END:	
...	

Exempel 2

Visningstiden för en dialog fastläggs i NC-programmet t.ex. via en fördröjningstid.

Programkod	Kommentar
F1000 G94	
...	
MMC("POPUPDLG,PICTURE_ON,xmldial_emb.xml,main","N")	; Visa dialog
X200	
Z40	
MMC("POPUPDLG,PICTURE_OFF","N")	; Stänga dialog

Exempel 3

Inbäddning av en PopUp-Script i ett NC-program och dess användning.

Programkod

```

PROC POPUP_TEST
; ----- Script -----
; <main_dialog entry="rpara_main">
;   <let name="xpos" />
;   <let name="ypos" />
;   <let name="field_name" type="string" />
;   <let name="num" />
;   <menu name="rpara_main">
;     <open_form name="rpara_form"/>
;     <softkey_back>
;       <close_form />
;     </softkey_back>
;   </menu>
;   <form name="rpara_form">

```


Programkod

```
;      <init>
;      <caption>mask from NC part program</caption>
;      <let name="count" >0</let>
;      <op>
;          xpos = 120;
;          ypos = 34;
;          "nck/Channel/Parameter/R[10]" = 10;
;      </op>
;      <!-- load the number of controls -->
;      <op>
;          num = "nck/Channel/Parameter/R[10]";
;      </op>
;      <while>
;          <condition> count < num</condition>
;          <print name="field_name" text="edit%d">count</print>
;          <op>
;              ypos = ypos + 24;
;              count = count + 1;
;          </op>
;      </while>
;      </init>
;      <paint>
;          <op>
;              xpos = 8;
;              ypos = 36;
;              count = 0;
;          </op>
;          <while>
;              <condition>count < num</condition>
;              <print name="field_name" text="R-Parameter%d">count</print>
;              <text xpos = "$xpos" ypos = "$ypos" >$$$field_name</text>
;              <op>
;                  ypos = ypos + 24;
;                  count = count + 1;
;              </op>
;          </while>
;      </paint>
;      </form>
;  </main_dialog>
;  ===== Programdel =====
...
G94 F100
MMC ("POPUPDLG, PICTURE_ON, xml_dial_emb.xml, main", "N")
G4 F4
```

Programkod

```

X200
MMC ("POPUPDLG, PICTURE_OFF", "N")
G4 F2
X0
...
```

4.24.4 Process DataShare - Utmatning på en extern apparat/fil (EXTOPEN, WRITE, EXTCLOSE)

Skrivandet av data från ett detaljprogram på en extern apparat/fil sker i tre steg:

1. Öppna extern apparat/fil
Med kommandot EXTOPEN öppnas den externa apparaten/filen för kanalen för skrivning.
2. Skriva data
Utmatningsdatum kan förberedas med stringfunktionerna till NC-språket, t.ex. SPRINT. Själva skrivandet sker via WRITE-kommandot.
3. Stänga extern apparat/fil
Med kommandot EXTCLOSE eller genom att programslut uppnåtts (M30) samt vid kanal-reset frigges åter den i kanalen belagda externa apparaten/filen.

Syntax

```

DEF INT <Result>
DEF STRING[<n>] <Output>
...
EXTOPEN(<Result>,<ExtDev>,<SyncMode>,<AccessMode>,<WriteMode>)
...
<Output>="Ausgabe Daten"
WRITE(<Result>,<ExtDev>,<Output>)
...
EXTCLOSE(<Result>,<ExtDev>)
```

Betydelse

EXTOPEN:	Fördefinierad procedur för att öppna en extern apparat/fil	
<Result>:	Parameter 1: Resultatvariabel	
	Med hjälp av händelsevariabelvärdet kan i programmet utvärderas hur operationen lyckas och i enlighet därmed fortsätts.	
	Typ:	INT
	Värden:	0 Inget fel
		1 Extern apparat kan inte öppnas
		2 Extern apparat är inte projekterad
		3 Extern apparat projekterad med ogiltig sökväg
		4 Inga åtkomsträtter för extern apparat
		5 Användningsmodus: Extern apparat redan "exklusivt" belagd
		6 Användningsmodus: Extern apparat redan "shared" belagd
		7 Fillängd större än LOCAL_DRIVE_MAX_FILESIZE
		8 Maximalt antal externa apparater överskridet
		9 Option för LOCAL_DRIVE inte inställd
		11 reserverat
		12 Skrivmodus: Uppgift motsägende till extdev.ini
		16 Ogiltig extern sökväg programmerad
		22 Extern apparat inte mounted

<ExtDev>:	Parameter 2: Symbolisk beteckning för den externa apparat/fil som ska öppnas	
	Typ:	STRING
	Den symboliska beteckningen består av:	
	1. det logiska apparatnamnet	
	2. ev. följt av en sökväg för fil (tillagd med "/").	
	Följande logiska apparatnamn är definierade:	
	"LOCAL_DRIVE":	Lokalt CompactFlash Card (fördefinierat)
	"CYC_DRIVE":	Reserverad enhetsuppgift för användning i SIEMENS-cykler (fördefinierad)
	"/dev/ext/1", ... "/dev/ext/9":	Disponibla nätverksenheter Observera: Projektering i filen extdev.ini nödvändig!
	"/dev/cyc/1", "/dev/cyc/2":	Reserverade enhetsuppgifter för användning i SIEMENS-cykler Observera: Projektering i filen extdev.ini nödvändig!
Filsökningsväg:		
- Till "LOCAL_DRIVE" och "CYC_DRIVE" måste en filsökningsväg anges t.ex.: "LOCAL_DRIVE/my_dir/my_file.txt" - De logiska apparatnamnen "/dev/ext/1...9" och "/dev/cyc/1...2" kan per projektering: - redan hänvisa till en fil, då får endast de logiska apparatnamnen anges t.ex.: "/dev/ext/4" - eller till en pärm, då måste en filsökningsväg anges t.ex.: "/dev/ext/5/my_dir/my_file.txt"		
Observera: För de logiska apparatnamnen "/dev/ext/1...9", "/dev/v24" och "/dev/cyc/1...2" ignoreras om stora/små bokstäver skrivs, vid uppgift av sökväg för en fil är signifikant om stora/små bokstäver skrivs. För "LOCAL_DRIVE" och "CYC_DRIVE" är endast stora bokstäver tillåtna.		
<SyncMode>:	Parameter 3: Bearbetningsmodus för WRITE-kommandona till denna apparat/fil	
	Typ:	STRING
	Värden:	"SYN": Synkron skrivning Utförandet av programmet stoppas till skrivningsförloppet har avslutats. Om den synkrona skrivningen avslutats med framgång kan endast kontrolleras genom utvärdering av felvariabeln till WRITE-kommandot.
		"ASYN": Asynkron skrivning Utförandet av programmet avbryts inte av WRITE-kommandot. Observera: Händelsevariabeln till WRITE-kommandot säger inte mycket i detta modus och har alltid värdet 0 (inget fel). Det finns i detta modus ingen säkerhet att WRITE-kommandot var framgångsrikt.

<AccessMode>:	Parameter 4: Användningsmodus för denna apparat/fil		
	Typ:	STRING	
	Värden:	"SHARED":	Apparat/fil begärs i "Shared"-modus. Andra kanaler kan också använda apparaten dvs. likaså öppna i detta modus.
		"EXCL":	Apparat/fil används exklusivt i kanalen, ingen annan kanal kan också använda apparaten.
<WriteMode>:	Parameter 5: Skrivmodus för WRITE-kommandona till denna apparat/fil (option)		
	Typ:	STRING	
	Värden:	"APP":	Tillägg Filen bibehålls med sitt innehåll, skrivanrop läggs till vid slutet.
		"OVR":	Överskrivning Innehållet i filen raderas och upprättas på nytt genom efterföljande skrivanrop.
	Observera: Med denna parameter kan det i filen extdev.ini projekterade skrivmoduset inte skrivas över. I händelse av konflikt kvitteras EXTOPEN-anropet med fel.		

WRITE:	Fördefinierad procedur för att skriva utmatningsdata
--------	--

EXTCLOSE:	Fördefinierad procedur för att stänga en öppnad extern apparat/fil		
<Result>:	Parameter 1: Resultatvariabel		
	Typ:	INT	
	Värden:	0	Inget fel
		16	Ogiltig extern sökväg programmerad
		21	Fel vid stängning av den externa apparaten
<ExtDev>:	Parameter 2: Symbolisk beteckning för den externa apparat/fil som ska stängas, beskrivning se under EXTOPEN! Observera: Beteckningen måste vara identisk till den i EXTOPEN-anropet angivna beteckningen!		

Exempel

Programkod	
N10	DEF INT RESULT
N20	DEF BOOL EXTDEVICE
N30	DEF STRING[80] OUTPUT
N40	DEF INT PHASE
N50	EXTOPEN(RESULT,"LOCAL_DRIVE/my_file.txt","SYN","SHARED")
N60	IF RESULT > 0
N70	MSG("Fehler bei EXTOPEN:" << RESULT)
N80	ELSE
N90	EXTDEVICE=TRUE

4.24 Ytterligare funktioner

Programkod	
N100	ENDIF
...	
N200	PHASE=4
N210	IF EXTDEVICE
N220	OUTPUT=SPRINT("Ende Phase: %D", PHASE)
N230	WRITE(RESULT, "LOCAL_DRIVE/my_file.txt", OUTPUT)
N240	ENDIF
...	

Se även

Stringoperationer (Sida 438)

Skriva fil (WRITE) (Sida 555)

4.24.5 Larm (SETAL)

I ett NC-program kan larm ställas in. Dessa visas i användargränssnitt i ett speciellt fält. Met ett larm är alltid en reaktion hos styrningen förbunden i enlighet med larmkategori.

Syntax

SETAL (<Nr>[, <String>])

Betydelse

SETAL (. . .):	Fördefinierad procedur för inställning av ett larm SETAL måste programmeras i ett eget NC-block.		
<Nr>:	Larmnummer		
	Datatyp:	INT	
	Värdeområde:	60000 ... 64999 (reserverad)	Larm för SIEMENS-cykler
		65000 ... 69999	Larm för användarcykler
<String>:	Teckenföljd (option)		
	Datatyp:	STRING	
	Vid programmering av användarcykellarm kan en teckenföljd med upp till 4 parametrar angivas.		
	I dessa parametrar kan variabla användartexter definieras.		
	Även fördefinierade parametrar står till förfogande:		
	%1	Kanalnummer	
	%2	Blocknummer, label	
	%3	Textindex för cykellarm	
	%4	Extra larmparametrar	

Märk

Larmtexter måste projekteras i användargränssnittet.

Märk

Ska en utmatning av larm göras i det på användargränssnittet aktiva språket, behöver användaren informationer över det aktuellt på HMI inställda språket. Denna information kan avfrågas i detaljprogrammet och i synkronaktionerna via systemvariabeln \$AN_LANGUAGE_ON_HMI (Sida 1280).

Exempel

Programkod	Kommentar
...	
N100 SETAL(65000)	; Sätta larm nr 65000
...	

Ytterligare informationer

Larmreaktion och -kvittering

Användarcybellarm är tillordnade nummerområden, som skiljer sig gällande larmreaktion och -kvittering:

Nummerområde	Larmreaktion	Larmkvittering
65000 - 65499	Indikering, regling NC-start	Reset
65500 - 65999	Indikering, regling NC-start (inte för ASUPs vid inställt MD20194)	Reset
66000 - 66999	Indikering, regling NC-start, stillestånd rörelse efter genom-arbetning av de föravkodade blocken	Reset
67000 - 67999	Indikering	Cancel
68000 - 68999	Indikering, regling NC-start, omedelbart Interpolator-stopp	Reset
69000 - 69999	Indikering, regling NC-start, stopp vid nästa blockslut	Reset

4.24.6 Definiera råämne (WORKPIECE)

Styrningen måste känna till form och storlek för ett råämne, för att kunna visa det i den grafiska simuleringen. Användaren har därför möjlighet, att definiera råämnen via användargränssnittet eller direkt i NC-programmet. Råämnedefinitionerna förblir bibehållna utöver (programslut-/kanal-/BAG-)reset. Med nästa start av styrningen raderas de automatiskt.

Syntax

```
WORKPIECE("<WP>", "<RefP>", "<ZeroOffset>", "<Type>", <Par5>,
<Par6>, ..., <Par12>)
```

Betydelse

WORKPIECE (...):		Fördefinierad procedur för definition av ett råämne	
		Fördekoderingsstopp:	ja
		Ensam i blocket:	ja
Parameter:			
1	"<WP>":	Namn på arbetsstycket (option)	
		Datatyp:	STRING
		En uppgift är nödvändig, endast när flera arbetsstycken kan finnas i en kanal. Utan uppgift antas automatiskt "WORKP<n>" varvid <n> är numret för den deklarerande kanalen.	
2	"<RefP>":	Uppspänning (option; endast på fräsmaskiner)	
		Datatyp:	STRING
		Värdeområde:	"Bord" Uppspänning på det fasta bordet
			"A" Uppspänning på roterande axel A
			"B" Uppspänning på roterande axel B
			"C" Uppspänning på roterande axel C
		Förutsättning: Bordet resp. den roterande axeln måste vara frikopplat via motsvarande maskindatum för råämneshoppspänningen (se Idrifttagningshandbok SINUMERIK Operate).	
3	"<ZeroOffset>":	Inställbar nollpunktsförflyttning för placering av råämnet (kan inte programmeras) Valet av en inställbar nollpunktsförflyttning för placering av råämnet erbjuds endast vid råämneshoppmatning via användargränssnittet. Vid den direkta råämneshoppdefinitionen i detaljprogrammet hänförs sig råämnet däremot alltid till den aktuellt giltiga nollpunktsförflyttningen.	
4	"<Type>":	Råämneshoppform	
		Datatyp:	STRING
		Värdeområde:	"CYLINDER": Cylinder
			"PIPE": Rör
			"RECTANGLE": Koncentriskt rätblock
			"BOX": Rätblock
			"N_CORNER": N-hörning
5 ... 12	<Par5> ... <Par12>:	Parameter för beskrivning av råämneshoppformen	
		Datatyp:	REAL
		Antalet nödvändiga parametrar och deras betydelse är beroende av respektive råämneshoppform och av värdet för bitparametern. Se:	
		- Tabell "Parameter för beskrivning av råämneshoppformen" - Tabell "Bitparameter"	

WORKPIECE () :	Ett WORKPIECE-anrop utan parameter raderar alla råämnesdefinitioner.
WORKPIECE (<WP>) :	Ett WORKPIECE-anrop med arbetsstycksnamn raderar endast denna råämnesdefinition.

Tabell 4-6 Parameter för beskrivning av råämnesformen

Råämnesform	Parameter							
	<Par5>	<Par6>	<Par7>	<Par8>	<Par9>	<Par10>	<Par11>	<Par12>
Cylinder	Bitparameter Realvärde, som interpreteras som bitcoderat heltal Bits definierar betydelsen av följande parametrar (se Tabell "Bitparametrar").	Referenspunkt Z_0	Längd Z_1	Bearbetningsmått Z_B	Ytterdiameter d_0	-	Vridning runt den roterande axeln	-
Rör		Referenspunkt Z_0	Längd Z_1	Bearbetningsmått Z_B	Ytterdiameter d_0	Vägg tjocklek (ink) / innerdiameter d_1 (abs)	Vridning runt den roterande axeln	-
Koncentriskt rätblock		Referenspunkt Z_0	Längd Z_1	Bearbetningsmått Z_B	Bredd W	Längd L	Vridning runt den roterande axeln	-
Rätblock		Referenspunkt Z_0	Längd Z_1	Bearbetningsmått Z_B	X_0	Y_0	X_1	Y_1
N-hörning		Referenspunkt Z_0	Längd Z_1	Bearbetningsmått Z_B	Antal hörn	Nyckelvidd	Vridning runt den roterande axeln	-

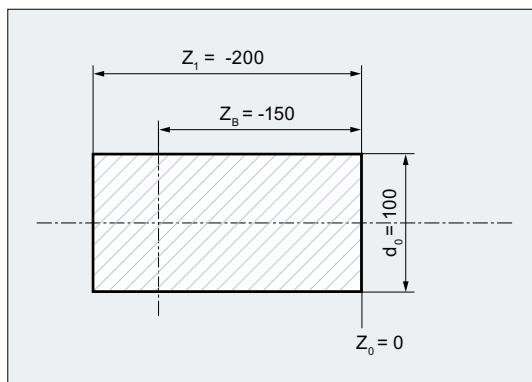
Tabell 4-7 Bitparameter

Bit	Betydelse	
4 (0x0010)	Rätblock: X_1	
	= 0	ink
	= 1	abs
5 (0x0020)	Rätblock: Y_1	
	= 0	ink
	= 1	abs
6 (0x0040)	Längd Z_1 (slutmått)	
	= 0	ink
	= 1	abs
Bit 7 (0x0080)	Bearbetningsmått Z_B	
	= 0	ink
	= 1	abs

Bit	Betydelse	
Bit 8 (0x0100)	Rör: Väggtjocklek / innerdiameter	
	= 0	ink
	= 1	abs
9 (0x0200)	N-hörning	
	= 0	Nyckelvidd
	= 1	Kantlängd
12 (0x1000)	Uppspänning för svarvmaskiner	
	= 0	Huvudspindel
	= 1	Motspindel
13 (0x2000)	Motspindel	
	= 0	med spegling
	= 1	utan spegling

Exempel

Exempel 1: Cylinderformigt råämne på en svarvmaskin



Programkod

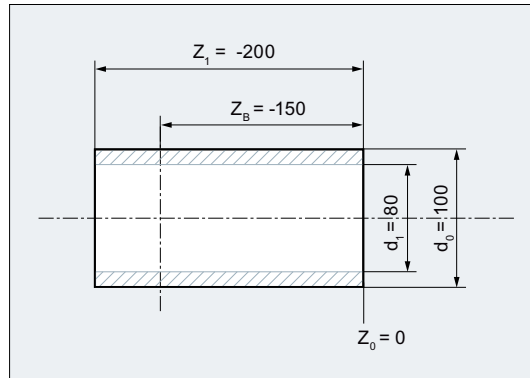
```
...
WORKPIECE(,,,"CYLINDER",0,0,-200,-150,100)
```

```
...
```

Kommentar

```
; Råämnedefinition:
; Råämneshänvisning: Cylinder
; Bitparameter=0(ingen bit in-
; ställd) → Värdet för längd och
; bearbetningsmått är inkrementel-
; la, råämne på huvudspindel
; Referenspunkt (Z0)=0
; Längd (Z1)=-200
; Bearbetningsmått (ZB)=-150
; Ytterdiameter (d0)=100
```

Exempel 2: Rörformigt råämne på en svarvmaskin



Programkod	Kommentar
...	
WORKPIECE(,,,"PIPE",256,0,-200,-150,100,80)	; Råämnedefinition: ; Råämneshform: Rör ; Bitparameter=256(Bit8=1) → Innerdiameter är absolut, längd och bearbetningsmått är inkrementella, råämne på huvudspindel ; Referenspunkt (Z0)=0 ; Längd(Z1)=-200 ; Bearbetningsmått (ZB)=-150 ; Ytterdiameter (d0)=100 ; Innerdiameter (d1)=80
...	

4.24.7 Koppla om språkmode (G290, G291)

Styrningen erbjuder möjlighet att läsa in och genomarbeta detaljprogram från externa CNC-system. Förutsättning är att motsvarande NC-språkmode (ISO-dialekt) fastlades vid idrifttagningen.

ISO-dialektmode kan aktiveras åtskilt för varje kanal. Till exempel kan kanal 1 gå i ISO-dialektmode, under det att kanal 2 är aktiv i SINUMERIK-mode.

Omkopplingen mellan SINUMERIK-mode och ISO-dialektmode görs i NC-programmet via kommandona i G-gruppen 47. Det aktiva verktyget, verktygskompenseringarna och nollpunktsförflyttningarna påverkas inte av omkopplingen.

Syntax

```
G291
...
G290
```

Betydelse

G290:	Aktivera SINUMERIK-språkmode	
	Ensam i blocket:	ja
	Verkan:	modal
G291:	Aktivera ISO-språkmode	
	Ensam i blocket:	ja
	Verkan:	modal

Villkor

SINUMERIK-Modus

- Förinställningen av G-kommandot kan fastläggas för varje kanal via ett maskindatum.
- I SINUMERIK-mode kan inga språkkommandon programmeras från ISO-dialekterna.

ISO-dialektmode

- ISO-dialektmode som grundinställning för styrningen kan ställas in med maskindata. Styrningen startas sedan standardmässigt i ISO-dialektmode.
- Endast G-kommandon från ISO-dialekten kan programmeras. Programmeringen av SINUMERIK-funktioner är inte möjligt i dialektmode.
- En blandning av ISO-dialekt- och SINUMERIK-språk i samma NC-block är inte möjligt.
- En omkoppling via G-kommandon mellan ISO-dialekt-M (fräsa) och ISO-dialekt-T (svarva) är inte möjligt.
- Underprogram, som är programmerade i SINUMERIK-mode, kan anropas.
- Om SINUMERIK-funktioner ska användas, måste först kopplas om till SINUMERIK-mode (se exempel).

Exempel

Kompression av linjärblock i ISO-dialektmode

Programkod	Kommentar
N5 G290	; Aktivera SINUMERIK-språkmode.
N10 COMPCAD	; COMPCAD är ett kommando i Siemens-språket, som aktiverar en kompressorfunktion, som ersätter på varandra följande linjära block med polynom-block med så stora banlängder som möjligt.
N15 G291	; Aktivera ISO-språkmode.
N20 G01 X100 Y100 F1000	; Eftersom COMPCAD aktiverades i SINUMERIK-mode, kan med denna funktion även linjära block komprimeras i ISO-dialekt-mode.
...	

Ytterligare informationer

Funktionshandbok ISO-dialekter

4.25 Egna avspåningsprogram

4.25.1 Stödjande funktioner för avspåningen

För avspåningen erbjuds färdiga bearbetningscykler. Därutöver har du möjlighet att med de i det följande uppförda funktionerna upprätta egna avspåningsprogram:

- Upprätta konturtabell (CONTPRON)
- Upprätta kodad konturtabell (CONTDCON)
- Koppla från konturförberedelse (EXECUTE)
- Fastställa skärningspunkt mellan två konturelement (INTERSEC)
(Endast för tabeller som upprättades med CONTPRON.)
- Blockvis genomarbeta konturelement i en tabell (EXECTAB)
(Endast för tabeller som upprättades med CONTPRON.)
- Beräkna cirkeldata (CALCDAT)

Märk

Du kan använda dessa funktioner inte bara till avspåning utan universiellt.

Förutsättningar

Före anrop av funktionerna CONTPRON eller CONTDCON måste:

- en startpunkt uppsökas, som tillåter en kollisionsfri bearbetning.
- skärradiekompenseringen med G40 vara fränkopplad.

4.25.2 Upprätta konturtabell (CONTPRON)

Med CONTPRON tillkoppling av konturförberedelse. De efterföljande anropade NC-blocken genomarbetas inte, delas upp i enskilda rörelser och läggs i konturtabellen. Varje konturelement motsvarar en tabellrad i konturtabellens tvådimensionella fält. Antalet registrerade baksnitt returneras.

Syntax

Koppla till konturförberedelse:

```
CONTPRON (<Konturtablelle>, <Bearbeitungsart>, <Hinterschnitte>,  
<Bearbeitungsrichtung>)
```

Koppla från konturförberedelse och återvända till den normala genomarbetningsmoden:

EXECUTE (<FEHLER>)

Se " Koppla från konturförberedelse (EXECUTE) (Sida 1007) "

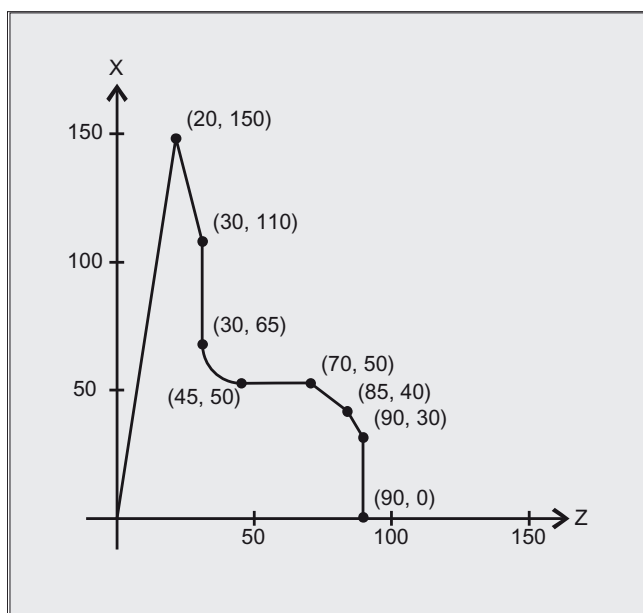
Betydelse

CONTPRON:	Fördefinierad procedur för tillkoppling av konturförberedelsen för upprättande av en konturtabell		
<Konturtabelle>:	Namn på konturtabellen		
<Bearbeitungsart>:	Parameter för bearbetningstypen		
	Typ:	CHAR	
	Värde:	"G":	Längssvarva: Innerbearbetning
		"L":	Längssvarva: Ytterbearbetning
		"N":	Plansvarva: Innerbearbetning
		"P":	Plansvarva: Ytterbearbetning
<Hinterschnitte>:	Resultatvariabel för antalet uppträdande baksnittselement		
	Typ:	INT	
<Bearbeitungsrichtung>:	Parameter för bearbetningsriktningen		
	Typ:	INT	
	Värde:	0	Konturförberedelse framåt (standardvärde)
		1	Konturförberedelse i båda riktningarna

Exempel 1

Upprätta en konturtabell med:

- namnet "KTAB"
- max. 30 konturelement (cirklar, linjer)
- en variabel för antalet uppträdande baksnittselement
- en variabel för felmeddelanden

**NC-program:**

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL KTAB[30,11]	; Konturtabell med namnet KTAB och max. 30 konturelement, parametervärde 11 (spalttal i tabellen) är en fast storhet.
N20 DEF INT ANZHINT	; Variabel för antalet baksnittselement med namnet ANZHINT.
N30 DEF INT FEHLER	; Variabel för felsvaret (0=inget fel, 1=fel).
N40 G18	
N50 CONTPRON(KTAB,"G",ANZHINT)	; Koppla till konturförberedelse.
N60 G1 X150 Z20	; N60 till N120: Konturbeskrivning
N70 X110 Z30	
N80 X50 RND=15	
N90 Z70	
N100 X40 Z85	
N110 X30 Z90	
N120 X0	
N130 EXECUTE(FEHLER)	; Avsluta ifyllning av konturtabellen, omkoppling till normal programdrift.
N140 ...	; Ytterligare bearbetning av tabellen.

Konturtabell KTAB:

Index Rad	Spalt									
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
7	7	11	0	0	20	150	0	82.40535663	0	0

0	2	11	20	150	30	110	-1111	104.0362435	0	0
1	3	11	30	110	30	65	0	90	0	0
2	4	13	30	65	45	50	0	180	45	65
3	5	11	45	50	70	50	0	0	0	0
4	6	11	70	50	85	40	0	146.3099325	0	0
5	7	11	85	40	90	30	0	116.5650512	0	0
6	0	11	90	30	90	0	0	90	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

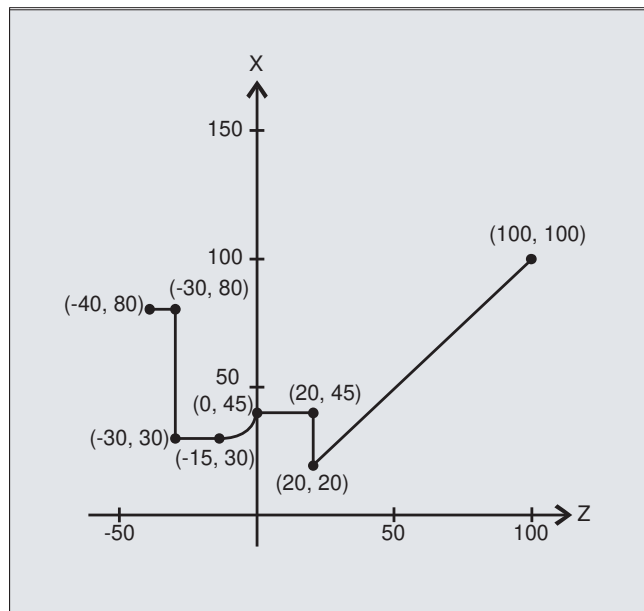
Förklaring av spaltinnehållet:

- (0) Pekare på nästa konturelement (på dess radnummer)
- (1) Pekare på föregående kontruelement
- (2) Kodning av konturmode för rörelsen
Möjliga värden för $X = abc$
 $a = 10^2$ $G90 = 0$ $G91 = 1$
 $b = 10^1$ $G70 = 0$ $G71 = 1$
 $c = 10^0$ $G0 = 0$ $G1 = 1$ $G2 = 2$ $G3 = 3$
- (3), (4) Begynnelsepunkt för konturelementen
(3) = abskissa, (4) = ordinata i det aktuella planet
- (5), (6) Slutpunkt för konturelementen
(5) = abskissa, (6) = ordinata i det aktuella planet
- (7) Max-/min-pekare: kännetecknar lokala maxima och minima i konturen
- (8) Maximalt värde mellan konturelement och abskissa (vid längsbearbetning) resp. ordinata (vid planbearbetning). Vinkeln är beroende av den programmerade bearbetningstypen.
- (9), (10) Medelpunktskoordinater för konturelementet när det är ett cirkelblock.
(9) = abskissa, (10) = ordinata

Exempel 2

Upprätta en konturtabell med

- namnet KTAB
- max. 92 konturelement (cirklar, linjer)
- driftssätt: längssvarvning, ytterbearbetning
- förberedelse framåt och bakåt

**NC-program:**

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL KTAB[92,11]	; Konturtabell med namnet KTAB och max. 92 konturelement, parametervärde 11 är en fast storhet.
N20 DEF CHAR BT="L"	; Driftssätt för CONTPRON: Längssvarvning, ytterbearbetning
N30 DEF INT HE=0	; Antal baksnittselement=0
N40 DEF INT MODE=1	; Förberedelse framåt och bakåt
N50 DEF INT ERR=0	; Felsvar
...	
N100 G18 X100 Z100 F1000	
N105 CONTPRON(KTAB,BT,HE,MODE)	; Koppla till konturförberedelse.
N110 G1 G90 Z20 X20	
N120 X45	
N130 Z0	
N140 G2 Z-15 X30 K=AC(-15) I=AC(45)	
N150 G1 Z-30	
N160 X80	
N170 Z-40	
N180 EXECUTE(ERR)	; Avsluta ifyllning av konturtabellen, omkoppling till normal programdrift.
...	

Konturtabell KTAB:

Efter avslutad konturförberedelse står konturen i båda riktningarna till förfogande.

Index	Spalt										
Rad	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
0	6 ¹⁾	7 ²⁾	11	100	100	20	20	0	45	0	0
1	0 ³⁾	2	11	20	20	20	45	-3	90	0	0
2	1	3	11	20	45	0	45	0	0	0	0
3	2	4	12	0	45	-15	30	5	90	-15	45
4	3	5	11	-15	30	-30	30	0	0	0	0
5	4	7	11	-30	30	-30	45	-1111	90	0	0
6	7	0 ⁴⁾	11	-30	80	-40	80	0	0	0	0
7	5	6	11	-30	45	-30	80	0	90	0	0
8	1 ⁵⁾	2 ⁶⁾	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	...										
83	84	0 ⁷⁾	11	20	45	20	80	0	90	0	0
84	90	83	11	20	20	20	45	-1111	90	0	0
85	0 ⁸⁾	86	11	-40	80	-30	80	0	0	0	0
86	85	87	11	-30	80	-30	30	88	90	0	0
87	86	88	11	-30	30	-15	30	0	0	0	0
88	87	89	13	-15	30	0	45	-90	90	-15	45
89	88	90	11	0	45	20	45	0	0	0	0
90	89	84	11	20	45	20	20	84	90	0	0
91	83 ⁹⁾	85 ¹⁰⁾	11	20	20	100	100	0	45	0	0

Förklaring av spaltinnehållet och anmärkningar till raderna 0, 1, 6, 8, 83, 85 och 91

De i exempel 1 nämnda förklaringarna av spaltinnehållet gäller.

Alltid i tabellrad 0:

- 1) Föregångare: Rad n innehåller konturslutet framåt
- 2) Efterföljare: Rad n är konturtabellslut framåt

En gång var inom konturelementen framåt:

- 3) Föregångare: Konturbörjan (framåt)
- 4) Efterföljare: Konturslut (framåt)

Alltid på rad konturtabellslut (framåt) +1:

- 5) Föregångare: Antal baksnitt framåt
- 6) Efterföljare: Antal baksnitt bakåt

En gång var inom konturelementen bakåt:

- 7) Efterföljare: Konturslut (bakåt)
- 8) Föregångare: Konturbörjan (bakåt)

Alltid i sista tabellraden:

- 9) Föregångare: Rad n är konturtabellbörjan (bakåt)

10) Efterföljare: Rad n innehåller konturbörjan (bakåt)

Ytterligare informationer

Tillåtna förflyttningskommandon, koordinatsystem

För konturprogrammering är följande G-kommandon tillåtna:

- G-grupp 1: G0, G1, G2, G3

Dessutom möjliga är:

- Rundning och avfasning
- Cirkelprogrammering via CIP och CT

Funktionerna Spline, Polynom och Gänga leder till fel.

Ändringar i koordinatsystemet genom tillkoppling av en frame är inte tillåtet mellan `CONTPRON` och `EXECUTE`. Samma gäller för ett byte mellan G70 och G71 resp. G700 och G710.

Ett byte av geometriaxlarna med `GEOAX` under förberedelsen av konturtabellen leder till ett larm.

Baksnittselement

Konturbeskrivningen av de enskilda baksnittselementen kan valfritt göras i ett underprogram eller i enskilda block.

Avspåning oberoende av den programmerade konturriktningen

Konturförberedelsen med `CONTPRON` utvidgades så att konturtabellen efter ditt anrop står till förfogande oberoende av den programmerade riktningen.

4.25.3 Upprätta kodad konturtabell (CONTDCON)

Vid den med `CONTDCON` tillkopplade konturförberedelsen blir de efterföljande anropade NC-blocken lagrade i en 6-spaltig konturtabell kodade för minnesbesparing. Varje konturelement motsvarar en tabellrad i konturtabellen. Med kännedom om de nedan angivna kodningsreglerna kan du t.ex. sammanställa DIN-kodprogram för cykler ur tabellraderna. I tabellraden med nummer 0 sparas data från utgångspunkten.

Syntax

Koppla till konturförberedelse:

`CONTDCON (<Konturtable>, <Bearbeitungsrichtung>)`

Koppla från konturförberedelse och återvända till den normala genomarbetningsmoden:

`EXECUTE (<FEHLER>)`

Se " Koppla från konturförberedelse (EXECUTE) (Sida 1007) "

Betydelse

CONTDCON:	Fördefinierad procedur för tillkoppling av konturförberedelsen för upprättande av en koderad konturtabell		
<Konturabelle>:	Namn på konturtabellen		
<Bearbeitungsrichtung>:	Parameter för bearbningsriktning		
	Typ:	INT	
	Värde:	0	Konturförberedelse enligt följden av konturblock (standardvärde)
		1	otillåten

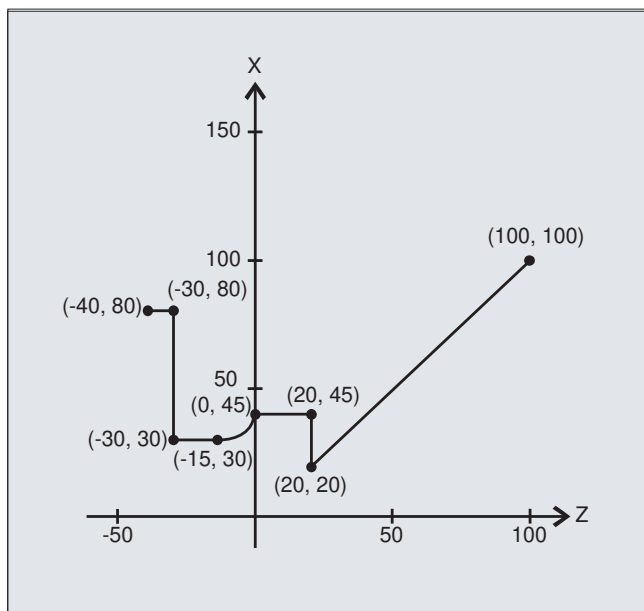
Märk

De för CONTDCON tillåtna G-kommandona i den programdel som ska bli tabell, är mer omfattande än de vid CONTPRON. Därutöver sparas också matningar och matningstyp per konturstycke.

Exempel

Upprätta en konturtabell med:

- Namnet "KTAB"
- Konturelementen (cirkclar, linjer)
- Driftssätt: Svarva
- Bearbningsriktning: framåt



NC-program:

Programkod	Kommentar
N10 DEF REAL KTAB[9,6]	; Konturtabell med namnet KTAB och 9 tabellrader. Dessa tillåter 8 konturblock. Parametervärdet 6 (spalttal i tabellen) är en fast storhet.
N20 DEF INT MODE = 0	; Variabel för bearbetningsriktningen. Standardvärde 0: endast i programmerad riktning för konturen.
N30 DEF INT ERROR = 0	; Variabel för felsvar.
...	
N100 G18 G64 G90 G94 G710	
N101 G1 Z100 X100 F1000	
N105 CONTDCON (KTAB, MODE)	; Anrop konturförberedelse (MODE får utelämnas).
N110 G1 Z20 X20 F200	; Konturbeskrivning.
N120 G9 X45 F300	
N130 Z0 F400	
N140 G2 Z-15 X30 K=AC(-15) I=AC(45) F100	
N150 G64 Z-30 F600	
N160 X80 F700	
N170 Z-40 F800	
N180 EXECUTE(ERROR)	: Avsluta ifyllning av konturtabellen, omkoppling till normal programdrift.
...	

Konturtabell KTAB:

	Spaltindex					
	0	1	2	3	4	5
Radindex	Kontur-mode	Slutpunkt abskissa	Slutpunkt ordinata	Medelpunkt abskissa	Medelpunkt ordinata	Matning
0	30	100	100	0	0	7
1	11031	20	20	0	0	200
2	111031	20	45	0	0	300
3	11031	0	45	0	0	400
4	11032	-15	30	-15	45	100
5	11031	-30	30	0	0	600
6	11031	-30	80	0	0	700
7	11031	-40	80	0	0	800
8	0	0	0	0	0	0

Förklaring av spaltinnehållet:Rad 0: Kodning för **startpunkten**:

Spalt 0:	10 ⁰ (entalsplats): G0 = 0 10 ¹ (tiotalssplats): G70 = 0, G71 = 1, G700 = 2, G710 = 3
Spalt 1:	Startpunkt abskissa
Spalt 2:	Startpunkt ordinata
Spalt 3-4:	0
Spalt 5:	Radindex för det sista konturstycket i tabellen

Rader 1-n: Poster för **konturstyckena**

Spalt 0:	10 ⁰ (entalsplats): G0 = 0, G1 = 1, G2 = 2, G3 = 3 10 ¹ (tiotalssplats): G70 = 0, G71 = 1, G700 = 2, G710 = 3 10 ² (hundratalssplats): G90 = 0, G91 = 1 10 ³ (tusentalssplats): G93 = 0, G94 = 1, G95 = 2, G96 = 3 10 ⁴ (tiotusentalssplats): G60 = 0, G44 = 1, G641 = 2, G642 = 3 10 ⁵ (hundrausentalssplats): G9 = 1
Spalt 1:	Slutpunkt abskissa
Spalt 2:	Slutpunkt ordinata
Spalt 3:	Medelpunkt abskissa vid cirkelinterpolering
Spalt 4:	Medelpunkt ordinata vid cirkelinterpolering
Spalt 5:	Matning

Ytterligare informationer**Tillåtna förflyttningskommandon, koordinatsystem**

För konturprogrammering är följande G-grupper och G-kommandon tillåtna:

G-grupp 1:	G0, G1, G2, G3
G-grupp 10:	G60, G64, G641, G642
G-grupp 11:	G9
G-grupp 13:	G70, G71, G700, G710
G-grupp 14:	G90, G91
G-grupp 15:	G93, G94, G95, G96, G961

Dessutom möjliga är:

- Rundning och avfasning
- Cirkelprogrammering via CIP och CT

Funktionerna Spline, Polynom och Gänga leder till fel.

Ändringar i koordinatsystemet genom tillkoppling av en frame är inte tillåtet mellan CONTDCON och EXECUTE. Samma gäller för ett byte mellan G70 och G71 resp. G700 och G710.

Ett byte av geometriaxlarna med GEOAX under förberedelsen av konturtabellen leder till ett larm.

Bearbetningsriktning

Den med `CONTDCON` skapade konturtabellen är avsedd för avspåning i den programmerade riktningen för konturen.

4.25.4 Fastställa skärningspunkt mellan två konturelement (INTERSEC)

`INTERSEC` fastställer skärningspunkten för två normerade konturelement ur med `CONTPRON` skapade konturtabeller.

Syntax

```
<Status>=INTERSEC (<Konturtabelle_1>[<Konturelement_1>],  
<Konturtabelle_2>[<Konturelement_2>], <Schnittpunkt>, <Bearbeitungsart  
>)
```

Betydelse

INTERSEC:	Fördefinierad funktion för fastställande av skärningspunkten för två konturelement ur med CONTPRON skapade konturtabeller		
<Status>:	Variabel för skärningspunktstatus		
	Typ:	BOOL	
	Värde:	TRUE	Skärningspunkt hittad
		FALSE	Ingen skärningspunkt hittad
<Konturtabelle_1>:	Namn på den första konturtabellen		
<Konturelement_1>:	Nummer på konturelementet i den första konturtabellen		
<Konturtabelle_2>:	Namn på den andra konturtabellen		
<Konturelement_2>:	Nummer på konturelementet i den andra konturtabellen		
<Schnittpunkt>:	Skärningspunkt-kordinater i det aktiva planet (G17 / G18 / G19)		
	Typ:	REAL	
<Bearbeitungsart>:	Parameter för bearbetningstypen		
	Typ:	INT	
	Värde:	0	Skärningspunktberäkning i det med parameter 2 aktiva planet (standardvärde)
		1	Skärningspunktberäkning oberoende av det överlämnade planet

Märk

Beakta att variablerna måste vara definierade innan de används.

Överföringen av konturerna kräver respekterandet av de med `CONTPRON` definierade värdena:

Parameter	Betydelse
2	Kodning av konturmode för rörelsen
3	Kontur-begynnelsepunkt abskissa

Parameter	Betydelse
4	Kontur-begynnelsepunkt ordinata
5	Kontur-slutpunkt abskissa
6	Kontur-slutpunkt ordinata
9	Medelpunktskoordinat för abskissan (endast vid cirkel-kontur)
10	Medelpunktskoordinat för ordinatan (endast vid cirkel-kontur)

Exempel

Fastställa skärningspunkt för konturelement 3 i tabellen TABNAME1 och konturelement 7 i tabellen TABNAME2. Skärningspunkt-koordinaterna i det aktiva planet läggs i variabeln ISCOORD (1:a element = abskissa, 2:a element = ordinata). Existerar ingen skärningspunkt, görs ett hopp till KEINSCH (ingen skärningspunkt hittad).

Programkod	Kommentar
DEF REAL TABNAME1[12,11]	; Konturtabell 1
DEF REAL TABNAME2[10,11]	; Konturtabell 2
DEF REAL ISCOORD[2]	; Variabel för skärningspunkt-koordinater.
DEF BOOL ISPOINT	; Variabel för skärningspunktstatus.
DEF INT MODE	; Variabel för bearbetningstyp.
...	
MODE=1	; Beräkning oberoende av det aktiva planet.
N10 ISPOINT=INTERSEC(TABNAME1[3],TABNAME2[7], ISCOORD,MODE)	; Anrop skärningspunkt för konturelementen.
N20 IF ISPOINT==FALSE GOTOF KEINSCH	; Hopp till KEINSCH.
...	

4.25.5 Blockvis bortkörning av konturelement från en tabell (EXECTAB)

Med EXECTAB kan du blockvis köra bort konturelement från en tabell, som t.ex. skapades med CONTPRON.

Syntax

```
EXECTAB(<Konturtable>[<Konturelement>])
```

Betydelse

EXECTAB:	Fördefinierad procedur för bortkörning av ett konturelement
<Konturtable>:	Namn på konturtabellen
<Konturelement>:	Nummer på konturelementet

Exempel

Konturelementen 0 till 2 i tabellen KTAB ska köras bort blockvis.

Programkod	Kommentar
N10 EXECTAB (KTAB[0])	; Förflytta element 0 i tabellen KTAB.
N20 EXECTAB (KTAB[1])	; Förflytta element 1 i tabellen KTAB.
N30 EXECTAB (KTAB[2])	; Förflytta element 2 i tabellen KTAB.

4.25.6 Beräkna cirkeldata (CALCDAT)

Med **CALCDAT** kan du ur tre eller fyra kända cirkelpunkter beräkna radien och cirkelmedelpunkt-koordinaterna. De angivna punkterna måste vara olika.

Vid 4 punkter som inte ligger exakt på cirkeln bildas för cirkelmedepunkt och radie ett medelvärde.

Märk

Räkneföreskrift för medelvärdesberäkning

Cirkelbågsberäkningen utförs 4 x:

1. med cirkelpunkt 1, 2, 3
2. med cirkelpunkt 1, 2, 4
3. med cirkelpunkt 1, 3, 4
4. med cirkelpunkt 2, 3, 4

Cirkelpunkt-koordinaterna abskissavärde och ordinatavärde beräknas genom att abskissavärdena resp. ordinatavärdena för de fyra cirkelbågberäkningarna adderas och delas med 4.

Radien beräknas genom att dra roten ur summan för de fyra radierna i cirkelbågberäkningarna och multiplicera resultatet med 0,5.

Syntax

<Status>=CALCDAT (<Kreispunkte> [<Anzahl>, <Art>], <Anzahl>, <Ergebnis>)

Betydelse

CALCDAT:	Fördefinierad funktion för beräkning av radie och medelpunkt-koordinater för en cirkel av 3 eller 4 punkter		
<Status>:	Variabel för cirkelberäkningstatus		
	Typ:	BOOL	
	Värde:	TRUE	De angivna punkterna ligger på en cirkel.
		FALSE	De angivna punkterna ligger inte på en cirkel.

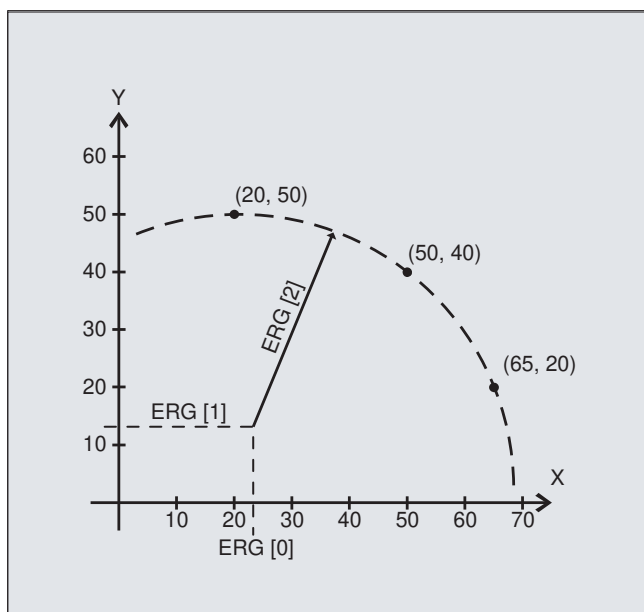
<Kreispunkte>[]:	Variabel för angivande av cirkelpunkterna med parametrar:	
	<Anzahl>:	Antal cirkelpunkter (3 eller 4)
	<Art>:	Typ av koordinatuppgift, t.ex. 2 för 2-punkt-koordinater
<Anzahl>:	Parameter för antalet till beräkningen använda punkter (3 eller 4)	
<Ergebnis>[3]:	Variabel för resultat:	
	Uppgift av cirkelmedelpunkt-koordinater och radie	
	0	Cirkelmedelpunkt-koordinat: Abskissavärde
	1	Cirkelmedelpunkt-koordinat: Ordinativärde
	2	Radie

Märk

Beakta att variablerna måste vara definierade innan de används.

Exempel

För tre punkter ska fastställas om de ligger på ett cirkelavsnitt.

**Programkod**

```
N10 DEF REAL PKT[3,2]=(20,50,50,40,65,20)
```

```
N20 DEF REAL ERG[3]
```

```
N30 DEF BOOL STATUS
```

```
N40 STATUS=CALCDAT(PKT,3,ERG)
```

```
N50 IF STATUS == FALSE GOTO ERROR
```

Kommentar

```
; Variabel för angivande av cirkelpunkter.
```

```
; Variabel för resultat
```

```
; Variabel för status.
```

```
; Anrop av de fastställda cirkeldata.
```

```
; Hopp till fel.
```

4.25.7 Koppla från konturförberedelse (EXECUTE)

Med **EXECUTE** kopplas konturförberedelsen från och samtidigt tillbaka till den normala genomarbetsmoden.

Syntax

EXECUTE (<FEHLER>)

Betydelse

EXECUTE:	Fördefinierad procedur för att avsluta konturförberedelsen	
<Fehler>:	Variabel för felsvar	
	Typ:	INT
	Värdet för variabeln visar om konturen kunde förberedas felfritt:	
	0	Fel
	1	Inget fel

Exempel

Programkod

```
...
N30 CONTPRON (...)
N40 G1 X... Z...
...
N100 EXECUTE (...)
...
```

4.26 Programmera cykler externt

4.26.1 Teknologiska cykler

4.26.1.1 Inledning

Innehåll

Detta kapitel innehåller beskrivningen till cyklerna för teknologierna svarva, fräsa, slipa.

Uppbyggnad

Beskrivningen för en cykel är uppbyggd på följande sätt:

- **Syntax**
Cykelnamn och anropsordningsföljd för överföringsparametrarna
- **Parametrar**
Tabell för förklaring av de enskilda parametrarna

Parameterbeskrivning

I tabellen finns följande data angivna till en parameter: Namn, beskrivning, värdeområde och beroende av andra parametrar.

Spalten för hänvisning till parametern i masken tjänar till att göra det lättare att åter hitta av styrningen programmerade värden vid återöversättningen av externt genererade cykelanrop.

Parameter "endast för ytan"

I tabellen är parametrar markerade med "endast för ytan". Dessa är inte av betydelse för cykelns funktion. De behövs endast för att fullständigt kunna återöversätta cykelanrop. Är de inte programmerade kan cykeln trots detta återöversättas, fälten är då lämpligt markerade med färg och måste vara ifyllda i masken.

Parameter "reserverad"

Parametrar som beskrivs med "reserverad", måste programmeras med värdet 0 eller tomkomma, för att tillordningen av de följande anropsparametrarna stämmer med de interna cykelparametrarna. Undantag: vid stringparametern värde "" eller tomkomma.

Upprepa cykler på positionsmönster

Borr- och fräscyklar kan upprepas på positionsmönster (modala anrop). Före cykeln ska då i samma rad skrivas `MCALL`, t.ex. `MCALL CYCLE83 ( . . . )`.

Märk

Är vissa överföringsparametrar (t.ex. `<_VARI>`, `<_GMODE>`, `<_DMODE>`, `<_AMODE>`) indirekt programmerade som parametrar, öppnas inmatningsmasken vid återöversättningen, men kan inte sparas, eftersom det till vissa urvalsrutor inte finns någon entydig tillordning.

4.26.1.2 Teknologis specifik översikt

I den följande översiktstabellen finns alla tillgängliga externa programmerbara teknologiska cykler uppförda och tillordnade respektive teknologi:

Teknologi	Teknologisk cykel
Borra	• CYCLE81 - borra, centrera (Sida 1047) • CYCLE82 - borra, plansänka (Sida 1048) • CYCLE85 - brotscha (Sida 1057) • CYCLE86 - ursvarvning (Sida 1058) • CYCLE83 - djuphålsborra 1 (Sida 1051) • CYCLE830 - djuphålsborra 2 (Sida 1085) • CYCLE84 - Gängtappning utan flytande gänghållare (Sida 1054) • CYCLE840 - gängtappning med flytande gänghållare (Sida 1094) • CYCLE78 - fräsa hålgänga (Sida 1043) • CYCLE802 - valfria positioner (Sida 1082) • HOLES1 - positionsmönster rad (Sida 1010) • CYCLE801 - Positionsmönster gitter eller ram (Sida 1080) • HOLES2 - positionsmönster cirkel eller delcirkel (Sida 1011)
Svarva	• CYCLE951- avspåna (Sida 1105) • CYCLE930 - Instick (Sida 1100) • CYCLE940 - Fristick form E och F / fristick gänga (Sida 1102) • CYCLE99 - gängsvarvning (Sida 1067) • CYCLE98 - kopplade gängor (Sida 1063) • CYCLE92 - avstick (Sida 1059)
Kontursvarva	• CYCLE62 - konturanrop (Sida 1029) • CYCLE952 - Avspåning / avspåning rest / sticka / sticka rest / stick-svarva / sticksvarva rest (Sida 1108)
Fräsa	• CYCLE61- planfräsa (Sida 1027) • POCKET3 - fyrkantficka (Sida 1013) • POCKET4 - cirkelficka (Sida 1015) • CYCLE76 - fyrkanttapp (Sida 1038) • CYCLE77 - cirkeltapp (Sida 1041) • CYCLE79 - flerkant (Sida 1045) • SLOT1 - längsspår (Sida 1018) • SLOT2 - cirkelspår (Sida 1020) • CYCLE899 - öppet spår (Sida 1097) • LONGHOLE - långhål (Sida 1022) • CYCLE70 - gängfräsning (Sida 1034) • CYCLE60 - gravyr (Sida 1024)

Teknologi	Teknologisk cykel
Konturfräsning	• CYCLE62 - konturanrop (Sida 1029) • CYCLE72 - banfräsa (Sida 1035) • CYCLE63 - Fräsa konturficka / Konturficka restmaterial / Fräsa konturtapp / Konturtapp restmaterial (Sida 1029) • CYCLE64 - förborra konturficka (Sida 1032)
Slipning	• CYCLE495 - profilera (Sida 1072) • CYCLE435 - ställa in koordinatsystem för skärpverktyg (Sida 1072) • CYCLE4071 - längsslipning med ansättning i vändpunkten (Sida 1114) • CYCLE4072 - längsslipning mit ansättning i vändpunkten (Sida 1116) • CYCLE4073 - längsslipning med kontinuerlig ansättning (Sida 1120) • CYCLE4074 - Längsslipning med kontinuerlig ansättning och avbrottssignal (Sida 1121) • CYCLE4075 - flatslipning med ansättning i vändpunkten (Sida 1124) • CYCLE4077 - flatslipning med ansättning i vändpunkten och avbrottssignal (Sida 1127) • CYCLE4078 - flatslipning med kontinuerlig ansättning (Sida 1131) • CYCLE4079 - flatslipning med intermittent ansättning (Sida 1133)
Övrigt	• CYCLE782 - anpassa till laddning (Sida 1074) • CYCLE800 - Vrida plan / vrida verktyg / rikta upp verktyg (Sida 1077) • CYCLE806 - interpoleringssvarvning (Sida 1084) • CYCLE832 - High Speed Settings (Sida 1091)
Alla	• GROUP_BEGIN - början programblock (Sida 1136) • GROUP_END - slut programblock (Sida 1136) • GROUP_ADDEND - slut inkörningstillägg (Sida 1137)

4.26.1.3 HOLES1 - positionsmönster rad

Syntax

```
HOLES1(<SPCA>, <SPCO>, <STA1>, <FDIS>, <DBH>, <NUM>, <_VARI>,
<_UMODE>, <_HIDE>, <_NSP>, <_DMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	X0	<SPCA>	REAL	Referenspunkt för hålråd i den 1:a axeln (abs)
2	Y0	<SPCO>	REAL	Referenspunkt för hålråd i den 2:a axeln (abs)
3	$\alpha 0$	<STA1>	REAL	Grund-rotationsvinkel (vinkel till 1:a axeln)
4	L0	<FDIS>	REAL	Avstånd 1:a hålet från referenspunkt
5	L	<DBH>	REAL	Avstånd mellan hålen
6	N	<NUM>	INT	Antal hål
7		<_VARI>	INT	reserverat
8		<_UMODE>	INT	reserverat
9		<_HIDE>	STRING [200]	Gömda positioner - max. 198 tecken - Uppgift över det fortlöpande positionsnumret, t.ex. "1,3" (positioner 1 och 3 utförs inte)
10		<_NSP>	INT	reserverat
11		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
		ENTAL:		Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = Kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)

4.26.1.4 HOLES2 - positionsmönster cirkel eller delcirkel

Syntax

```
HOLES2 (<CPA>, <CPO>, <RAD>, <STA1>, <INDA>, <NUM>, <_VARI>,
<_UMODE>, <_HIDE>, <_NSP>, <_DMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	X0	<CPA>	REAL	Medelpunkt för hålcirkel i den 1:a axeln (abs) Referenspunkt i den 1:a axeln
2	Y0	<CPO>	REAL	Medelpunkt för hålcirkel i den 2:a axeln (abs) Referenspunkt i den 2:a axeln
3	R	<RAD>	REAL	Radie för hålcirkeln
4	$\alpha 0$	<STA1>	REAL	Begynnelsevinkel eller den 1:a roterande axelpositionen

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
5	α1	<INDA>	REAL	Stegkopplingsvinkel (endast vid hålcirkel) (vid XY, XA, YB, ZC)
				< 0 = Medurs
				> 0 = Moturs
6	N	<NUM>	INT	Antal positioner
7		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: Positioneringstyp
				0 = Uppsöka position - linjärt
				1 = Uppsöka position - på cirkelbana
				HUNDRATAL: reserverat
				TUSENTAL: Cirkelmönster
				0 = Kompatibilitetsmode, om INDA = 0 då helcirkel, INDA <> 0 då delcirkel)
				1 = Helcirkel
				2 = Delcirkel
				TIOTUSENTAL: Positionsmönster med roterande axel
				0 = XY (utan roterande axel) (vid XY)
				1 = XA (X-axel och roterande axel runt X) (endast vid XA)
				2 = YB (Y-axel och roterande axel runt Y) (endast vid YB)
				3 = ZC (Z-axel och roterande axel runt C) (endast vid ZC)
				ENMILJONTAL + HUNDRATUSENTAL: Offset (vid flera roterande axlar runt samma axel; när index för stort, då 1:a axeln)
				00 = 1. A, B eller C-axel
				01 = 2. A, B eller C-axel
				...
				10 = 20. A, B eller C-axel
8		<_UMODE>	INT	reserverat
9		<_HIDE>	STRING [200]	reserverat
10		<_NSP>	INT	reserverat
11		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL: Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = Kompatibilitet, det före cykelanrop verk-samma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)

4.26.1.5 POCKET3 - fyrkantficka

Syntax

```
POCKET3(<_RTP>, <_RFP>, <_SDIS>, <_DP>, <_LENG>, <_WID>, <_CRAD>,
<_PA>, <_PO>, <_STA>, <_MID>, <_FAL>, <_FALD>, <_FFP1>, <_FFD>,
<_CDIR>, <_VARI>, <_MIDA>, <_AP1>, <_AP2>, <_AD>, <_RAD1>, <_DP1>,
<_UMODE>, <_FS>, <_ZFS>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse		
1	RP	< _RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)		
2	Z0	< _RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)		
3	SC	< _SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)		
4	Z1	< _DP>	REAL	Fickdjup (abs/ink), se < _AMODE>)		
5	L	< _LENG>	REAL	Ficklängd (ink, matas in med förtecken)		
6	W	< _WID>	REAL	Fickbredd (ink, matas in med förtecken)		
7	R	< _CRAD>	REAL	Hörnradi för fickan		
8	X0	< _PA>	REAL	Referenspunkt, 1:a axeln (abs)		
9	YO	< _PO>	REAL	Referenspunkt, 2:a axeln (abs)		
10	α0	< _STA>	REAL	Vridvinkel, vinkel mellan längsaxel (L) och 1:a axeln		
11	DZ	< _MID>	REAL	Maximal djupansättning		
12	UXY	< _FAL>	REAL	Finbearbetningsmån i planet		
13	UZ	< _FALD>	REAL	Finbearbetningsmån djup		
14	F	< _FFP1>	REAL	Matning i planet		
15	FZ	< _FFD>	REAL	Ansättningsmatning djup		
16		< _CDIR>	INT	Fräsiiktning:	0 =	Medmatning
					1 =	Motmatning
17		< _VARI>	INT	Bearbetningstyp		
				ENTAL:		
					1 =	grovbearbetning
					2 =	finbearbetning
					4 =	finbearbetning av kant
					5 =	fasning
				TIOTAL:		
					0 =	förborrad, ansättning med G0
					1 =	lodrät, ansättning med G1
					2 =	helikal
					3 =	pendla på ficklängdsaxeln
				HUNDRATAL:		reserverat
18	DXY	< _MIDA>	REAL	Maximal ansättning i planet, enhet se < _AMODE>		
19	L1	< _AP1>	REAL	Längd för förbearbetningen (ink)		

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
20	W1	<_AP2>	REAL	Bredd för förbearbetningen (ink)
21	AZ	<_AD>	REAL	Djup för förbearbetningen (ink)
22	ER	<_RAD1>	REAL	Radie för helixbanan vid helikal nermatning
	EW			Maximal nermatningsvinkel för pendlande
23	EP	<_DP1>	REAL	Helixstigning vid helikal nermatning
24		<_UMODE>	INT	reserverat
25	FS	<_FS>	REAL	Fasbredd (ink)
26	ZFS	<_ZFS>	REAL	Nermatningsdjup (verktygsspets) vid fasning (abs/ink) se <_AMODE>
27		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: Val bearbetning/enda startpunktberäkning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = normal bearbetning
				TUSENTAL: Måttställning via mitt/hörn
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = måttställning via mitt
				2 = måttställning hörnpunkt, fickläge +LENG/+WID
				3 = måttställning hörnpunkt, fickläge -LENG/+WID
				4 = måttställning hörnpunkt, fickläge +LENG/-WID
				5 = måttställning hörnpunkt, fickläge -LENG/-WID
				TIOTUSENTAL: Komplettbearbetning/efterbearbetning
				0 = kompatibilitetsmode (<_AP1>, <_AP2> och <_AD> behandla som tidigare)
				1 = komplettbearbetning
				2 = efterbearbetning

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
28		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:
				Matningstyp: G-grupp (G94/G95) för yt- och djupmatning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = G-kommando som före cykelanrop. G94/G95 för yt- och djupmatning lika
29		<_AMODE>	INT	HUNDRATAL:

				reserverat
				TUSENTAL:

				reserverat
				TIOTUSENTAL:
				Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
28		<_DMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Fickdjup (Z1)
				0 = abssolut (kompatibilitetsmode)
				1 = inkrementell
				TIOTAL:
				Enhet för ansättning i planet (DXY)
				0 = mm
				1 = % av verktygsdiametern
				HUNDRATAL:
				Nermatningsdjup vid fasning (ZFS)
				0 = abssolut
				1 = inkrementell

4.26.1.6 POCKET4 - cirkelficka

Syntax

```
POCKET4(<_RTP>, <_RFP>, <_SDIS>, <_DP>, <_CDIAM>, <_PA>, <_PO>,
<_MID>, <_FAL>, <_FALD>, <_FFP1>, <_FFD>, <_CDIR>, <_VARI>, <_MIDA>,
<_AP1>, <_AD>, <_RAD1>, <_DP1>, <_UMODE>, <_FS>, <_ZFS>, <_GMODE>,
<_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse		
1	RP	<_RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)		
2	Z0	<_RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)		
3	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)		
4	Z1	<_DP>	REAL	Fickdjup (abs/ink), se <_AMODE>		
5	Ø	<_CDIAM>	REAL	Fickdiameter eller fickradie, se <_DMODE>		
6	X0	<_PA>	REAL	Referenspunkt, 1:a axeln (abs)		
7	Y0	<_PO>	REAL	Referenspunkt, 2:a axeln (abs)		
8	DZ	<_MID>	REAL	Maximal djupansättning, se <_VARI> = planvis Maximal helixstigning, se <_VARI> = helikal		
9	UXY	<_FAL>	REAL	Finbearbetningsmån i planet		
10	UZ	<_FALD>	REAL	Finbearbetningsmån djup		
11	F	<_FFP1>	REAL	Matning för ytbearbetning		
12	FZ	<_FFD>	REAL	Ansättningsmatning djup		
13		<_CDIR>	INT	Fräsriktning	0 =	Medmatning
					1 =	Motmatning
14		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp		
				ENTAL:	Bearbetning	
					1 =	grovbearbetning
					2 =	finbearbetning
					4 =	finbearbetning av kant
					5 =	fasning
				TIOTAL:	Ansättningstyp (grovbearbetning och finbearbetning)	
					0 =	förborrad, ansättning med G0 (ficka är förbearbetad)
					1 =	lodrät, ansättning med G1
					2 =	helikal
				HUNDRATAL:	reserverat	
				TUSENTAL:		
					0 =	planvis
					1 =	helikal
15	DXY	<_MIDA>	REAL	Maximal ansättning i planet, se <_AMODE>, 0 = 0,8 x verktygsdiameter		
16	Ø	<_AP1>	REAL	Diameter/radie för förbearbetningen (ink)		
17	AZ	<_AD>	REAL	Djup för förbearbetningen (ink)		
18	ER	<_RAD1>	REAL	Radie för helixbanan vid helikal nermatning		
19	EP	<_DP1>	REAL	Helixstigning vid nermatning på helixbana		
20		<_UMODE>	INT	reserverat		
21	FS	<_FS>	REAL	Fasbredd (ink)		
22	ZFS	<_ZFS>	REAL	Nermatningsdjup (verktygsspets) vid fasning (abs/ink) se <_AMODE>		

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
23		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: Bearbetning/startpunktberäkning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = normal bearbetning
				TUSENTAL: reserverat
				TIOTUSENTAL: Komplettbearbetning/efterbearbetning
				0 = kompatibilitetsmode (<_AP1> och <_AD> behandla som tidigare)
				1 = komplettbearbetning
				2 = efterbearbetning
24		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL: Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL: Matningstyp: G-grupp (G94/G95) för yt- och djupmatning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = G-kommando som före cykelanrop. G94/G95 för yt- och djupmatning lika
				HUNDRATAL:
				0 = kompatibilitetsmode (<_CDIAM>/<_AP1> mata in som radie)
				1 = <_CDIAM>/<_AP1> mata in som diameter
				TUSENTAL: --- reserverat
				TIOTUSENTAL: Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
				0 = inmatning: komplett
				1 = inmatning: enkel

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
25		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Fickdjup (Z1)
				0 = absolut (kompatibilitetsmode)
				1 = inkrementell
				TIOTAL:
				Enhet för ansättningsbredd (DXY)
				0 = mm
				1 = % av verktygsdiametern
				HUNDRATAL:
				Nermatningsdjup vid fasning (ZFS)
				0 = absolut
				1 = inkrementell

4.26.1.7 SLOT1 - längsspår

Syntax

SLOT1 (<RTP>, <RFP>, <SDIS>, <_DP>, <_DPR>, <NUM>, <LENG>, <WID>, <_CPA>, <_CPO>, <RAD>, <STA1>, <INDA>, <FFD>, <FFP1>, <_MID>, <CDIR>, <_FAL>, <VARI>, <_MIDF>, <FFP2>, <SSF>, <_FALD>, <_STA2>, <_DP1>, <_UMODE>, <_FS>, <_ZFS>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	RP	<RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)
3	SC	<SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<_DP>	REAL	Spårdjup (abs)
5		<_DPR>	REAL	Spårdjup (ink), relaterat till Z0 (mata in utan förtecken)
6		<NUM>	INT	Antal spår = 1
7	L	<LENG>	REAL	Spårets längd
8	W	<WID>	REAL	Spårets bredd
9	X0	<_CPA>	REAL	Referenspunkt, 1:a axeln i planet
10	Y0	<_CPO>	REAL	Referenspunkt, 2:a axeln i planet
11		<RAD>	REAL	reserverat
12	α	<STA1>	REAL	Rotationsvinkel
13		<INDA>	REAL	reserverat
14	FZ	<FFD>	REAL	Ansättningsmatning djup
15	F	<FFP1>	REAL	Matning
16	DZ	<_MID>	REAL	Maximal djupansättning

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse			
17		<CDIR>	INT	Fräsriktning	0 =	Medmatning	
					1 =	Motmatning	
18	UXY	<_FAL>	REAL	Finbearbetningsmån plan eller spårkant			
19		<VARI>	INT	Bearbetningstyp			
				ENTAL:			
					0 =	reserverat	
					1 =	grovbearbetning	
					2 =	finbearbetning	
					4 =	finbearbetning av kant (bearbeta endast kanten)	
				5 =	fasning		
				TIOTAL:	Uppsökning		
					0 =	förborrad, ansättning med G0 (spår är förbearbetat)	
					1 =	lodrät, ansättning med G1	
					2 =	helikal	
3 =	pendlande						
HUNDRATAL:		reserverat					
20	DZF	<_MIDF>	REAL	reserverat			
21	FF	<FFP2>	REAL	reserverat			
22	SF	<SSF>	REAL	reserverat			
23	UZ	<_FALD>	REAL	Finbearbetningsmån djup			
24	ER	<_STA2>	REAL	Radie för helixbanan vid helikal nermatning			
	EW			Maximal nermatningsvinkel för pendlande			
25	EP	<_DP1>	REAL	Nermatningsdjup per varv för helix			
26		<_UMODE>	INT	reserverat			
27	FS	<_FS>	REAL	Fasbredd (ink) vid fasning			
28	ZFS	<_ZFS>	REAL	Nermatningsdjup (verktygsspets) vid fasning (abs/ink) se <_AMODE>			
29		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)			
				ENTAL:		reserverat	
				TIOTAL:		reserverat	
				HUNDRATAL:		Val bearbetning eller endast startpunktberäkning	
						1 =	normal bearbetning
				TUSENTAL:		Måttsättning referenspunkt, spårläge	
						0 =	Centrum
						1 =	vänster invändigt +L
						2 =	höger invändigt -L
						3 =	vänster kant +L
4 =	höger kant -L						

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
30		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				reserverat
				TUSENTAL:
				Kännetecken SW-version
31		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Slutdjup Z1 (abs/ink)
				0 = kompatibilitet
				1 = Z1 (ink)
				2 = Z1 (abs)
				TIOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Nermatningsdjup vid fasning ZFS
				0 = ZFS (abs)
				1 = ZFS (ink)

Märk

Cykeln är utrustad med nya funktioner jämfört med tidigare SW-versioner. Det har till följd att vissa parametrar i inmatningsmasken inte längre visas (<NUM>, <RAD>, <INDA>). Flera spår på ett positionsmönster är programmerbara med hjälp av "MCALL" och anrop av det önskade positionsmönstret, t.ex. HOLES2.

4.26.1.8 SLOT2 - cirkelspår**Syntax**

```
SLOT2 (<RTP>, <RFP>, <SDIS>, <_DP>, <_DPR>, <NUM>, <AFSL>, <WID>,
<_CPA>, <_CPO>, <RAD>, <STA1>, <INDA>, <FFD>, <FFP1>, <_MID>,
<CDIR>, <_FAL>, <VARI>, <_MIDF>, <FFP2>, <SSF>, <_FFCP>, <_UMODE>,
<_FS>, <_ZFS>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```


Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	RP	<RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)
3	SC	<SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<_DP>	REAL	Spårdjup (abs)
5		<_DPR>	REAL	Spårdjup (ink), relaterat till Z0 (mata in utan förtecken)
6	N	<NUM>	INT	Antal spår
7	$\alpha 1$	<AFSL>	REAL	Spårets öppningsvinkel
8	W	<WID>	REAL	Spårets bredd
9	X0	<_CPA>	REAL	Referenspunkt = medelpunkt för cirkeln, 1:a axeln i planet
10	Y0	<_CPO>	REAL	Referenspunkt = medelpunkt för cirkeln, 2:a axeln i planet
11	R	<RAD>	REAL	Cirkelns radie
12	$\alpha 0$	<STA1>	REAL	Begynnelsevinkel
13	$\alpha 2$	<INDA>	REAL	Framkopplingsvinkel
14	FZ	<FFD>	REAL	Ansättningsmatning djup
15	F	<FFP1>	REAL	Matning
16	DZ	<_MID>	REAL	Maximal djupansättning
17		<CDIR>	INT	Fräsriktning
				0 = Medmatning
				1 = Motmatning
18	UXY	<_FAL>	REAL	Finbearbetningsmån plan eller spårkant
19		<VARI>	INT	Bearbetningstyp
				ENTAL:
				0 = komplettbearbetning
				1 = grovbearbetning
				2 = finbearbetning
				3 = finbearbetning av kant
				5 = fasning
				TIOTAL:
				0 = mellanpositionera med G0-linje
				1 = mellanpositionera på cirkelbana
				HUNDRATAL: reserverat
				TUSENTAL:
				0 = kompatibilitetsmode, när <INDA> = 0 då helcirkel, <INDA> <> 0 då delcirkel)
				1 = Helcirkel
				2 = Delcirkel
20	DZF	<_MIDF>	REAL	reserverat
21		<FFP2>	REAL	reserverat
22		<SSF>	REAL	reserverat
23	FF	<_FFCP>	REAL	reserverat

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
24		<_UMODE>	INT	reserverat
25	FS	<_FS>	REAL	Fasbredd (ink)
26	ZFS	<_ZFS>	REAL	Nermatningsdjup (verktygsspets) vid fasning (abs/ink) se <_AMODE>
27		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivrärderna)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: Val bearbetning eller endast startpunktberäkning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = normal bearbetning
28		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL: Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verk samma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: reserverat
				TUSENTAL: Kännetecken SW-version
				1 = funktioner SLOT2 från SW 2.5
				TIOTUSENTAL: Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
				0 = inmatning: komplett
				1 = inmatning: enkel
29		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL: Slutdjup Z1 (abs/ink)
				0 = kompatibilitet
				1 = Z1 (ink)
				2 = Z1 (abs)
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: Nermatningsdjup vid fasning ZFS
				0 = ZFS (abs)
				1 = ZFS (ink)

4.26.1.9 LONGHOLE - långhål

Syntax

```
LONGHOLE (<RTP>, <RFP>, <SDIS>, <_DP>, <_DPR>, <NUM>, <LENG>, <_CPA>,
<_CPO>, <RAD>, <STAL>, <INDA>, <FFD>, <FFP1>, <MID>, <_VARI>,
<_UMODE>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	RP	<RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<_RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)
3	SC	<SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<_DP>	REAL	Långhålsdjup (abs)
5		<_DPR>	REAL	Långhålsdjup (ink), relaterat till Z0 (mata in utan förtecken)
6		<NUM>	INT	Antal långhål = 1
7	L	<LENG>	REAL	Längd långhål
8	X0	<_CPA>	REAL	Referenspunkt, 1:a axeln i planet
9	Y0	<_CPO>	REAL	Referenspunkt, 2:a axeln i planet
10		<RAD>	REAL	reserverat
11	α0	<STA1>	REAL	Rotationsvinkel
12		<INDA>	REAL	reserverat
13	FZ	<FFD>	REAL	Ansättningsmatning djup
14	F	<FFP1>	REAL	Matning
15	DZ	<MID>	REAL	Maximal djupansättning
16		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp
		ENTAL:	Ansättningstyp	
			1 =	lodrät, ansättning med G1
			3 =	pendlande
		HUNDRATAL:	reserverat	
17		<_UMODE>	INT	reserverat
18		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
		ENTAL:	reserverat	
		TIOTAL:	reserverat	
		HUNDRATAL:	Val bearbetning eller endast startpunktberäkning	
			0 =	kompatibilitetsmode
			1 =	normal bearbetning
		TUSENTAL:	Måttsättning referenspunkt, spårläge	
			0 =	Centrum
			1 =	vänster invändigt +L
			2 =	höger invändigt -L
			3 =	vänster kant +L
			4 =	höger kant -L

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
19		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:
				Matningstyp: G-grupp (G94/G95) för yt- och djupmatning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = G-kommando som före cykelanrop. G94/G95 för yt- och djupmatning lika
				HUNDRATAL:
				reserverat
				TUSENTAL:
				Kännetecken SW-version
				1 = funktionsutvidgning LONGHOLE (måttställning referenspunkt)
20		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Slutdjup Z1 (abs/ink)
				0 = kompatibilitet
				1 = Z1 (ink)
				2 = Z1 (abs)

Märk

Cykeln är utrustad med nya funktioner jämfört med tidigare SW-versioner. Det har till följd att vissa parametrar i inmatningsmasken inte längre visas (<NUM>, <RAD>, <INDA>). Flera spår på ett positionsmonster är programmerbara med hjälp av "MCALL" och anrop av det önskade positionsmonstret, t. ex. HOLES2.

4.26.1.10 CYCLE60 - gravyr

Syntax

```
CYCLE60 (<_TEXT>, <_RTP>, <_RFP>, <_SDIS>, <_DP>, <_DPR>, <_PA>,
<_PO>, <_STA>, <_CP1>, <_CP2>, <_WID>, <_DF>, <_FFD>, <_FFP1>,
<_VARI>, <_CODEP>, <_UMODE>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1		<_TEXT>	STRING [200]	Text som ska graveras (maximalt 100 tecken)
2	RP	<_RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
3	Z0	<_RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)
4	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referensplanet, mata in utan förtecken)
5	Z1	<_DP>	REAL	Djup (abs), se <_AMODE>
6	Z1	<_DPR>	REAL	Djup (ink), se <_AMODE>
7	X0	<_PA>	REAL	Referenspunkt, 1:a Axeln i planet (abs) - rätvinklig, se <_VARI>
	R			Referenspunkt, längd (radie) - polär, se <_VARI>
8	Y0	<_PO>	REAL	Referenspunkt, 2:a Axeln i planet (abs) - rätvinklig, se <_VARI>
	α0			Referenspunkt, vinkel relaterad till den 1:a axeln - polär, se <_VARI>
9	α1	<_STA>	REAL	Textriktning, vinkel för textlinjen relaterad till den 1:a axeln), se <_VARI>
10	XM	<_CP1>	REAL	Medelpunkt för cirkeln, 1:a Axeln i planet (abs) - rätvinklig, se <_VARI>
	LM			Medepunkt till textcirkeln, längd (radie) relaterad till WNP - polär, se <_VARI>
11	YM	<_CP2>	REAL	Medelpunkt för cirkeln, 2:a axeln i planet (abs) - rätvinklig, se <_VARI>
	αM			Medelpunkt till textcirkeln, vinkel relaterad till den 1:a axeln - polär, se <_VARI>
12	W	<_WID>	REAL	Teckenhöjd (mata in utan förtecken)
13	DX1	<_DF>	REAL	Teckenavstånd / total bredd, se <_VARI>
	α2			Öppningsvinkel, se <_VARI>
14	FZ	<_FFD>	REAL	Ansättningsmatning djup, se <_DMODE>
15	F	<_FFP1>	REAL	Matning för ytbearbetning

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
16		<_VARI>	INT	Bearbetning (uppriktning och referenspunkt för gravyrtexten)
				ENTAL:
				Referenspunkt
				0 = rätvinklig
				1 = polär
				TIOTAL:
				Textuppriktning
				0 = Text på en linje
				1 = Text på en cirkelbåge uppe
				2 = Text på en cirkelbåge nere
				HUNDRATAL:
				reserverat
				TUSENTAL:
				Referenspunkt för texten horisontal
				0 = vänster
				1 = koncentrisk
				2 = höger
				TIOTUSENTAL:
				Referenspunkt för texten vertikal
				0 = nere
				1 = koncentrisk
				2 = uppe
				HUNDRATUSENTAL:
				Textlängd
				0 = Teckenavstånd
				1 = Total bredd för texten (endast vid linjär text)
				2 = Öppningsvinkel (endast vid text på cirkelbåge)
				ENMILJONTAL:
				Cirkelmedelpunkt
				0 = rätvinklig (kartesisk)
				1 = polär
				TIOMILJONTAL:
				Spegelskrift
				0 = kompatibilitet
				1 = Spegelskrift TILL
				2 = Spegelskrift FRÅN
17		<_CODEP>	INT	Nummer för codepage för skriften (för tillfället endast 1252)
18		<_UMODE>	INT	reserverat
19		_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL:
				reserverat
				TIOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Val bearbetning/enda startpunktberäkning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = normal bearbetning

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
20		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:
				Matningstyp: G-grupp (G94/G95) för yt- och djupmatning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = G-kommando som före cykelanrop. G94/G95 för yt- och djupmatning lika
21		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Slutdjup (<_DP>, <_DPR>)
				0 = kompatibilitet
				1 = inkrementell (<_DPR>)
				2 = absolut (<_DP>)

4.26.1.11 CYCLE61- planfräsa

Syntax

```
CYCLE61 (<_RTP>, <_RFP>, <_SDIS>, <_DP>, <_PA>, <_PO>, <_LENG>,
<_WID>, <_MID>, <_MIDA>, <_FALD>, <_FFP1>, <_VARI>, <_LIM>,
<_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	RP	<_RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<_RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln, höjd räämne (abs)
3	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<_DP>	REAL	Höjd färdig detalj (abs/ink), se <_AMODE>
5	X0	<_PA>	REAL	Hörnpunkt 1 i den 1:a axeln (abs)
6	Y0	<_PO>	REAL	Hörnpunkt 1 i den 2:a axeln (abs)
7	X1	<_LENG>	REAL	Hörnpunkt 2 i den 1:a axeln, se <_AMODE>
8	Y1	<_WID>	REAL	Hörnpunkt 2 i den 2:a axeln, se <_AMODE>
9	DZ	<_MID>	REAL	Maximal djupansättning
10	DXY	<_MIDA>	REAL	Maximal ansättning i planet, (enhet se <_AMODE>)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse						
11	UZ	<_FALD>	REAL	Finbearbetningsmån djup						
12	F	<_FFP1>	REAL	Arbetsmatning						
13		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp						
				ENTAL:	Bearbetning					
					1 =	grovbearbetning				
					2 =	finbearbetning				
				TIOTAL:	Bearbetningsriktning					
					1 =	parallell till 1:a axeln. en riktning				
					2 =	parallell till 2:a axeln. en riktning				
					3 =	parallell till 1:a axeln, växlande riktning				
					4 =	parallell till 2:a axeln, växlande riktning				
14		<_LIM>	INT	Begränsningar						
				ENTAL:	Begränsning 1:a axeln minus					
					0 =	nej				
					1 =	ja				
				TIOTAL:	Begränsning 1:a axeln plus					
					0 =	nej				
					1 =	ja				
				HUNDRATAL:	Begränsning 2:a axeln minus					
					0 =	nej				
					1 =	ja				
				TUSENTAL:	Begränsning 2:a axeln plus					
					0 =	nej				
					1 =	ja				
				15		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode		
								ENTAL:	Bearbetningsplan G17/18/19	
0 =	kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt									
1 =	G17 (endast aktiv i cykeln)									
2 =	G18 (endast aktiv i cykeln)									
3 =	G19 (endast aktiv i cykeln)									

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
16		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Slutdjup (<_DP>)
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				TOTAL:
				Enhet för ansättning i planet (<_MIDA>)
				0 = mm
				1 = % av verktygsdiametern
				HUNDRATAL: reserverat
				TUSENTAL:
				Längd på ytan
				0 = inkrementell
				1 = absolut
				TIOTUSENTAL:
				Bredd på ytan
				0 = inkrementell
				1 = absolut

4.26.1.12 CYCLE62 - konturanrop

Syntax

CYCLE62 (<_KNAME>, <_TYPE>, <_LAB1>, <_LAB2>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	PRG/CON	<_KNAME>	STRING [140]	Konturnamn eller underprogramnamn, måste inte programmeras vid _TYPE = 2
2		<_TYPE>	INT	Bestämning av konturinmatning
				0 = Underprogram
				1 = Konturnamn
				2 = Labels
				3 = Labels i underprogram
3	LAB1	<_LAB1>	STRING[32]	Label 1, konturbörjan
4	LAB2	<_LAB2>	STRING[32]	Label 2, konturslut

4.26.1.13 CYCLE63 - Fräsa konturficka / Konturficka restmaterial / Fräsa konturtapp / Konturtapp restmaterial

Syntax

CYCLE63 (<_PRG>, <_VARI>, <_RP>, <_Z0>, <_SC>, <_Z1>, <_F>, <_FZ>, <_DXY>, <_DZ>, <_UXY>, <_UZ>, <_CDIR>, <_XS>, <_YS>, <_ER>, <_EP>,

4.26 Programmera cykler externt

<_EW>, <_FS>, <_ZFS>, <_TR>, <_DR>, <_UMODE>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
1	PRG	<_PRG>	STRING [100]	Namn urfråsningsprogram		
2		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp		
				ENTAL:	Teknologisk bearbetning	
					1 =	grovbearbetning
					3 =	finbearbetning av botten
					4 =	finbearbetning av kant
					5 =	fasning
				TIOTAL:	Ansättningstyp	
					0 =	Nermatning koncentrisk
					1 =	Nermatning helikal
					2 =	Nermatning pendlande
				HUNDRATAL:	reserverat	
				TUSENTAL:	Lyftningsmode	
					0 =	lyfta till återgångsplanet
1 =	lyfta på referenspunkt + säkerhetsavstånd					
TIOTUSENTAL:	Startpunkt vid grovbearbetning och finbearbetning botten					
	0 =	auto				
	1 =	manuell				
3	RP	<_RP>	REAL	Återgångsplan (abs)		
4	Z0	<_Z0>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)		
5	SC	<_SC>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)		
6	Z1	<_Z1>	REAL	Slutdjup, (se <_AMODE> ENTAL)		
7	F	<_F>	REAL	Matning i planet grovbearbetning/finbearbetning		
8	FZ	<_FZ>	REAL	Ansättningsmatning djup		
9	DXY	<_DXY>	REAL	Ansättning plan - enhet, (se <_AMODE> TIOTAL)		
10	DZ	<_DZ>	REAL	Ansättning djup		
11	UXY	<_UXY>	REAL	Finbearbetningsmån i planet		
12	UZ	<_UZ>	REAL	Finbearbetningsmån djup		
13		<_CDIR>	INT	Fräsi riktning	0 =	Medmatning
					1 =	Motmatning
14	XS	<_XS>	REAL	Startpunkt X, absolut		
15	YS	<_YS>	REAL	Startpunkt Y, absolut		
16	ER	<_ER>	REAL	Nermatning helikal: Radie		
17	EP	<_EP>	REAL	Nermatning helikal: Stigning		

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
18	EW	<_EW>	REAL	Nermatning pendlande: Maximal nermatningsvinkel
19	FS	<_FS>	REAL	Fasbredd (ink) vid fasning
20	ZFS	<_ZFS>	REAL	Nermatningsdjup verktygsspets vid fasning, (se <_AMODE> HUNDRATAL)
21	TR	<_TR>	STRING[32]	Referensverktygsnamn vid restmaterialbearbetning
22	DR	<_DR>	INT	Referensverktyg D-nummer vid restmaterialbearbetning
23		<_UMODE>	INT	reserverat
24		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: Val bearbetning/enda startpunktberäkning
				0 = normal bearbetning (ingen kompatibilitetsmode nödvändig)
				1 = normal bearbetning
				2 = reserverat
25		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: Teknologimodus
				1 = Ficka
				2 = Tapp
				TUSENTAL: Bearbeta restmaterial
				0 = nej
				1 = ja
				TIOTUSENTAL: Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
				0 = inmatning: komplett
				1 = inmatning: enkel
				HUNDRATUSENTAL: Programnamn automatiskt
				0 = nej
				1 = ja

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
26		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Slutdjup (Z1)
				0 = absolut (kompatibilitetsmode)
				1 = inkrementell
				TIOTAL:
				Enhet för ansättning i planet (DXY)
				0 = mm
				1 = % av verktygsdiametern
				HUNDRATAL:
				Nermatningsdjup vid fasning (ZFS)
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				TUSENTAL:
				--- reserverat

4.26.1.14 CYCLE64 - förborra konturficka

Syntax

```
CYCLE64 (<_PRG>, <_VARI>, <_RP>, <_Z0>, <_SC>, <_Z1>, <_F>, <_DXY>,
<_UXY>, <_UZ>, <_CDIR>, <_TR>, <_DR>, <_UMODE>, <_GMODE>, <_DMODE>,
<_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	PRG	<_PRG>	STRING [100]	Namn borr-/centrerprogram
2		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp
				ENTAL:
				reserverat
				TIOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				reserverat
				TUSENTAL:
				Lyftningsmode
				0 = lyfta till återgångsplanet
				1 = lyfta på referenspunkt + säkerhetsavstånd
3	RP	<_RP>	REAL	Återgångsplan (abs)
4	Z0	<_Z0>	REAL	Referenspunkt (abs)
5	SC	<_SC>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
6	Z1	<_Z1>	REAL	Borr-/centrerdjup, (se <_AMODE> ENTAL)
7	F	<_F>	REAL	Matning borring/centrer
8	DXY	<_DXY>	REAL	Ansättning plan - enhet, (se <_AMODE> TIOTAL)
9	UXY	<_UXY>	REAL	Finbearbetningsmån i planet
10	UZ	<_UZ>	REAL	Finbearbetningsmån djup

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse		
11		<_CDIR>	INT	Fräsriktning	0 =	Medmatning
					1 =	Motmatning
12	TR	<_TR>	STRING[20]	Referensverktygsnamn		
13	DR	<_DR>	INT	Referensverktyg D-nummer		
14		<_UMODE>	INT	reserverat		
15		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)		
				ENTAL:	reserverat	
				TIOTAL:	reserverat	
				HUNDRATAL:	Val bearbetning/endast startpunktberäkning	
					0 =	normal bearbetning (ingen kompatibilitetsmode nödvändig)
					1 =	normal bearbetning
					2 =	reserverat
25		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode		
				ENTAL:	Bearbetningsplan G17/G18/G19	
					0 =	kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
					1 =	G17 (endast aktiv i cykeln)
					2 =	G18 (endast aktiv i cykeln)
					3 =	G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:	Teknologimodus	
					1 =	Förborring
					2 =	Centrering
				HUNDRATAL:	---	reserverat
				TUSENTAL:	---	reserverat
				TIOTUSENTAL:	---	reserverat
				HUNDRATUSENTAL:	Programnamn automatiskt	
					0 =	nej
					1 =	ja
26		<_AMODE>	INT	Alternativmode		
				ENTAL:	Borr-/centrerdjup Z1	
					0 =	absolut (kompatibilitetsmode)
					1 =	inkrementell
				TIOTAL:	Enhet för ansättning i planet (DXY)	
					0 =	mm
					1 =	% av verktygsdiametern

4.26.1.15 CYCLE70 - gängfräsning

Syntax

```
CYCLE70(<_RTP>, <_RFP>, <_SDIS>, <_DP>, <_DIATH>, <_H1>, <_FAL>,
<_PIT>, <_NT>, <_MID>, <_FFR>, <_TYPH>, <_PA>, <_PO>, <_NSP>,
<_VARI>, <_PITA>, <_PITM>, <_PTAB>, <_PTABA>, <_GMODE>, <_DMODE>,
<_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
1	RP	<_RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)		
2	Z0	<_RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)		
3	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)		
4	Z1	<_DP>	REAL	Gänglängd (abs, ink), se <_AMODE> Ta hänsyn till utgången vid hålets botten (minimum halv stigning)		
5	Ø	<_DIATH>	REAL	Märkdiameter för gängen		
6	H1	<_H1>	REAL	Gängdjup		
7	U	<_FAL>	REAL	Finbearbetningsmån		
8	P	<_PIT>	REAL	Gängstigning (val <_PITA>: mm, inch, MODUL, gängor/tum)		
9	NT	<_NT>	INT	Antal tänder på skärplattan Verktöglängd alltid relaterad till den undre tanden!		
10	DXY	<_MID>	REAL	Maximal ansättning per skär <_MID> > <_H1>: allt med ett skär		
11	F	<_FFR>	REAL	Fräsmatning		
12		<_TYPH>	INT	Gängtyp	0 =	Invändig gänga
					1 =	Utvändig gänga
13	X0	<_PA>	REAL	Cirkelns medelpunkt, 1:a axeln (abs)		
14	Y0	<_PO>	REAL	Cirkelns medelpunkt, 2:a axeln (abs)		
15	αS	<_NSP>	REAL	Startvinkel (gंगा med flera ingångar)		
16		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp		
				ENTAL:		
					1 =	grovbearbetning
					2 =	finbearbetning
				TIOTAL:		
					1 =	uppifrån och ner
					2 =	nerifrån och upp
				HUNDRATAL:		
					0 =	Höbergänga
					1 =	Vänstergänga

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
17		<_PITA>	INT	Värdering av gängstigningen
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = stigning i mm
				2 = stigning i gängor per tum (TPI)
				3 = stigning i inch
				4 = stigning som MODUL
18		<_PITM>	STRING[15]	String som flagga för inmatning av gängstigning (endast för ytan)
19		<_PTAB>	STRING[20]	String för gängtabell ("", "ISO", "BSW", "BSP", "UNC") (endast för ytan)
20		<_PTABA>	STRING[20]	String för val i gängtabellen (t.ex. "M 10", "M 12", ...) (endast för ytan)
21		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: Bearbetning/startpunktberäkning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = normal bearbetning
22		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
23		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL: Gänglängd (<_DP>)
				0 = absolut
				1 = inkrementell

4.26.1.16 CYCLE72 - banfräsa

Syntax

```
CYCLE72 (<_KNAME>, <_RTP>, <_RFP>, <_SDIS>, <_DP>, <_MID>, <_FAL>,
<_FALD>, <_FFP1>, <_FFD>, <_VARI>, <_RL>, <_AS1>, <_LP1>, <_FF3>,
<_AS2>, <_LP2>,<_UMODE>, <_FS>, <_ZFS>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
1		<_KNAME>	STRING [141]	Namn på kontur-underprogrammet
2	RP	<_RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
3	Z0	<_RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)		
4	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)		
5	Z1	<_DP>	REAL	Slutpunkt, slutdjup (abs/ink), se <_AMODE>		
6	DZ	<_MID>	REAL	Maximal djupansättning (ink, mata in utan förtecken)		
7	UXY	<_FAL>	REAL	Finbearbetningsmån plan (ink), avmätt vid kantkonturen		
8	UZ	<_FALD>	REAL	Finbearbetningsmån djup (ink), avmätt på botten mata in utan förtecken)		
9	FX	<_FFP1>	REAL	Matning vid konturen		
10	FZ	<_FFD>	REAL	Matning för djupansättning (eller ansättning i rymden)		
11		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp		
				ENTAL:	Bearbetning	
					1 =	grovbearbetning
					2 =	finbearbetning
					5 =	fasning
				TIOTAL:		
					0 =	mellanväg med G0
					1 =	mellanväg med G1
				HUNDRATAL:	Tillbakamatning vid konturslut	
					0 =	återgång på konturslut till referenspunkt
					1 =	Återgång på konturslut till referenspunkt + <_SDIS>
					2 =	Tillbakamatning vid konturslut med <_SDIS>
					3 =	ingen återgång på konturslut, nästa startpunkt uppsöks med konturmatning
				TUSENTAL:	reserverat	
				TIOTUSENTAL:	Bearbeta kontur	
					0 =	Bearbeta kontur fram
					1 =	Bearbeta kontur bakåt Inskränkningar vid bakåt: • Max. 170 konturelement (inklusive faser eller avrundningar) • Endast värden i planet (X/Y) och F utvärderas

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
12		<_RL>	INT	Bearbetningsriktning
				40 = koncentrisk till konturen (G40, fram- och bortkörning: linje eller lodrätt)
				41 = vänster om konturen (G41, fram- och bortkörning: linje eller cirkel)
				42 = höger om konturen (G42, fram- och bortkörning: linje eller cirkel)
13		<_AS1>	INT	Kontur-framkörningsrörelse
				ENTAL:
				1 = linje
				2 = kvartscirkel
				3 = halvcirkel
				4 = lodrät fram- och bortkörning
				TIOTAL:
				0 = sista rörelse, i planet
				1 = sista rörelse, i rymden
14	L1	<_LP1>	REAL	Framkörningsväg, eller framkörningsradie (ink, mata in utan förtecken)
15	FZ	<_FF3>	REAL	Matning för mellansträckor (G94/G95 som för kontur)
16		<_AS2>	INT	Kontur-bortkörningsrörelse (inte vid lodrät fram-/bortkörning)
				ENTAL:
				1 = linje
				2 = kvartscirkel
				3 = halvcirkel
				TIOTAL:
				0 = sista rörelse, i planet
				1 = sista rörelse, i rymden
17	L2	<_LP2>	REAL	Bortkörningsväg, eller bortkörningsradie (ink, mata in utan förtecken)
18		<_UMODE>	INT	reserverat
19	FS	<_FS>	REAL	Fasbredd (ink)
20	ZFS	<_ZFS>	REAL	Nermatningsdjup (verktygsspets) vid fasning (abs/ink) se <_AMODE>
21		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivräddena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: Val bearbetning/enda startpunktberäkning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = normal bearbetning

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
22		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:
				Matningstyp: G-grupp (G94/G95) för yt- och djupmatning
				0 = kompatibilitetsmode
23		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Slutpunkt Z1 (<_DP>)
				0 = absolut (kompatibilitetsmode)
				1 = inkrementell
				TIOTAL:
				Enhet för ansättning i planet
				0 = mm (inch)
				1 = reserverat
				HUNDRATAL:
				Nermatningsdjup vid fasning (<_ZFS>)
				0 = absolut
				1 = inkrementell

Märk

Är följande överföringsparametrar programmerade indirekt (som parameter), återöversätts inte inmatningsmasken:

<_VARI>, <_RL>, <_AS1>, <_AS2>, <_UMODE>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>

4.26.1.17 CYCLE76 - fyrkanttapp

Syntax

CYCLE76(<_RTP>, <_RFP>, <_SDIS>, <_DP>, <_DPR>, <_LENG>, <_WID>, <_CRAD>, <_PA>, <_PO>, <_STA>, <_MID>, <_FAL>, <_FALD>, <_FFP1>,

<_FFD>, <_CDIR>, <_VARI>, <_AP1>, <_AP2>, <_FS>, <_ZFS>, <_GMODE>,
<_DMODE>, <_AMODE>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
1	RP	<_RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<_RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)
3	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<_DP>	REAL	Tappdjup (abs)
5		<_DPR>	REAL	Tappdjup (ink), relaterat till Z0 (mata in utan förtecken)
6	L	<_LENG>	REAL	Tapplängd, se <_GMODE> (matas in utan förtecken)
7	W	<_WID>	REAL	Tappbredd, se <_GMODE> (matas in utan förtecken)
8	R	<_CRAD>	REAL	Hörnradie för tappen (mata in utan förtecken)
9	X0	<_PA>	REAL	Referenspunkt tapp, 1:a axeln i planet (abs)
10	Y0	<_PO>	REAL	Referenspunkt tapp, 2:a axeln i planet (abs)
11	α0	<_STA>	REAL	Vridvinkel, vinkel mellan längsaxel (L) och 1:a axeln i planet
12	DZ	<_MID>	REAL	Maximal djupansättning (ink, mata in utan förtecken)
13	UXY	<_FAL>	REAL	Finbearbetningsmån plan (ink), avmätt vid kantkonturen
14	UZ	<_FALD>	REAL	Finbearbetningsmån djup (ink), avmätt på botten (mata in utan förtecken)
15	FX	<_FFP1>	REAL	Matning vid konturen
16	FZ	<_FFD>	REAL	Ansättningsmatning djup
17		<_CDIR>	INT	Fräsriktning (mata in utan förtecken)
				ENTAL:
				0 = Medmatning
				1 = Motmatning
18		<_VARI>	INT	Bearbetning
				ENTAL:
				1 = grovbearbetning
				2 = finbearbetning
				5 = fasning
19	L1	<_AP1>	REAL	Längd på råämnestappen
20	W1	<_AP2>	REAL	Bredd på råämnestappen
21	FS	<_FS>	REAL	Fasbredd (ink)
22	ZFS	<_ZFS>	REAL	Nermatningsdjup (verktygsspets) vid fasning (abs, ink), se <_AMODE>

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
23		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: Val bearbetning eller endast startpunktberäkning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = normal bearbetning
				TUSENTAL: Måttställning av tappen vid mitt eller hörn
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = måttställning via mitt
				2 = Måttställning hörnpunkt, tapp +L +W
				3 = Måttställning hörnpunkt, tapp -L +W
				4 = Måttställning hörnpunkt tapp +L -W
				5 = Måttställning hörnpunkt, tapp -L -W
				TIOTUSENTAL: Komplettbearbetning eller efterbearbetning
24		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL: Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verkamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL: --- reserverat
				HUNDRATAL: --- reserverat
				TUSENTAL: --- reserverat
				TIOTUSENTAL: Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
				0 = inmatning: komplett
				1 = inmatning: enkel

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
25		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Slutdjup Z1 (DP)
				0 = kompatibilitet
				1 = inkrementell
				2 = absolut
				TIOTAL: reserverat
		<_AMODE>	INT	HUNDRATAL:
				Nermatningsdjup vid fasning (ZFS)
				0 = absolut
				1 = inkrementell

4.26.1.18 CYCLE77 - cirkeltapp

Syntax

```
CYCLE77 (<_RTP>, <_RFP>, <_SDIS>, <_DP>, <_DPR>, <_CDIAM>, <_PA>,
<_PO>, <_MID>, <_FAL>, <_FALD>, <_FFP1>, <_FFD>, <_CDIR>, <_VARI>,
<_AP1>, <_FS>, <_ZFS>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
1	RP	<_RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<_RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)
3	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<_DP>	REAL	Tappdjup (abs)
5		<_DPR>	REAL	Tappdjup (ink), relaterat till Z0 (mata in utan förtecken)
6	Ø	<_CDIAM>	REAL	Diameter för tappen (mata in utan förtecken)
7	X0	<_PA>	REAL	Referenspunkt tapp, 1:a axeln i planet (abs)
8	Y0	<_PO>	REAL	Referenspunkt tapp, 2:a axeln i planet (abs)
9	DZ	<_MID>	REAL	Maximal djupansättning (ink, mata in utan förtecken)
10	UXY	<_FAL>	REAL	Finbearbetningsmån plan (ink), avmått vid kantkonturen
11	UZ	<_FALD>	REAL	Finbearbetningsmån djup (ink), avmått på botten (mata in utan förtecken)
12	FX	<_FFP1>	REAL	Matning vid konturen
13	FZ	<_FFD>	REAL	Ansättningsmatning djup
14		<_CDIR>	INT	Fräsriktning (mata in utan förtecken)
				ENTAL:
				0 = Medmatning
				1 = Motmatning

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
15		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp
				ENTAL:
				1 = skrubbearbetning till arbetsmån för finbearbetning
				2 = finbearbetning (arbetsmån X/Y/Z=0)
				5 = fasning
16	Ø1	<_AP1>	REAL	Råämnestappens diameter
17	FS	<_FS>	REAL	Fasbredd (ink)
18	ZFS	<_ZFS>	REAL	Nermatningsdjup (verktygsspets) vid fasning (abs/ink) se <_AMODE>
19		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL:
				reserverat
				TIOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Val bearbetning/endast startpunktberäkning
				0 = kompatibilitetsmode
				1 = normal bearbetning
				TUSENTAL:
20		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:

				reserverat
				HUNDRATAL:

				reserverat
				TUSENTAL:

				reserverat
				TIOTUSENTAL:
				Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
				0 = inmatning: komplett
				1 = inmatning: enkel

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
21		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Slutdjup Z1 (DP)
				0 = absolut (kompatibilitetsmode)
				1 = inkrementell
				2 = absolut
				TOTAL: reserverat
		<_AMODE>	INT	HUNDRATAL:
				Nermatningsdjup vid fasning (ZFS)
				0 = absolut
				1 = inkrementell

4.26.1.19 CYCLE78 - fräsa hålgänga

Syntax

```
CYCLE78 (<_RTP>, <_RFP>, <_SDIS>, <_DP>, <_ADPR>, <_FDPR>, <_LDPR>,
<_DIAM>, <_PIT>, <_PITA>, <_DAM>, <_MDEP>, <_VARI>, <_CDIR>, <_GE>,
<_FFD>, <_FRDP>, <_FFR>, <_FFP2>, <_FFA>, <_PITM>, <_PTAB>,
<_PTABA>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	RP	<_RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<_RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)
3	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<_DP>	REAL	Slutborrdjup (abs/ink), se <_AMODE>
5		<_ADPR>	REAL	Förborrningsdjup med reducerad borrmatning (ink), med <_VARI> TIOTUSENTAL verksam
6	D	<_FDPR>	REAL	Maximal djupansättning (ink) D ≥ Z1 ⇒ en ansättning på slutborrdjup D < Z1 ⇒ djupborrcykel med flera ansättningar och urspånning
7	ZR	<_LDPR>	REAL	Restborrdjup vid genomborring (ink), med matning FR
8	Ø	<_DIAM>	REAL	Märkdiameter för gängen
9	P	<_PIT>	REAL	Gängstigning som siffervärde
10		<_PITA>	INT	Värdering av gängstigningen P
				1 = stigning i mm/varv
				2 = stigning i gängor/tum
				3 = stigning i inch/varv
				4 = stigning som MODUL
11	DF	<_DAM>	REAL	Belopp/procentsats för varje ytterligare ansättning (degression), se <_AMODE>

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
12	V1	<_MDEP>	REAL	Minimal ansättning (ink), endast verksam vid depression
13		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp ENTAL: reserverat TIOTAL: Urspåning före gängfräsning 0 = ingen urspåning före gängfräsning (verkar endast på slutborrdjup) 1 = urspåning före gängfräsning (verkar endast på slutborrdjup) HUNDRATAL: Höger-/vänstergänga 0 = Höbergänga 1 = Vänstergänga TUSENTAL: Restborrdjup med borrar matning 0 = inget restborrdjup med borrar matning FR 1 = restborrdjup med borrar matning FR TIOTUSENTAL: Förborra med reducerad matning 0 = ingen förborring med minskad matning 1 = Förborra med reducerad matning förborrningsdjup = 0,3 F1, när F1 < 0,15 mm/varv förborrningsdjup = 0,1 mm/varv, när F1 ≥ 0,15 mm/varv
14		<_CDIR>	INT	Fräsiiktning 0 = Medmatning 1 = Motmatning 4 = Motmatning + medmatning (kombination grovbearbetning + finbearbetning)
15	Z2	<_GE>	REAL	Återgångsvärde före gängfräsning (ink)
16	F1	<_FFD>	REAL	Borrmattning (mm/min resp. in/min eller mm/varv)
17	FR	<_FRDP>	REAL	Borrmattning för restborrdjup (mm/min eller mm/varv)
18	F2	<_FFR>	REAL	Matning för gängfräsning (mm/min eller mm/tand)
19	FS	<_FFP2>	REAL	Finbearbetningsmatning för <_CDIR> =4 (mm/min eller mm/tand)
20		<_FFA>	INT	Värdering matningar ENTAL: Borrmattning F1 TIOTAL: Borrmattning för restborrdjup FR HUNDRATAL: Matning för gängfräsning F2 TUSENTAL: Finbearbetningsmatning FS
21		<_PITM>	STRING[15]	String som flagga för inmatning av gängstigning (endast för ytan) ¹⁾
22		<_PTAB>	STRING[20]	String för gängtabell ("", "ISO", "BSW", "BSP", "UNC") (endast för ytan) ¹⁾
23		<_PTABA>	STRING[20]	String för val i gängtabellen (t.ex. "M 10", "M 12", ...) (endast för ytan) ¹⁾
24		<_GMOE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena), reserverat

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
25		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
26		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Borrdjup = slutborrdjup Z1 abs/ink
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				TOTAL:
				Belopp/procentsats DF för varje ytterligare ansättning (degression)
				0 = Belopp
				1 = procentsats (0.001 till 100 %)

Märk

¹⁾ Parametrarna 21, 22 och 23 används endast vid val av gänga i gängtabellen för inmatningsmasken. En åtkomst på gängtabellerna via cykeldefinition vid cykelkörtid är inte möjligt.

4.26.1.20 CYCLE79 - flerkant**Syntax**

```
CYCLE79(<_RTP>, <_RFP>, <_SDIS>, <_DP>, <_NUM>, <_SWL>, <_PA>,
<_PO>, <_STA>, <_RC>, <_AP1>, <_MIDA>, <_MID>, <_FAL>, <_FALD>,
<_FFP1>, <_CDIR>, <_VARI>, <_FS>, <_ZFS>, <_GMODE>, <_DMODE>,
<_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	RP	<_RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<_RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)
3	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<_DP>	REAL	Flerkantdjup (abs/ink), se <_AMODE>
5	N	<_NUM>	INT	Antal kanter (1...n)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
6	SW/L	<_SWL>	REAL	Nyckelvidd eller kantlängd (allt efter <_VARI>) ("SW" vid nyckelvidd, "L" vid kantlängd) Nyckelvidd endast vid jämnt antal kanter och enkant		
7	X0	<_PA>	REAL	Referenspunkt för tapp, 1:a axeln (abs)		
8	Y0	<_PO>	REAL	Referenspunkt för tapp, 2:a axeln (abs)		
9	α0	<_STA>	REAL	Vridvinkel kantmitt mot 1:a axeln (X-axel)		
10	R1/FS1	<_RC>	REAL	Hörnrundning vid <_NUM> > 2 (radie/fas, se <_AMODE>) (ink, mata in utan förtecken) ("R1" vid radie, "FS1" vid fas)		
11	Ø	<_AP1>	REAL	Rådiameter för tapp		
12	DXY	<_MIDA>	REAL	Maximal ansättningsbredd (enhet, se <_AMODE>)		
13	DZ	<_MID>	REAL	Maximal djupansättning		
14	UXY	<_FAL>	REAL	Finbearbetningsmån i planet		
15	UZ	<_FALD>	REAL	Finbearbetningsmån djup		
16	F	<_FFP1>	REAL	Arbetsmatning		
17		<_CDIR>	INT	Fräsriktning	0 =	Medmatning
					1 =	Motmatning
18		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp		
				ENTAL:	Bearbetning	
					1 =	grovbearbetning
					2 =	finbearbetning
					3 =	finbearbetning av kant
					5 =	fasning
				TIOTAL:	Nyckelvidd eller kantlängd	
					0 =	Nyckelvidd
					1 =	Kantlängd
19	FS	<_FS>	REAL	Fasbredd (ink)		
20	ZFS	<_ZFS>	REAL	Nermatningsdjup (verktygsspets) vid fasning (abs/ink) se <_AMODE>		
21		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)		
				ENTAL:	reserverat	
				TIOTAL:	reserverat	
				HUNDRATAL:	Val bearbetning eller endast startpunkt-beräkning	
					1 =	normal bearbetning

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
22		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/18/19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TOTAL: --- reserverat
				HUNDRATAL: --- reserverat
				TUSENTAL: --- reserverat
23		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Slutdjup (<_DP>)
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				TOTAL:
				Enhet för ansättning i planet (<_MIDA>)
				0 = mm
				1 = % av verktygsdiametern
				HUNDRATAL:
				Nermatningsdjup vid fasning (<_ZFS>)
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				TUSENTAL:
				Hörrundning (<_RC>)
				0 = Radie
				1 = Fas

4.26.1.21 CYCLE81 - borra, centrera

Syntax

```
CYCLE81 (<RTP>, <RFP>, <SDIS>, <DP>, <DPR>, <DTB>, <_GMODE>,
<_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	RP	<RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<RFP>	REAL	Referenspunkt (abs)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
3	SC	<SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1/Ø	<DP>	REAL	Borrdjup (abs) / diameter för centreringen (abs), se <_GMODE>
5	Z1	<DPR>	REAL	Borrdjup (ink)
6	DT	<DTB>	REAL	Fördröjningstid på slutborrdjup, se <_AMODE>
7		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: Centrering relaterad till djupet / diametern
				0 = Kompatibilitet, djup 1 = Diameter
8		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
9		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL: Borrdjup Z1 (abs/ink)
				0 = kompatibilitet, från programmering DP/DPR
				1 = inkrementell
				2 = absolut
				TIOTAL: Fördröjningstid på slutborrdjup DT i sekunder/varv
				0 = kompatibilitet, av förtecken från DTB (> 0 sekunder eller < 0 varv)
				1 = i sekunder:
				2 = i varv

4.26.1.22 CYCLE82 - borra, plansänka

Syntax

```
CYCLE82(<RTP>, <RFP>, <SDIS>, <DP>, <DPR>, <DTB>, <_GMODE>,
<_DMODE>, <_AMODE>, <_VARI>, <S_ZA>, <S_FA>, <S_ZD>, <S_FD>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	RP	<RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<RFP>	REAL	Referenspunkt (abs)
3	SC	<SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<DP>	REAL	Borrdjup (abs), se <_AMODE>
5	Z1	<DPR>	REAL	Borrdjup (ink), se <_AMODE>
6	DT	<DTB>	REAL	Fördröjningstid på slutborrdjup, se <_AMODE>
7		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: Borrdjup relaterat till spets/skaft
				0 = Kompatibilitet, spets
				1 = Skaft
8		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: reserverat
				TUSENTAL: reserverat
				TIOTUSENTAL: Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
				0 = inmatning: komplett
				1 = inmatning: enkel

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
9		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Borrdjup Z1 (abs/ink)
				0 = Kompatibilitet, från programmering DP/DPR
				1 = inkrementell
				2 = absolut
				TIOTAL:
				Fördröjningstid DT på slutborrdjup i sekunder/varv
				0 = kompatibilitet, av förtecken från DT (> 0 sekunder eller < 0 varv)
				1 = i sekunder:
				2 = i varv
				HUNDRATAL:
				Förborrdjup ZA abs/ink
				0 = inkrementell
				1 = absolut
				TUSENTAL:
				Värdering förborrmätning
				0 = i % av borrmätning
				1 = F/min
				2 = F/varv
				TIOTUSENTAL:
				Restborrdjup ZD abs/ink
				0 = inkrementell
				1 = absolut
				HUNDRATUSENTAL:
				Värdering restborrmätning
				0 = i % av borrmätning
				1 = F/min
				2 = F/varv
10		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp förborra/genomborra
				ENTAL:
				reserverat
				TIOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				reserverat
				TUSENTAL:
				Genomgående borring
				0 = Genomgående borring "nej"
				1 = Genomgående borring "ja"
				TIOTUSENTAL:
				Förborring
				0 = Förborra "nej"
				1 = Förborra "ja"
11	ZA	<S_ZA>	REAL	Förborrdjup inkrementellt relaterat till referenspunkt eller absolut (se <_AMODE> HUNDRATAL)
12	FA	<S_FA>	REAL	Förborrmätning som värde eller i % (i förbindelse med <_AMODE> TUSENTAL)

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
13	ZD	<S_ZD>	REAL	Restborrdjup inkrementellt relaterat till slutborrdjup eller absolut (i förbindelse med <_AMODE> TIOTUSENTAL)
14	FD	<S_FD>	REAL	Restborrmatning som värde eller i % (i förbindelse med <_AMODE> HUNDRATUSENTAL)

4.26.1.23 CYCLE83 - djuphålsborra 1

Syntax

```
CYCLE83(<RTP>, <RFP>, <SDIS>, <DP>, <DPR>, <FDEP>, <FDPR>, <_DAM>,
<DTB>, <DTS>, <FRF>, <VARI>, <_AXN>, <_MDEP>, <_VRT>, <_DTD>,
<_DIS1>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
1	RP	<RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)		
2	Z0	<RFP>	REAL	Referenspunkt (abs)		
3	SC	<SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)		
4	Z1	<DP>	REAL	Slutborrdjup (abs), se <_AMODE>		
5	Z1	<DPR>	REAL	Slutborrdjup (ink), se <_AMODE>		
6	D	<FDEP>	REAL	1. Borrdjup (abs), se <_AMODE>		
7	D	<FDPR>	REAL	1. Borrdjup (ink), se <_AMODE>		
8	DF	<_DAM>	REAL	Degressionsbelopp/procentsats för varje ytterligare ansättning, se <_AMODE>		
9	DTB	<DTB>	REAL	Fördröjningstid på borrdjup, se <_AMODE>		
10	DTS	<DTS>	REAL	Fördröjningstid i begynnelsepunkten (endast vid urspåning), se <_AMODE>		
11	FD1	<FRF>	REAL	Procentsats för matningen vid första ansättningen, se <_AMODE>		
12		<VARI>	INT	Bearbetningstyp		
				ENTAL:	Spånbrytning / urspåning	
					0 =	Spånbrytning
					1 =	Urspåning
13		<_AXN>	INT	Verktygsaxel		
					0 =	3:e geometriaxel
					1 =	1:a geometriaxel
					2 =	2:a geometriaxel
					> 2	3:e geometriaxel
14	V1	<_MDEP>	REAL	Minimal ansättning (endast vid procentsats för degression)		

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
15	V2	<_VRT>	REAL	Återgångsvärde efter varje bearbetning (endast vid spånbrytning)
				> 0 variabelt återgångsvärde
				0 = standardvärde 1 mm
16	DT	<_DTD>	REAL	Fördröjningstid på slutborrdjup, se <_AMODE>
17	V3	<_DIS1>	REAL	Förstoppavstånd (endast vid urspåning), se <_AMODE>
18		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: Borrdjup relaterat till spets/skaft
				0 = Spets
				1 = Skaft
19		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL: --- reserverat
				HUNDRATAL: --- reserverat
				TUSENTAL: --- reserverat
				TIOTUSENTAL: Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
				0 = inmatning: komplett
				1 = inmatning: enkel

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
20		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Borrdjup = slutborrdjup Z1 (abs/ink)
				0 = kompatibilitet, från programmering <DP>/<DPR>
				1 = inkrementell
				2 = absolut
				TOTAL:
				Fördröjningstid på borrdjup DTB i sekunder/varv
				0 = Kompatibilitet, av förtecken från DTB (> 0 sekunder eller < 0 varv)
				1 = i sekunder:
				2 = i varv
				HUNDRATAL:
				Fördröjningstid i begynnelsepunkten till DTS i sekunder/varv
				0 = kompatibilitet av förtecken från DTS (> 0 sekunder eller < 0 varv)
				1 = i sekunder:
				2 = i varv
				TUSENTAL:
				Fördröjningstid på slutborrdjup DTD i sekunder/varv
				0 = Kompatibilitet av förtecken från DTD (> 0 sekunder eller < 0 varv)
				1 = i sekunder:
				2 = i varv
				TIOTUSENTAL:
				1. Borrdjup D (abs/ink)
				0 = kompatibilitet, från programmering <FDEPF>/<DPR>
				1 = inkrementell
				2 = absolut
				HUNDRATUSENTAL:
				Degressionsbelopp/procentsats <_DAM> för varje ytterligare ansättning
				0 = Kompatibilitet, av förtecken från <_DAM> (> 0 degressionsbelopp eller < 0 faktor 0,001 till 1,0)
				1 = Degressionsbelopp
				2 = Procentsats (0,001 till 100 %)
				ENMILJONTAL:
				Förstoppavstånd V3 automatiskt/manuellt
				0 = kompatibilitet av förtecken från <_DIS1> (= 0 automatiskt eller > 0 manuellt)
				1 = automatiskt (beräknas i cykeln)
				2 = manuellt (programmerat värde)
				TIOMILJONTAL:
				Matningsfaktor för första ansättning <FRF> som faktor/procentsats

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
					0 =	kompatibilitet, som faktor (0,001 till 1,0, FRF = 0 betyder 100%)
					1 =	Procentsats (0,001 till 999,999 %)

4.26.1.24 CYCLE84 - Gängtappning utan flytande gängghållare

Syntax

```
CYCLE84 (<RTP>, <RFP>, <SDIS>, <DP>, <DPR>, <DTB>, <SDAC>, <MPIT>,
<PIT>, <POSS>, <SST>, <SST1>, <_AXN>, <_PITA>, <_TECHNO>, <_VARI>,
<_DAM>, <_VRT>, <_PITM>, <_PTAB>, <_PTABA>, <_GMODE>, <_DMODE>,
<_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
1	RP	<RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)		
2	Z0	<RFP>	REAL	Referenspunkt (abs)		
3	SC	<SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)		
4	Z1	<DP>	REAL	Borrdjup = slutborrdjup (abs), se <_AMODE>		
5	Z1	<DPR>	REAL	Borrdjup = slutborrdjup (ink), se <_AMODE>		
6	DT	<DTB>	REAL	Fördröjningstid på borrdjup i sekunder		
7	SDE	<SDAC>	INT	Rotationsriktning efter cykelslut		
8		<MPIT>	REAL	Gängstorlek endast för "ISO metrisk" (stigning beräknas internt under körtiden)		
9	P	<PIT>	REAL	Gängstigning som värde, måttenhet se <_PITA>		
10	αS ¹⁾	<POSS>	REAL	Spindelposition för orienterat spindelstopp		
11	S	<SST>	REAL	Spindelvarvtal för gängtappning		
12	SR	<SST1>	REAL	Spindelvarvtal för återgång		
13		<_AXN>	INT	Borraxel	0 =	3:e geometriaxel
					1 =	1:a geometriaxel
					2 =	2:a geometriaxel
					≥ 3 =	3:e geometriaxel

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
14		<_PITA>	INT	Måttenhet för gängstignigen (urvärdering <PIT> och <MPIT>)
				0 = stigning i mm - Utvärdering <MPIT>/<PIT>
				1 = stigning i mm - Utvärdering <PIT>
				2 = stigning i TPI - Utvärdering <PIT> (antal gängor per inch)
				3 = stigning i inch - Utvärdering <PIT>
				4 = MODUL - Utvärdering <PIT>
15		<_TECHNO>	INT	Teknologi ¹⁾
				ENTAL: Precisionsstoppbeteende
				0 = precisionsstoppbeteende som före cykelanrop aktivt
				1 = precisionsstopp G601
				2 = precisionsstopp G602
				3 = precisionsstopp G603
				TIOTAL: Förstyrning
				0 = med/utan förstyrning som före cykelanrop aktiv
				1 = med förstyrning FFWON
				2 = utan förstyrning FFWOF
				HUNDRATAL: Acceleration
				0 = SOFT/BRISK/DRIVE som före cykelanrop aktiv
				1 = med jerkbegränsning SOFT
				2 = utan jerkbegränsning BRISK
				3 = reducerad acceleration DRIVE
				TUSENTAL: MCALL spindel drift
				0 = vid MCALL åter aktivera spindel drift
				1 = vid MCALL förbli i lägesreglering
16		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp
				ENTAL: 0 = 1 skär
				1 = spån brytning (djuphålgångtappning)
				2 = urspånning (djuphålgångtappning)
				TUSENTAL: ISO/SIEMENS mode för inmatningsmask inte relevant
				0 = anrop från ISO-kompatibilitet
				1 = anrop från SIEMENS-Kontext
17	D	<_DAM>	REAL	Maximal djupansättning (endast vid urspånning/spån brytning)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
18	V2	<_VRT>	REAL	Återgångsvärde efter varje bearbetning (endast vid spånbrytning), se <_AMODE>
19		<_PITM>	STRING[15]	String som flagga för gängstigningsinmatning ²⁾
20		<_PTAB>	STRING[5]	String för gängtabell ("", "ISO", "BSW", "BSP", "UNC") ²⁾
21		<_PTABA>	STRING[20]	String för val i gängtabellen (t. ex. "M 10", "M 12", ...) ²⁾
22		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
			ENTAL:	reserverat
			TIOTAL:	reserverat
23		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
			ENTAL:	Bearbetningsplan G17/G18/G19
			0 =	kompatibilitet, det före cykelanrop verk-samma planet förblir aktivt
			1 =	G17 (endast aktiv i cykeln)
			2 =	G18 (endast aktiv i cykeln)
			3 =	G19 (endast aktiv i cykeln)
			TIOTAL:	reserverat
			HUNDRATAL:	reserverat
			TUSENTAL:	Kompatibilitetsmode (endast för inmatnings-mask till återöversättning), när MD 52216 Bit0 = 1 ¹⁾
			0 =	teknologiparametrar visas (kompatibili-tet): TECHNO-parametrar verkar
			1 =	teknologiparametrar visas inte: Teknologi "som programmerad före cykelanrop" verkar
			TIOTUSENTAL:	Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
			0 =	inmatning: komplett
			1 =	inmatning: enkel

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse		
24		<_AMODE>	INT	Alternativmode		
				ENTAL:	Borrdjup = slutborrdjup Z1 (abs/ink)	
					0 =	kompatibilitet, från programmering <DP>/<DPR>
					1 =	inkrementell
					2 =	absolut
				TIOTAL:	reserverat	
				HUNDRATAL:	reserverat	
				TUSENTAL:	Gängvridningsriktning höger/vänster	
					0 =	kompatibilitet, av förtecken PIT/MPIT
					1 =	höger
					2 =	vänster
				TIOTUSENTAL:	reserverat	
				HUNDRATUSENTAL:	reserverat	
				ENMILJONTAL:	Återgångsvärde efter varje bearbetning V2 manuellt/automatiskt	
					0 =	kompatibilitet, från programmering <_VRT> (> 0 variabelt värde eller ≤ 0 standardvärde 1 mm/ 0,0394 inch)
1 =	automatiskt (standardvärde 1 mm/ 0,0394 inch)					
2 =	manuellt (som programmerat under V2)					

¹⁾ Fälten Teknologi kan vara gömda beroende på settingdatum SD52216 \$MCS_FUNCTION_MASK_DRILL

²⁾ Parametrarna 19, 20 och 21 används endast vid val av gänga i gängtabellen för inmatningsmasken. En åtkomst på gängtabellerna via cykeldefinition vid cykelkörtid är inte möjligt.

4.26.1.25 CYCLE85 - brotscha

Syntax

CYCLE85(<RTP>, <RFP>, <SDIS>, <DP>, <DPR>, <DTB>, <FFR>, <RFF>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
1	RP	<RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<RFP>	REAL	Referenspunkt (abs)
3	SC	<SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<DP>	REAL	Borrdjup (abs), se <_AMODE>
5	Z1	<DPR>	REAL	Borrdjup (ink), se <_AMODE>

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
6	DT	<DTB>	REAL	Fördröjningstid på slutborrdjup, se < _AMODE>		
7	F	<FFR>	REAL	Matning		
8	FR	<RFF>	REAL	Matning vid återgång		
9		< _GMODE>	INT	reserverat		
10		< _DMODE>	INT	Indikeringsmode		
				ENTAL:	Bearbetningsplan G17/G18/G19	
					0 =	kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
					1 =	G17 (endast aktiv i cykeln)
					2 =	G18 (endast aktiv i cykeln)
					3 =	G19 (endast aktiv i cykeln)
11		< _AMODE>	INT	Alternativmode (borra)		
				ENTAL:	Borrdjup Z1 (abs/ink)	
					0 =	kompatibilitet, från programmering DP/DPR
					1 =	inkrementell
					2 =	absolut
				TIOTAL:	Fördröjningstid DT på slutborrdjup i sekunder/varv	
					0 =	kompatibilitet, av förtecken från DT (> 0 sekunder eller < 0 varv)
					1 =	i sekunder:
					2 =	i varv

4.26.1.26 CYCLE86 - ursvarvning

Syntax

```
CYCLE86(<RTP>, <RFP>, <SDIS>, <DP>, <DPR>, <DTB>, <SDIR>, <RPA>,
<RPO>, <RPAP>, <POSS>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	RP	<RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<RFP>	REAL	Referenspunkt (abs)
3	SC	<SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<DP>	REAL	Borrdjup (abs), se <_AMODE>
5	Z1	<DPR>	REAL	Borrdjup (ink), se <_AMODE>
6	DT	<DTB>	REAL	Fördröjningstid på slutborrdjup, se <_AMODE>

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
7	DIR	<SDIR>	INT	Spindelns rotationsriktning	3 =	M3
					4 =	M4
8	DX	<RPA>	REAL	Lyftningsbelopp i X-riktning		
9	DY	<RPO>	REAL	Lyftningsbelopp i Y-riktning		
10	DZ	<RPAP>	REAL	Lyftningsbelopp i Z-riktning		
11	SPOS	<POSS>	REAL	Spindelposition för lyftningen (för orienterat spindelstopp, i grader)		
12		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivrärderna)		
				ENTAL:	Lyftningsmode	
					0 =	lyfta, kompatibilitet
13		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode		
				ENTAL:	Bearbetningsplan G17/G18/G19	
					0 =	kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
					1 =	G17 (endast aktiv i cykeln)
					2 =	G18 (endast aktiv i cykeln)
					3 =	G19 (endast aktiv i cykeln)
14		<_AMODE>	INT	Alternativmode		
				ENTAL:	Borrddjup Z1 (abs/ink)	
					0 =	kompatibilitet, från programmering <DP>/<DPR>
					1 =	inkrementell
					2 =	absolut
				TIOAL:	Fördröjningstid på slutborrdjup DT i sekunder/varv	
					0 =	kompatibilitet, av förtecken från DT (> 0 sekunder eller < 0 varv)
					1 =	i sekunder:
					2 =	i varv

4.26.1.27 CYCLE92 - avstick

Syntax

```
CYCLE92 (<_SPD>, <_SPL>, <_DIAG1>, <_DIAG2>, <_RC>, <_SDIS>, <_SV1>,
<_SV2>, <_SDAC>, <_FF1>, <_FF2>, <_SS2>, <_DIAGM>, <_VARI>, <_DN>,
<_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	X0	<_SPD>	REAL	Referenspunkt (abs, alltid diameter)
2	Y0	<_SPL>	REAL	Referenspunkt (abs)
3	X1	<_DIAG1>	REAL	Djup för varvtalsreducering, se <_AMODE> (ENTAL)
4	X2	<_DIAG2>	REAL	Slutdjup, se <_AMODE> (TIOTAL)
5	R/FS	<_RC>	REAL	Rundningsradie eller fasbredd, se <_AMODE> (TUSENTAL)
6	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
7	S	<_SV1>	REAL	Konstant spindelvarvtal, se <_AMODE> (TIOTUSENTAL)
	V			Konstant skärhastighet
8	SV	<_SV2>	REAL	Maximalvarvtal vid konstant skärhastighet
9	DIR	<_SDAC>	INT	Spindelns rotationsriktning
				3 = för M3
				4 = för M4
10	F	<_FF1>	REAL	Matning till djup för varvtalsreducering
11	FR	<_FF2>	REAL	Reducerad matning till slutdjup
12	SR	<_SS2>	REAL	Reducerat varvtal till slutdjup
13	XM	<_DIAGM>	REAL	Djup detaljfångare köra ut (abs, alltid diameter)
14		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp
				ENTAL:
				Återgång
				0 = Återgång till <_SPD> + <_SDIS>
				1 = ingen återgång till slutet
				TIOTAL:
				Detaljfångare
				0 = nej, inte utföra något M-kommando
				1 = ja, anrop av CUST_TECHCYC(101)- köra ut låda, CUST_TECHCYC(102)- stänga låda
15		<_DN>	INT	D-nummer för 2:a skäret, om inte programmerat ⇒ D+1
20		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
21		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Djup för varvtalsreducering (<_DIAG1>)
				0 = absolut, värde för planaxeln i diametern
				1 = inkrementell, värde för planaxeln i radien
				TOTAL:
				Slutdjup (<_DIAG2>)
				0 = absolut, värde för planaxeln i diametern
				1 = inkrementell, värde för planaxeln i radien
				HUNDRATAL: reserverat
				TUSENTAL:
				Radie/fas (<_RC>)
				0 = Radie
				1 = Fas
				TIOTUSENTAL:
				Spindelvarvtal/skärhastighet (<_SV1>)
				0 = konstant spindelvarvtal
				1 = konstant skärhastighet

4.26.1.28 CYCLE95 - konturavspåna

Syntax

CYCLE95 (<NPP>, <MID>, <FALZ>, <FALX>, <FAL>, <FF1>, <FF2>, <FF3>, <_VARI>, <DT>, <DAM>, <_VRT>, <_GMODE>, <_DMODE>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	CON	<NPP>	STRING [140]	Konturnamn
2	D	<MID>	REAL	Maximal djupansättning vid grovbearbetning, se <_GMODE>
3	UZ	<FALZ>	REAL	Finbearbetningsmån i Z
4	UX	<FALX>	REAL	Finbearbetningsmån i X
5	U	<FAL>	REAL	Finbearbetningsmån konturparallellt (verkar i båda axlarna)
6	F	<FF1>	REAL	Matning för grovbearbetning
7	FY	<FF2>	REAL	Nermatningsmatning baksnitt
8	FS	<FF3>	REAL	Finbearbetningsmatning

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
9		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp
				ENTAL och TIO TAL:
				1 = grovbearbetning, längs, yttre
				2 = grovbearbetning, plan, yttre
				3 = grovbearbetning, längs, inre
				4 = grovbearbetning, plan, inre
				5 = finbearbetning, längs, yttre
				6 = finbearbetning, plan, yttre
				7 = finbearbetning, längs, inre
				8 = finbearbetning, plan, inre
				9 = komplettbearbetning, längs, yttre
				10 = komplettbearbetning, plan, yttre
				11 = komplettbearbetning, längs, inre
				12 = komplettbearbetning, plan, inre
				HUNDRATAL:
				0 = med efterdragning vid konturen, utan resthörn
				1 = utan efterdragning vid konturen
				2 = efterdragning endast till den föregående skärningspunkten, det kan uppstå resthörn
10	DT	<DT>	REAL	Fördröjningstid vid matningsstopp
11	DI	<DAM>	REAL	Avstånd för matningsstopp
12	VRT	<_VRT>	REAL	Lyftväg från konturen
				0 = internt används en lyftväg på 1 mm oberoende av måttssystemet inch/metriskt
				> 0 = lyftningsväg
13		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL:
				Värderint av ansättningsdjupet
				0 = ansättningsdjup tas med i beräkningen enligt G-grupp DIAMON/DIAMOF
				1 = ansättningsdjup verkar som radiavärde (oberoende av DIAMON/DIAMOF)

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
14		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TUSENTAL:
				0 = kompatibilitetsmode: Konturnamn står i NPP
				1 = konturnamn programmeras i CYCLE62 och överlämnas till _SC_CONT_NAME

4.26.1.29 CYCLE98 - kopplade gängor

Syntax

```
CYCLE98 (<_PO1>, <_DM1>, <_PO2>, <_DM2>, <_PO3>, <_DM3>, <_PO4>,
<_DM4>, <APP>, <ROP>, <TDEP>, <FAL>, <_IANG>, <NSP>, <NRC>, <NID>,
<_PP1>, <_PP2>, <_PP3>, <_VARI>, <_NUMTH>, <_VRT>, <_MID>, <_GDEP>,
<_IFLANK>, <_PITA>, <_PITM1>, <_PITM2>, <_PITM3>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	Z0	<_PO1>	REAL	Referenspunkt i Z (abs)
2	X0	<_DM1>	REAL	Referenspunkt i X (abs), i diameter
3	Z1	<_PO2>	REAL	Mellangepunkt 1 i Z (abs/ink), se <_AMODE> (ENTAL)
4	X1	<_DM2>	REAL	Mellangepunkt 1 i X (abs/ink), se <_AMODE> (TIOTAL) eller
	X1α			Gänglutning 1 (-90° till 90°) abs alltid diameter, ink alltid radie
5	Z2	<_PO3>	REAL	Mellangepunkt 2 i Z (abs/ink), se <_AMODE> (HUNDRATAL)
6	X2	<_DM3>	REAL	Mellangepunkt 2 i X (abs/ink), se <_AMODE> (TUSENTAL) eller
	X2α			Gänglutning 2 (-90° till 90°) abs alltid diameter, ink alltid radie
7	Z3	<_PO4>	REAL	Ändpunkt i Z (abs/ink), se <_AMODE> (TIOTUSENTAL)
8	X3	<_DM4>	REAL	Ändpunkt i X (abs/ink), se <_AMODE> (HUNDRATUSENTAL) eller
	X3α			Gänglutning 3 (-90° till 90°) abs alltid diameter, ink alltid radie
9	LW	<APP>	REAL	Gänginkörning (ink, mata in utan förtecken)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
10	LR	<ROP>	REAL	Gångutgång (ink, mata in utan förtecken)
11	H1	<TDEP>	REAL	Gängdjup (ink, mata in utan förtecken)
12	U	<FAL>	REAL	Finbearbetningsmått i X och Z
13	DP	<_IANG>	REAL	Ansättningslutning som avstånd eller vinkel, se <_AMODE> (MILJONTAL)
	αP			Ansättningslutningen verkar enligt inställningen parameter <_VARI> (HUNDRATAL).
				Definition för <_VARI_HUNDRTER = 0 - kompatibilitetsmode:
				> 0 = flankansättning vid en flank
				0 = ansättning lodrät i gängen
				< 0 = flankansättning med alternerande flanker
				Definition för <_VARI_HUNDRTER<>0:
				> 0 = ansättning vid den positiva flanken
				0 = ansättning i mitten
				< 0 = ansättning vid den negativa flanken
14	α0	<NSP>	REAL	Startvinkelförskjutning för det 1:a gängvarvet
15		<NRC>	INT	Antal grovbearbetningsskär, se <_VARI> (TIOTUSENTAL)
16	NN	<NID>	INT	Antal rensningspassager
17	P0	<_PP1>	REAL	Gängstigning 1:a gängavsnittet, se <_PITA>
18	P1	<_PP2>	REAL	Gängstigning 2:a gängavsnittet, se <_PITA>
19	P2	<_PP3>	REAL	Gängstigning 3:e gängavsnittet, se <_PITA>

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
20		<_VARI>	INT	Bearbetning
				ENTAL:
				Teknologi
				1 = yttergånga med linjär ansättning
				2 = yttergånga med linjär ansättning
				3 = yttergånga med degressiv ansättning, spånarea förblir konstant
				4 = Innergånga med degressiv ansättning, spånarea förblir konstant
				TOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
				0 = kompatibilitetsmode för <_IANG>
				1 = ensidig ansättning
				2 = växlande ansättning
21	N	<_NUMTH>	INT	TUSENTAL:
				reserverat
				TIOTUSENTAL:
				Alternativ djupansättning
				0 = kompatibilitet, föreskrivet antal grovbearbetningsskär (<_NRC>)
				1 = föreskrivet värde för 1:a ansättningen (<_MID>)
				HUNDRATUSENTAL:
				Bearbetningstyp
				0 = kompatibilitet (grobearbetning och finbearbetning)
				1 = grovbearbetning
				2 = finbearbetning
				3 = grovbearbetning och finbearbetning
				ENMILJONTAL:
				Bearbetningsordningsföljd vid gångor med flera ingångar
22		<_VRT>	REAL	Återgångsavstånd (ink)
				0 = internt används en lyftväg på 1 mm oberoende av måttssystemet inch/metriskt
				> 0 = lyftningsväg
23	D1	<_MID>	REAL	Första ansättning, se <_VARI> (TIOTUSENTAL)
24	DA	<_GDEP>	REAL	Gångväxlingsdjup (verkar endast vid "flera ingångar")
				0 = inte ta hänsyn till något gångväxlingsdjup
				> 0 = ta hänsyn till gångväxlingsdjup
25		<_IFLANK>	REAL	Ansättningslutning som bredd (endast för ytan)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
26		<_PITA>	INT	Värdering av gängstigningen		
					0 =	kompatibilitetsmode för gängstigning, utvärdering <_PP1> till <_PP3> som tidigare enligt aktivt system metriskt/inch
					1 =	stigning i mm
					2 =	stigning i TPI (gängvarv per inch)
					3 =	stigning i inch
					4 =	MODUL
27		<_PITM1>	STRING[15]	String som flagga för inmatning av gängstigning (endast för ytan)		
28		<_PITM2>	STRING[15]	String som flagga för inmatning av gängstigning (endast för ytan)		
29		<_PITM3>	STRING[15]	String som flagga för inmatning av gängstigning (endast för ytan)		
30		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode		
				ENTAL:	Bearbetningsplan G17/G18/G19	
					0 =	kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
					1 =	G17 (endast aktiv i cykeln)
					2 =	G18 (endast aktiv i cykeln)
					3 =	G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:	---	reserverat
				HUNDRATAL:	---	reserverat
				TUSENTAL:	---	reserverat
				TIOTUSENTAL:	Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)	
0 =	inmatning: komplett					
1 =	inmatning: enkel					

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
31		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				1:a Mellanpunkt i Z (Z1)
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				TIOTAL:
				1:a Mellanpunkt i X (X1)
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				2 = α
				HUNDRATAL:
				2:a Mellanpunkt i Z (Z2)
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				TUSENTAL:
				2:a Mellanpunkt i X (X2)
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				2 = α
				TIOTUSENTAL:
				Ändpunkt i Z (Z3)
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				HUNDRATUSENTAL:
				Ändpunkt i X (X3)
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				2 = α
				ENMILJONTAL:
				Val ansättningslutning som vinkel eller bredd
				0 = ansättningsvinkel <_IANG>
				1 = ansättningslutning <_IFLANK>
				TIOMILJONTAL:
				en ingång/flera ingångar
				0 = kompatibilitetsmode (startvinkel <_NSP> utvärderas)
				1 = en ingång (med startvinkelförskjutning <_NSP>)
				2 = med flera ingångar

4.26.1.30 CYCLE99 - gängsvärvning

Syntax

```
CYCLE99 (<_SPL>, <_SPD>, <_FPL>, <_FPD>, <_APP>, <_ROP>, <_TDEP>,
<_FAL>, <_IANG>, <_NSP>, <_NRC>, <_NID>, <_PIT>, <_VARI>, <_NUMTH>,
<_SDIS>, <_MID>, <_GDEP>, <_PIT1>, <_FDEP>, <_GST>, <_GUD>,
<_IFLANK>, <_PITA>, <_PITM>, <_PTAB>, <_PTABA>, <_DMODE>, <_AMODE>,
<_S_XRS>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
1	Z0	<_SPL>	REAL	Referenspunkt (abs)		
2	X0	<_SPD>	REAL	Referenspunkt (abs, alltid diameter)		
3	Z1	<_FPL>	REAL	Ändpunkt i förbindelse med <_AMODE> (ENTAL)		
4	X1	<_FPD>	REAL	Ändpunkt i förbindelse med <_AMODE> (TIOTAL)		
5	LW/LW2	<_APP>	REAL	Gänginkörning i förbindelse med <_AMODE> (HUNDRATAL) eller Gängingång = gängutgång i förbindelse med <_AMODE> (HUNDRATAL)		
6	LR	<_ROP>	REAL	Gängutgång		
7	H1	<_TDEP>	REAL	Gängdjup		
8	U	<_FAL>	REAL	Finbearbetningsmått i X och Z		
9	DP	<_IANG>	REAL	Ansättningslutning som avstånd eller vinkel, i förbindelse med <_AMODE> (TUSENTAL)		
	αP			> 0 =	ansättning vid den positiva flanken	
				< 0 =	ansättning vid den negativa flanken	
				0 =	ansättning i mitten	
10	α0	<_NSP>	REAL	Startvinkelförskjutning (verkar endast vid "engängig")		
11	ND	<_NRC>	INT	Antal grovbearbetningsskär, i förbindelse med <_VARI> (TIOTUSENTAL)		
12	NN	<_NID>	INT	Antal rensningspassager		
13	P	<_PIT>	REAL	Gängstigning som värde, i förbindelse med <_PITA>		

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
14		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp
				ENTAL:
				Teknologi
				1 = yttergånga med linjär ansättning
				2 = yttergånga med linjär ansättning
				3 = yttergånga med degressiv ansättning, spånarea förblir konstant
				4 = Innergånga med degressiv ansättning, spånarea förblir konstant
				TOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
				1 = ensidig ansättning
				2 = växlande ansättning
				TUSENTAL:
				reserverat
15	N	<_NUMTH>	INT	TOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
				1 = ensidig ansättning
				2 = växlande ansättning
				TUSENTAL:
				reserverat
				TOTAL:
				reserverat
16	VR	<_SDIS>	REAL	HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
				1 = ensidig ansättning
				2 = växlande ansättning
				TUSENTAL:
				reserverat
				TOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
17	D1	<_MID>	REAL	TOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
				1 = ensidig ansättning
				2 = växlande ansättning
				TUSENTAL:
				reserverat
				TOTAL:
				reserverat
18	DA	<_GDEP>	REAL	HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
				1 = ensidig ansättning
				2 = växlande ansättning
				TUSENTAL:
				reserverat
				TOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
19	G	<_PIT1>	REAL	TOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
				1 = ensidig ansättning
				2 = växlande ansättning
				TUSENTAL:
				reserverat
				TOTAL:
				reserverat
20		<_FDEP>	REAL	HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
				1 = ensidig ansättning
				2 = växlande ansättning
				TUSENTAL:
				reserverat
				TOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
21	N1	<_GST>	INT	TOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
				1 = ensidig ansättning
				2 = växlande ansättning
				TUSENTAL:
				reserverat
				TOTAL:
				reserverat
22		<_GUD>	INT	HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
				1 = ensidig ansättning
				2 = växlande ansättning
				TUSENTAL:
				reserverat
				TOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
23		<_IFLANK>	REAL	TOTAL:
				reserverat
				HUNDRATAL:
				Ansättningstyp
				1 = ensidig ansättning
				2 = växlande ansättning
				TUSENTAL:
				reserverat
				TOTAL:
				reserverat

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
24		<_PITA>	INT	Måttenheter för gängstigningen (utvärdering PIT och/eller MPIT)
				0 = stigning i mm - utvärdering MPIT/PIT
				1 = stigning i mm - utvärdering PIT
				2 = stigning i TPI - utvärdering PIT (gängor per inch)
				3 = stigning i inch - utvärdering PIT
				4 = MODUL - utvärdering PIT
25		<_PITM>	STRING[15]	String som flagga för inmatning av gängstigning (endast för ytan) ¹⁾
26		<_PTAB>	STRING[20]	String för gängtabell (endast för ytan) ¹⁾
27		<_PTABA>	STRING[20]	String för val i gängtabellen (endast för ytan) ¹⁾
28		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:
				Gängtyp
				0 = Längsgänga
				1 = Plangänga
				2 = Kongänga
				HUNDRATAL: --- reserverat
				TUSENTAL: --- reserverat
				TIOTUSENTAL:
				Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
				0 = inmatning: komplett
				1 = inmatning: enkel

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
29		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Gänglängd i Z
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				TIOTAL:
				Gänglängd i X
				0 = absolut, värde för planaxeln i diametern
				1 = inkrementell, värde för planaxeln i radien
				2 = α
				HUNDRATAL:
				Inkörnings-/ingångsvägvärdering <_APP>
				0 = Gängförsprång <_APP>
				1 = Gänginkörning = gängutkörning <_APP> = -<_ROP>
				2 = Gänginkörning föreskriven <_APP> = -<_APP>
30	XS / RS	<_S_XRS>	REAL	TUSENTAL:
				Val ansättningslutning som vinkel eller bredd
				0 = ansättningsvinkel <_IANG>
				1 = ansättningslutning <_IFLANK>
				TIOTUSENTAL:
				en ingång/flera ingångar
				0 = en ingång (med startvinkelförskjutning <_NSP>)
				1 = med flera ingångar
				HUNDRATUSENTAL:
				Startgänga <_GST>
				0 = komplett-bearbetning
				1 = starta bearbetningen från denna gänga
				2 = bearbeta endast denna gänga
				ENMILJONTAL:
				Överhängskompensation vid längsgänga
				0 = Segmenthöjd kullrig gänga XS
				1 = Radie kullrig gänga RS
				Överhängskompensation vid längsgänga i förbindelse med <_AMODE>: ENMILJONTAL

Märk

¹⁾ Parametrarna <_PITM>, <_PTAB> och <_PTABA> används endast vid val av gänga i gängtabellen för inmatningsmasken.

En åtkomst på gängtabellerna via cykeldefinition vid cykelkörtid är inte möjligt.

4.26.1.31 CYCLE435 - ställa in koordinatsystem för skärpverktyg

Syntax

CYCLE435 (<_T>, <_DD>, <S_TA>, <S_DA>, <S_AD>, <S_AL>, <S_PVD>, <S_PVL>, <S_PD>, <S_PL>, <_AMODE>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1		<_T>	STRING[32]	Verktögsnamn för slipskivan
2		<_DD>	INT	Skärnummer för slipskivan
3		<S_TA>	STRING[32]	Referenspunkt skärpverktyg - namn på skärpverktyget
4		<S_DA>	INT	Skärnummer för skärpverktyget
5		<S_AD>	REAL	Skärpbelopp diameter
6		<S_AL>	REAL	Skärpbelopp plan
7		<S_PVD>	REAL	Profilerförflyttning diameter
8		<S_PVL>	REAL	Profilerförflyttning plan
9		<S_PD>	REAL	Profileringsavmått diameter
10		<S_PL>	REAL	Profileringsavmått plan
11		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				aktivt verktyg vid cykelslut
				0 = Skärpverktyg aktivt
				1 = Skiva aktiv

4.26.1.32 CYCLE495 - profilera

Syntax

CYCLE495 (<_T>, <_DD>, <_SC>, <_F>, <_VARI>, <_D>, <_DX>, <_DZ>, <S_PA>, <S_N>, <_DMODE>, <_AMODE>, <S_FW>, <S_HW>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1		<_T>	STRING[20]	Verktögsnamn för slipskivan
2		<_DD>	INT	Skärnummer för slipskivan
3		<_SC>	REAL	Lyftningsbelopp för körning runt hinder, inkrementellt
4		<_F>	REAL	Matning profilering

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
5		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp
				ENTAL:
				Profileringstyp
				1 = axelparallellt
				2 = konturparallellt
				TIOTAL:
				Bearbetningsriktning
				0 = dragande möjligt med skärlägena 1 till 4
				1 = stötande möjligt med skärlägena 1 till 4
				2 = växlande möjligt med skärlägena 1 till 8
6		<_D>	REAL	Skärpbelopp vid profileringstyp axelparallell
				Skärpbelopp X vid G18 resp. Y vid G19 vid profileringstyp konturparallell
				Skärpbelopp Z vid G18 och G19 vid profileringstyp konturparallell
				Profileringsavmått
				Antal slag i profileringsprogrammet
11		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
12		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Urval profilera nytt/fortsätta
				1 = Nytt
				2 = Fortsätta
				TIOTAL:
				Urval profileringsavmått
				0 = från råkonturen till den lägsta punkten på konturen
				1 = från råkonturen till den högst punkten på konturen
13		<S_FW>	REAL	Frivinkel för skärpverktyget
14		<S_HW>	REAL	Hållarvinkel för skärpverktyget

Märk

Konturinterpretationen vid profilering med CYCLE495 sker via den fördefinierade proceduren CONTDCON. Eftersom CONTDCON vid aktiv verktygsradiekompensering (G41/G42) **inte** är tillåten, måste före anrop av CYCLE495 verktygsradiekompenseringen med G40 kopplas från.

4.26.1.33 CYCLE782 - anpassa till laddning**Märk**

För att kunna använda CYCLE782, är en licens för optionen "Intelligent lastanpassning" nödvändig.

Syntax

CYCLE782 (<S_MODE>, <S_TESTAXIS>, <S_VALUE>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
1		<S_MODE>	INT	Bearbetningsmode		
				ENTAL:	Till-/bortval	
					0 =	Inaktivera adaption
					1 =	Aktivera adaption
					2 =	Fastställa och aktivera grundtröghet hos axeln (idrifttagningsfunktion)
				TIOTAL:	Mätvariant (endast vid <S_MODE> HUNDRATALS-PLATS = 0)	
					0 =	Normalmode
					1 =	Exakt-mode (t.ex. med friktionsbestämning, etc.)
				HUNDRA	Mätning eller uppgift för ett tröghetsvärde	
					0 =	mätningen I detta modus genomförs förflyttningsrörelser för bestämning av laddningen.
					1 =	Uppgift för ett tröghetsvärde I detta modus genomförs inga förflyttningsrörelser för bestämning av laddningen. I stället överlämnas ett t.ex. genom Automatisk Servo Optimering (AST) fastställt tröghetsvärde.
				TUSEN	Mätresultatindikering	
					0 =	Mätresultatbild FRÅN
					1 =	Mätresultatbild TILL
TIOTUSEN	Tid för mätresultatindikeringen					
	1 =	Bortval av indikeringen automatiskt efter 8 s				
	3 =	Kvittera med NC-start				
HUNDRATUSENTAL	Urval laddning ¹⁾					
	0 =	Fastställa total laddning: Axel tom + arbetsstycke				
	1 =	Fastställa laddning separat: Arbetsstycke				
2		<S_TESTAXIS>	AXIS	Kanalaxel: - för de adaptioner ska aktiveras. - för de som trögheten ska bestämmas för (endast vid <S_MODE> HUNDRATALSPLATS = 0)		
3		<S_VALUE>	REAL	Tröghetsvärde (endast vid <S_MODE> HUNDRATALSPLATS = 1)		

¹⁾ Värde tas automatiskt från maskindatum 52212 \$MCS_FUNCTION_MASK_Tech bit 18.

Märk

Idrifttagningsfunktionen "Fastställa och aktivera axelns grundtröghet" (<S_MODE> ENTALSPLATS = 2) stöds inte av operatörsgränssnittet. För detta måste cykelanropet självt programmeras. Resultatet av mätningen skrivs i maskindatum 53350 \$MAS_ILC_BASE_VALUE.

Värdet för parametern "Urval laddning" (<S_MODE> HUNDRATUSENTALSPLATS) läses från operatörsgränssnittet till maskindatum 52212 \$MCS_FUNCTION_MASK_Tech bit 18 och skrivs i cykelanropet.

Laddningen kan fastställas och föreskrivas både för linjära och även för roterande axlar. För linjära axlar visas alltid en massa och för roterande axlar en tröghet i mätresultatbilden resp. föreskrivs i operatörsgränssnittet.

Oberoende av axeltyp skrivs i maskindatum 53350 \$MAS_ILC_BASE_VALUE och i Adaption alltid en tröghet.

Exempel**Exempel 1:**

I början av ett NC-program ska laddningen för axeln MX1 bestämmas och därmed adaptioner aktualiseras. Resultatet ska indikeras och indikeringen kvitteras med NC-start.

Programkod

```
...  
CYCLE782 (31011,MX1)  
...
```

Exempel 2:

Det t.ex. via AST bestämda tröghetsvärdet ska under programmets förlopp övertas i variabeln _MY_VALUE, laddningscykeln med detta värde anropas och därmed adaptioner för axeln MX2 kopplas till. Inget resultat ska indikeras.

Programkod

```
DEF REAL _MY_VALUE  
_MY_VALUE=...  
...  
CYCLE782 (101,MX2,_MY_VALUE)  
...
```

Exempel 3:

Adaptioner för axeln MX2 ska kopplas från.

Programkod

```
...  
CYCLE782 (0,MX2)  
...
```


4.26.1.34 CYCLE800 - Vrida plan / vrida verktyg / rikta upp verktyg

Syntax

```
CYCLE800 (<_FR>, <_TC>, <_ST>, <_MODE>, <_X0>, <_Y0>, <_Z0>, <_A>,
<_B>, <_C>, <_X1>, <_Y1>, <_Z1>, <_DIR>, <_FR_I>, <_DMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
1		<_FR>	INT	Frikörningsmodus:	0 =	ingen frikörning
					1 =	frikörning maskinaxel Z
					2 =	frikörning maskinaxel Z och där- efter XY
					3 =	reserverat
					4 =	friköra maximalt i verktygsrikt- ning
					5 =	friköra inkrementellt i verktygs- riktning
2		<_TC>	STRING[32]	Namn vridatablock:	""	"" (inget namn) när bara 1 vrida- tablock finns
					"0"	bortval vridatablock (radering av vridframes)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
3		<_ST>	INT	Status transformationer
				ENTAL:
				0 = ny , vridningsplan raderas och beräknas på nytt med de aktuella parametrarna
				1 = additiv , vridningsplan läggs additivt till aktivt vridningsplan
				TIOTAL:
				Verktygsspets medföljning ja/nej (endast aktiv, om inställd i IBN VRIDA funktionen)
				0 = ingen medföljning av verktygsspetsen.
				1 = medföljning av verktygsspetsen (TRAORI)
				HUNDRATAL:
				Ansätta / upprikta verktyg (funktionen visas i inmatningsmasken VRIDA verktyg)
				0 = inte ansätta verktyg
				1 = ansätta verktyg (helst radiefräs)
				2 = upprikta svarv verktyg (om B-axelkinematik för vridteknologi är inställd i IBN Vrida)
				3 = upprikta fräs verktyg (om B-axelkinematik för vridteknologi är inställd i IBN Vrida)
				TUSENTAL:
				Intern parameter Vrida i JOG
				TIOTUSENTAL:
				se parameter Riktning <_DIR>
				0 = vrida "ja"
				1 = vrida "nej" riktning "minus" ³⁾
				2 = vrida "nej" riktning "plus" ³⁾
				HUNDRATUSENTAL:
				se parameter Riktning <_DIR>
				0 = kompatibilitet
				1 = Riktningssval "minus" optimerat (endast för användargränssnitt) ⁴⁾
				2 = Riktningssval "plus" optimerat (endast för användargränssnitt) ⁴⁾

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
4		<_MODE> ⁵⁾	INT	Vridningsmodus: Utvärdering av vridvinklarna och ordningsföljden för vridningarna (bitcoderat!)
				Bit: 7 6
				0 0: Vridvinkel axelvis -> se parameter <_A>, <_B>, <_C>
				0 1: Rymdvinkel -> se parameter <_A>, <_B> ¹⁾
				1 0: Projektionsvinkel -> se parameter <_A>, <_B>, <_C> ¹⁾
				1 1: Vridningsmodus roterande axlar direkt -> se parameter <_A>, <_B> ¹⁾
				Bit: 5 4 3 2 1 0 (vid rymdvinklar utan betydelse!)
				x x x x 0 1 1.vridning _A runt X
				x x x x 1 0 1.vridning _A runt Y
				x x x x 1 1 1.vridning _A runt Z
				x x 0 1 x x 2.vridning _B runt X
				x x 1 0 x x 2.vridning _B runt Y
				x x 1 1 x x 2.vridning _B runt Z
5	X0	<_X0>	REAL	Referenspunkt X före vridning
6	Y0	<_Y0>	REAL	Referenspunkt Y före vridning
7	Z0	<_Z0>	REAL	Referenspunkt Z före vridning
8	X(A)	<_A>	REAL	1:a vridning enligt inställning i parameter <_MODE>
9	Y(B)	<_B>	REAL	2:a vridning enligt inställning i parameter <_MODE>
10	Z(C)	<_C>	REAL	3:e vridning enligt inställning i parameter <_MODE>
11	X1	<_X1>	REAL	Referenspunkt X efter vridningen
12	Y1	<_Y1>	REAL	Referenspunkt Y efter vridningen
13	Z1	<_Z1>	REAL	Referenspunkt Z efter vridningen
14	- eller +	<_DIR>	INT	Utlösa förflyttningsrörelse för de roterande axlarna (default = -1!)
				-1 = positionera på det mindre värdet för de roterande axlarna 1 eller 2 ²⁾
				+1 = positionera på det större värdet för de roterande axlarna 1 eller 2 ²⁾
				0 = vridning nej (endast beräkna vridframe) ^{1) 3)}
15	FR	<_FR_I>	REAL	Värde (ink) frikörning i verktygsriktning inkrementell

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
16		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:
				Framställning ärdet vid uppriktning av verktyget
				0 = Värde
				1 = Pil

Märk

Är följande överföringsparametrar programmerade indirekt (som parameter), återöversätts inte inmatningsmasken: <_FR>, <_ST>, <_TC>, <_MODE>, <_DIR>

¹⁾ Val möjligt, om fuktion inställd i IBN VRIDA.

²⁾ Val möjligt, om riktningsreferens är inställd på de roterande axlarna 1 eller 2 i IBN VRIDA.

Ingen urvalsruta vid riktningsreferens nej

³⁾ Val vrida "nej" kan vara gömt SD 55221 Bit 0

Vrida "nej" riktning "minus" motsvarar <_DIR> = 0 och _ST TIOTUSENTAL = 1

Vrida "nej" riktning "plus" motsvarar <_DIR> = 0 och _ST TIOTUSENTAL = 2

⁴⁾ Riktningsvalet för den roterande axeln 1 eller 2 görs också när den roterande axeln befinner sig med riktningsreferensen i polläge (positionsvärde lika med noll).

⁵⁾ Exempel kodning: Vridning axelvis, ordningsföljd för vridning ZYX

Binär: 00011011; decimal: 27

Axelbeteckningen XYZ motsvarar geometriaxlarna i NC-kanalen. Vridningarna runt axlarna XYZ får utföras separat. T. ex. ordningsföljden för vridningen runt ZXZ är inte tillåtet i ett anrop från CYCLE800

4.26.1.35 CYCLE801 - Positionsmönster gitter eller ram**Syntax**

```
CYCLE801(<_SPCA>, <_SPCO>, <_STA>, <_DIS1>, <_DIS2>, <_NUM1>,
<_NUM2>, <_VARI>, <_UMODE>, <_ANG1>, <_ANG2>, <_HIDE>, <_NSP>,
<_DMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
1	X0	<_SPCA>	REAL	Referenspunkt för positionsmönster (gitter/ram) i den 1:a axeln (abs)		
2	Y0	<_SPCO>	REAL	Referenspunkt för positionsmönster (gitter/ram) i den 2:a axeln (abs)		
3	α0	<_STA>	REAL	Grund-rotationsvinkel (vinkel till 1:a axeln)	< 0 =	Medurs rotation
			> 0 =		Moturs rotation	
4	L1	<_DIS1>	REAL	Avstånd för spalterna (positionsavstånd 1:a axeln, mata in utan förtecken)		
5	L2	<_DIS2>	REAL	Avstånd för raderna (positionsavstånd 2:a axeln, mata in utan förtecken)		
6	N1	<_NUM1>	INT	Antal spalter		
7	N2	<_NUM2>	INT	Antal rader		
8		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp		
				ENTAL:	Positionsmönster	
					0 =	Gitter
					1 =	Ram
				TIOTAL:	reserverat	
HUNDRATAL:	reserverat					
9		<_UMODE>	INT	reserverat		
10	αX	<_ANG1>	REAL	Skjuvvinkel till den 1:a Axeln (snedställning av raderna relaterade till den 1:a axeln)		
					< 0 =	mätning medurs (0 till -90 grader)
					> 0 =	mätning moturs (0 till 90 grader)
11	αY	<_ANG2>	REAL	Skjuvvinkel till den 2:a Axeln (snedställning av spalterna relaterade till den 2:a axeln)		
					< 0 =	mätning medurs (0 till -90 grader)
					> 0 =	mätning moturs (0 till 90 grader)
12		<_HIDE>	STRING [200]	Gömda positioner - max. 198 tecken - Uppgift över det fortlöpande positionsnumret, t.ex. "1,3" (positioner 1 och 3 utförs inte)		
13		<_NSP>	INT	reserverat		
14		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode		
				ENTAL:	Bearbetningsplan G17/G18/G19	
					0 =	kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
					1 =	G17 (endast aktiv i cykeln)
					2 =	G18 (endast aktiv i cykeln)
3 =	G19 (endast aktiv i cykeln)					

4.26.1.36 CYCLE802 - valfria positioner

Syntax

```
CYCLE802(<_XA>, <_YA>, <_X0>, <_Y0>, <_X1>, <_Y1>, <_X2>, <_Y2>,
<_X3>, <_Y3>, <_X4>, <_Y4>, <_X5>, <_Y5>, <_X6>, <_Y6>, <_X7>, <_Y7>,
<_X8>, <_Y8>, <_VARI>, <_UMODE>, <_DMODE>, <S_ABA>, <S_AB0>,
<S_AB1>, <S_AB2>, <S_AB3>, <S_AB4>, <S_AB5>, <S_AB6>, <S_AB7>,
<S_AB8>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1		<_XA>	INT	Alternativ för alla X-positioner (9-siffrigt decimalvärde) Antal platser: 876543210 (Platsen motsvarar borrarpositionen Xn)
				Platsvärde:
				1 = absolut (1:a programmerade position alltid absolut!) 2 = inkrementell
2		<_YA>	INT	Alternativ för alla Y-positioner (9-siffrigt decimalvärde) Antal platser: 876543210 (Platsen motsvarar borrarpositionen Yn)
				Platsvärde:
				1 = absolut (1:a programmerade position alltid absolut!) 2 = inkrementell
3	X0	<_X0>	REAL	1:a position X
4	Y0	<_Y0>	REAL	1:a position Y
5	X1	<_X1>	REAL	2:a position X
6	Y1	<_Y1>	REAL	2:a position Y
7	X2	<_X2>	REAL	3:e position X
8	Y2	<_Y2>	REAL	3:e position Y
9	X3	<_X3>	REAL	4. position X
10	Y3	<_Y3>	REAL	4. position Y
11	X4	<_X4>	REAL	5. position X
12	Y4	<_Y4>	REAL	5. position Y
13	X5	<_X5>	REAL	6. position X
14	Y5	<_Y5>	REAL	6. position Y
15	X6	<_X6>	REAL	7. position X
16	Y6	<_Y6>	REAL	7. position Y
17	X7	<_X7>	REAL	8. position X
18	Y7	<_Y7>	REAL	8. position Y
19	X8	<_X8>	REAL	9. position X
20	Y8	<_Y8>	REAL	9. position Y

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
21		<_VARI>	INT	Bearbetning
				HUNDRATAL:
				(endast för anrop från jobshop) (först endast 0 och 2 utvärderade)
				0 = inte låsa någon spindel
				1 = låsa spindel endast vid lodrät ner- matning med G00 eller G01
				2 = låsa spindel under hela bearbet- ningen
				TUSENTAL:
				reserverat
				TIOTUSENTAL:
				Positionsmönster med/utan roterande axel – axelkombination (med <_VARI> HUNDRATUSENTAL)
				0 = XY (endast XY utan roterande axel, kompatibilitet)
				1 = X,Y eller Z och roterande axel: XA, YB, ZC (1 roterande axel med geo-axel, runt vilken den roterande axel vri- der sig)
				2 = XY och roterande axel: XYA, XYB, XYC (1 roterande axel med 1:a och 2:a geo-axel, utan TRACYL)
				HUNDRATUSENTAL:
				roterande axel
				0 = utan roterande axel (endast XY, kompatibilitet)
				1 = A-axel (roterande axel runt X)
				2 = B-axel (roterande axel runt Y)
				3 = C-axel (roterande axel runt Z)
				TIOMILJONTAL + ENMILJON- TAL:
				Positionsmönster med roterande axel – offset (vid flera roterande axlar runt samma axel; när index för stort, då 1:a axeln)
				00 = 1:a A, B eller C-axel eller vid kom- patibilitet
				01 = 2:a A, B eller C-axel
				...
				19 = 20. A, B eller C-axel
22		<_UMODE>	INT	Urval för den spindel som ska låsas: (endast för anrop från jobshop) (anrop användarcykel CUST_TECHCYC)
				3 = Låsa/lossa huvudspindel
				23 = Låsa/lossa motspindel

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
23		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
24		<S_ABA>	INT	Alternativ för alla AB-positioner (9-siffrigt decimalvärde)
				Antal platser: 876543210 (Platsen motsvarar positionen ABn)
				Platsvärde:
				1 = absolut (1:a programmerade position alltid absolut!)
				2 = inkrementell
25	A0	<S_AB0>	REAL	1:a Roterande axelposition vid positionsmönster med roterande axel (i förbindelse med <_VARI>)
26	A1	<S_AB1>	REAL	2:a Roterande axelposition vid positionsmönster med roterande axel
27	A2	<S_AB2>	REAL	3:e Roterande axelposition vid positionsmönster med roterande axel
28	A3	<S_AB3>	REAL	4:e Roterande axelposition vid positionsmönster med roterande axel
29	A4	<S_AB4>	REAL	5:e Roterande axelposition vid positionsmönster med roterande axel
30	A5	<S_AB5>	REAL	6:e Roterande axelposition vid positionsmönster med roterande axel
31	A6	<S_AB6>	REAL	7:e Roterande axelposition vid positionsmönster med roterande axel
32	A7	<S_AB7>	REAL	8:e Roterande axelposition vid positionsmönster med roterande axel
33	A8	<S_AB8>	REAL	9:e Roterande axelposition vid positionsmönster med roterande axel

Märk

Ej nödvändiga positioner för parametrarna X1/Y1/A1 till X8/Y8/A8 kan utelämnas. Alternativvärdena för <_XA>, <_YA> och <S_ABA> ska dock anges fullständigt för alla 9 positionerna.

Vid positionsmönster XA, YB eller ZC (en geometriaxel och roterande axel) ska axeln i bearbetningsplanet, som inte förflyttas över positionsmönstret (vid G17 och XA är det Y) positioneras före cykelanrop.

4.26.1.37 CYCLE806 - interpoleringssvarvning

Märk

Interpoleringssvarvning med CYCLE806 är en licenspliktig option!

Syntax

```
CYCLE806(<_MODE>, <S_XC>, <S_YC>, <_STA>, <_SV1>, <_SV2>, <_SDIR>, <_AMODE>, <_DMODE>)
```


Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
1		<_MODE>	INT	Mode
				ENTAL:
				Till-/bortval
				0 = Välja bort interpoleringssvarvning 1 = Välja interpoleringssvarvning
2	XC	<S_XC>	REAL	Vridmitt X
3	YC	<S_YC>	REAL	Vridmitt Y
4	Gamma	<_STA>	REAL	Vinkel gamma (rotation runt verktygsaxeln); reserverad
5	S	<_SV1>	REAL	konstant spindelvarvtal resp. konstant skärhastighet (se <_AMODE> ENTAL)
6	SV	<_SV2>	REAL	Maximalvarvtal vid konstant skärhastighet (reserverat)
7		<_SDIR>	INT	Reserverat
				0 = Rotationsriktning från verktyg
				3 = Rotationsriktning M3
				4 = Rotationsriktning M4
8		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Spindelrörelse (<_SV1>)
				0 = konstant spindelvarvtal 1 = konstant skärhastighet
9		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/18/19 1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
10	TC	<S_TRA>	STRING	- Namn på transformation - tom: Använda 1:a kinematiska transformationen TRAIINT

4.26.1.38 CYCLE830 - djuphålsborra 2

Syntax

```

CYCLE830 (<RTP>, <RFP>, <SDIS>, <_DP>, <FDEP>, <_DAM>, <DTB>, <DTS>,
<FRF>, <VARI>, <_MDEP>, <_VRT>, <_DTD>, <_DIS1>, <S_FP>, <S_SDAC2>,
<S_SV2>, <S_FB>, <_SDAC>, <_SV1>, <S_SPOS>, <S_ZA>, <S_FA>, <S_ZP>,
<S_FS>, <S_ZS1>, <S_ZS2>, <S_N>, <S_ZD>, <S_FD>, <S_FR>, <S_SDAC3>,
<S_SV3>, <S_CON>, <S_COFF>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>,
<S_AMODE2>, <S_AMODE3>, <S_ZPV>)

```

Parameter

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
1	RP	<RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)		
2	Z0	<RFP>	REAL	Referenspunkt (abs)		
3	SC	<SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, utan förtecken)		
4	Z1	<_DP>	REAL	Slutborrdjup abs/ink (se <_AMODE> ENTAL)		
5	D	<FDEP>	REAL	1:a borrdjupet för spånbrytning/urspåning absolut eller inkrementellt relaterat till referenspunkten vid förborrning/utan förborrning eller relaterad till pilotborrningsdjup (se <_AMODE> TIOTUSENTAL)		
6	DF	<_DAM>	REAL	Belopp/procentsats för varje ytterligare ansättning degressionsbelopp eller procentsats, (se <_AMODE> HUNDRATUSENTAL)		
7	DTB	<DTB>	REAL	Fördröjningstid på varje borrdjup (se <_AMODE> TIOTAL)		
8	DTS	<DTS>	REAL	Fördröjningstid vid urspåning i begynnelsepunkten (se <_AMODE> HUNDRATAL)		
9	FD1	<FRF>	REAL	Procentsats för matningen vid första ansättningen, se <_AMODE> TIO-MILJONTAL)		
10		<VARI>	INT	Bearbetning		
				ENTAL:	Spånbrytning/urspåning	
					0 =	i ett skär
					1 =	Spånbrytning
					2 =	Urspåning
					3 =	Spånbrytning och urspåning
				TIOTAL:	Återgång vid urspåning	
					0 =	på pilotborrdjup
					1 =	på säkerhetsavstånd
				HUNDRATAL:	mjuk inskärning	
					0 =	nej
					1 =	ja
				TUSENTAL:	Genomgående borrring	
					0 =	nej
					1 =	ja
				TIOTUSENTAL:	Förborrring/pilotborrring	
0 =	utan förborrring					
1 =	med förborrring					
2 =	med pilothål					
HUNDRATUSENTAL:	Återgång					
	0 =	på pilotborrdjup				
	1 =	till återgångsplanet				
11	V1	<_MDEP>	REAL	Minimal ansättning inkrementell (endast vid procentsats för degression)		
12	V2	<_VRT>	REAL	Återgångsvärde efter varje bearbetning inkrementellt (endast vid spånbrytning)		
					0 =	standardvärde 1 mm
					> 0 =	variabelt återgångsvärde
13	DT	<_DTD>	REAL	Fördröjningstid på slutborrdjup, (se <_AMODE> TUSENTAL)		

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
14	V3	<_DIS1>	REAL	Förhållningsavstånd inkrementellt endast vid urspånning (se <_AMODE> ENMILJONTAL)
15	FP	<S_FP>	REAL	Matning för inkörning i pilothålet som värde eller i % (i förbindelse med <S_AMODE2> HUNDRATAL)
16		<S_SDAC2>	INT	Spindelns rotationsriktning vid uppsökning
				3 = M3
				4 = M4
				5 = M5 (default)
17	SP	<S_SV2>	REAL	Uppsökning med
	V4			konstant spindelvarvtal, se <S_AMODE2> (TIOMILJONTAL)
				konstant skärhastighet
				Spindelvarvtal i % av borrarvarvtalet
18	F	<S_FB>	REAL	Borrmatning (se <S_AMODE2> ENTAL)
19		<_SDAC>	REAL	Spindelns rotationsriktning vid borrrning
				3 = M3
				4 = M4
20	S	<_SV1>	REAL	Borra med
	V5			konstant spindelvarvtal, se <S_AMODE2> (ENMILJONTAL)
				konstant skärhastighet
21	SPOS	<S_SPOS>	REAL	Spindelposition, endast om uppsökning med M5
22	ZA	<S_ZA>	REAL	Förborrdjup inkrementellt relaterat till referenspunkt eller absolut (se <S_AMODE3> ENTAL)
23	FA	<S_FA>	REAL	Förborrmatning som värde eller i % (i förbindelse med <S_AMODE2> TIOTAL)
24	ZP	<S_ZP>	REAL	Pilothål inkrementellt relaterat till referenspunkt, absolut eller faktor för håldiametern (se <S_AMODE3> TIOTAL)
25	FS	<S_FS>	REAL	Matning inskärning som värde eller i % (i förbindelse med <S_AMODE2> TUSENTAL)
26	ZS1	<S_ZS1>	REAL	Djup för varje inskärning med konstant matning (ink)
27	ZS2	<S_ZS2>	REAL	Djup för varje inskärning för matningsökning (ink)
28	N	<S_N>	INT	Antal spånbrytningsslag före varje urspånning
29	ZD	<S_ZD>	REAL	Restborrdjup inkrementellt relaterat till slutborrdjup eller absolut (i förbindelse med <S_AMODE3> HUNDRATAL)
30	FD	<S_FD>	REAL	Restborrmatning som värde eller i % (i förbindelse med <S_AMODE2> TIOTUSENTAL)
31	FR	<S_FR>	REAL	Matning återgång (i förbindelse med <S_AMODE2> (HUNDRATUSENTAL)
32		<S_SDAC3>	INT	Spindelns rotationsriktning vid återgång
				3 = M3
				4 = M4
				5 = M5
33	SR	<S_SV3>	REAL	Återgång med
	V6			konstant spindelvarvtal, se <S_AMODE2> (HUNDRAMILJONTAL)
				konstant skärhastighet
				Spindelvarvtal i % av borrarvarvtalet

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
34	Skärvätska till	<S_CON>	STRING[10]	Skärvätska till, M-kommando eller underprogramanrop
35	Skärvätska från.	<S_COFF>	STRING[10]	Skärvätska från, M-kommando eller underprogramanrop
36		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: Borrdjup relaterat till spets/skaft
				0 = Spets 1 = Skaft
37		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: reserverat
				TUSENTAL: reserverat
				TIOTUSENTAL: Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
				0 = inmatning: komplett 1 = inmatning: enkel

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
38		<_AMODE>	INT	Alternativmode 1
				ENTAL:
				Borrdjup = slutborrdjup Z1 abs/ink
				0 = inkrementell
				1 = absolut
				TIOTAL:
				Fördröjningstid på varje borrdjup DTB i sekunder/varv
				0 = i sekunder:
				1 = i varv
				HUNDRATAL:
				Fördröjningstid för urspåning DTS i sekunder/varv
				0 = i sekunder:
				1 = i varv
				TUSENTAL:
				Fördröjningstid på slutborrdjup DT i sekunder/varv
				0 = i sekunder:
				1 = i varv
				TIOTUSENTAL:
				1:a borrdjupet D (abs/ink)
				0 = inkrementell
				1 = absolut
				HUNDRATUSENTAL:
				Belopp/procentsats DF för varje ytterligare ansättning (degression)
				0 = Belopp
				1 = Procentsats (0,001 till 100 %)
				ENMILJONTAL:
				Förstoppavstånd V3 automatiskt/manuellt
				0 = automatiskt (beräknas i cykeln)
				1 = manuellt (programmerat värde)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
39		<S_AMODE2 >	INT	Alternativmode 2
				ENTAL:
				ENTAL: Borrmatning F
				0 = F/min
				1 = F/varv
				TIOTAL:
				Värdering förborrmatning FA
				0 = i % av borrmatning
				1 = F/min
				2 = F/varv
				HUNDRATAL:
				Värdering matning för inkörning i pilothål FP
				0 = i % av borrmatning
				1 = F/min
				2 = F/varv
				TUSENTAL:
				Värdering matning inskärning FS
				0 = i % av borrmatning
				1 = F/min
				2 = F/varv
				TIOTUSENTAL:
				Värdering matning genomborrning FD
				0 = i % av borrmatning
				1 = F/min
				2 = F/varv
				HUNDRATUSENTAL:
				Matning återgång FR
				0 = F/min
				1 = Snabbmatning
				ENMILJONTAL:
				Borra - spindelvarvtal/skärhastighet (S/V5)
				0 = konstant spindelvarvtal
				1 = konstant skärhastighet
				TIOMILJONTAL:
				Uppsökning med spindelvarvtal/skärhastighet (SP/V4)
				0 = konstant spindelvarvtal
				1 = konstant skärhastighet
				2 = Spindelvarvtal i % av borrvarvtalet
				HUNDRAMILJONTAL:
				Återgång - spindelvarvtal/skärhastighet (SR/V6)
				0 = konstant spindelvarvtal
				1 = konstant skärhastighet
				2 = Spindelvarvtal i % av borrvarvtalet

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
40		<S_AMODE3 >	INT	Alternativmode 3
				ENTAL:
				Förborrdjup ZA abs/ink
				0 = inkrementell
				1 = absolut
				TIOTAL:
				Djup för pilothålet ZP
				0 = inkrementell
				1 = absolut
				2 = Faktor för håldiametern
41	ZPV	<S_ZPV>	REAL	HUNDRATAL:
				Restborrdjup ZD ink/abs
				0 = inkrementell
				1 = absolut
				Förhållningsavstånd inkrementellt på pilotborrningsdjup

4.26.1.39 CYCLE832 - High Speed Settings

Syntax

CYCLE832 (<S_TOL>, <S_TOLM>, <S_OTOL>)

Märk

CYCLE832 avlastar inte maskintillverkaren från nödvändiga optimeringsuppgifter vid idrifttagningen av maskinen. Detta gäller optimeringen av de axlar som deltar i bearbetningen och inställningarna på NCU (förstyrning, jerkbegränsning, osv.).

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse																																			
1	Tole-rans	<S_TOL>	REAL	Konturtolerans Konturtoleransen motsvarar axeltoleransen för geometriaxlarna.																																			
2		<S_TOLM>	INT	<table><tr><td colspan="3">Bearbetningstyp (teknologi)</td></tr><tr><td rowspan="6">ENTAL:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>0 =</td><td>Bortval</td></tr><tr><td>1 =</td><td>finbearbetning (finish)</td></tr><tr><td>2 =</td><td>förfinbearbetning (semifinish)</td></tr><tr><td>3 =</td><td>grovbearbetning (rough)</td></tr><tr><td>4 =</td><td>Mycket fin bearbetning (precision)</td></tr><tr><td rowspan="3">TIOTAL:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>0 =</td><td>kompatibilitet¹⁾ resp. ingen orienteringstolerans</td></tr><tr><td>1 =</td><td>Orienteringstolerans i parametern <S_OTOL></td></tr><tr><td>HUNDRA ... HUNDRATUSEN</td><td colspan="2">upptagen på grund av kompatibilitet</td></tr><tr><td rowspan="4">ENMILJONTAL:</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>0 =</td><td>Kompatibilitet. Den bästa formbyggnadsfunktionen som står till förfogande används automatiskt: - Option Top Surface inte aktiv: ⇒ Advanced Surface - Option Top Surface aktiv: ⇒ Top Surface med jämning </td></tr><tr><td>1 =</td><td>Top Surface utan jämning</td></tr><tr><td>2 =</td><td>Top Surface med jämning</td></tr></table>	Bearbetningstyp (teknologi)			ENTAL:			0 =	Bortval	1 =	finbearbetning (finish)	2 =	förfinbearbetning (semifinish)	3 =	grovbearbetning (rough)	4 =	Mycket fin bearbetning (precision)	TIOTAL:			0 =	kompatibilitet ¹⁾ resp. ingen orienteringstolerans	1 =	Orienteringstolerans i parametern <S_OTOL>	HUNDRA ... HUNDRATUSEN	upptagen på grund av kompatibilitet		ENMILJONTAL:			0 =	Kompatibilitet. Den bästa formbyggnadsfunktionen som står till förfogande används automatiskt: - Option Top Surface inte aktiv: ⇒ Advanced Surface - Option Top Surface aktiv: ⇒ Top Surface med jämning	1 =	Top Surface utan jämning	2 =	Top Surface med jämning
Bearbetningstyp (teknologi)																																							
ENTAL:																																							
	0 =	Bortval																																					
	1 =	finbearbetning (finish)																																					
	2 =	förfinbearbetning (semifinish)																																					
	3 =	grovbearbetning (rough)																																					
	4 =	Mycket fin bearbetning (precision)																																					
TIOTAL:																																							
	0 =	kompatibilitet ¹⁾ resp. ingen orienteringstolerans																																					
	1 =	Orienteringstolerans i parametern <S_OTOL>																																					
HUNDRA ... HUNDRATUSEN	upptagen på grund av kompatibilitet																																						
ENMILJONTAL:																																							
	0 =	Kompatibilitet. Den bästa formbyggnadsfunktionen som står till förfogande används automatiskt: - Option Top Surface inte aktiv: ⇒ Advanced Surface - Option Top Surface aktiv: ⇒ Top Surface med jämning																																					
	1 =	Top Surface utan jämning																																					
	2 =	Top Surface med jämning																																					
3	ORI-Tolerans	<S_OTOL>	REAL	Orienteringstolerans resp. versionskännetecken CYCLE832 Toleransparameter för orienteringen av verktyget. Behövs vid genomarbetningen av ett höghastighetsbearbetningsprogram på maskiner med dynamisk orienteringstransformation (t. ex. 5-axel-bearbetningen). Parametern <S_OTOL> måste programmeras. Detta gäller också för användningar på 3-axel-maskiner vid program utan orientering av verktyget (<S_OTOL> = 1).																																			

¹⁾ Orienteringstolerans härledd från cykler-settingdata SD55451 ... SD55454 (orienteringstolerans för dynamikmode ...) resp. SD55445 ... SD55449 (konturtolerans för dynamikmode ...) multiplicerat med faktorn från SD55441 ... SD55444.

Ytterligare informationer: Idrifttagningshandbok SINUMERIK Operate

Klartextinmatning

För att förbättra cykelanropets läsbarhet, kan parametern <S_TOLM> "Bearbetningstyp" också matas in som klartext. Klartexter är språkberoende. Följande inmatningar är tillåtna:

_OFF	för	0	Bortval
_FINISH	för	1	Finbearbetning
_SEMIFIN	för	2	förfinbearbetning
_ROUGH	för	3	Grovbearbetning
_PRECISION	för	4	Mycket fin bearbetning
_ORI_FINISH	för	11	Finbearbetning med inmatning av en orienteringstolerans
_ORI_SEMIFIN	för	12	Förfinbearbetning med inmatning av en orienteringstolerans
_ORI_ROUGH	för	13	Grovbearbetning med inmatning av en orienteringstolerans
_ORI_PRECISION	för	14	Mycket fin bearbetning med inmatning av en orienteringstolerans
_TOP_SURFACE_SMOOTH_OFF	för	1000000	Top Surface utan jämning
_TOP_SURFACE_SMOOTH_ON	för	2000000	Top Surface med jämning

För klartextinmatningen vid Top Surface kombineras klartexterna som i följande exempel:

```
CYCLE832 (0.1, _TOP_SURFACE_SMOOTH_OFF+_ORI_FINISH, 1)
```

Märk

Klartexterna stöder sig på funktionsnamnen i G-gruppen 59 (Dynamikmode för baninterpolering). Med dessa klartexter åtskiljs 3-axel-maskiner och maskiner med flerfaldig orienteringstransformation (TRAORI) tydligt i användningen.

Bortval av CYCLE832

Vid bortval av CYCLE832 måste parametern <S_TOL> överföras med noll.

Exempel: CYCLE832 (0, 0, 1)

Syntaxen CYCLE832 () är också tillåten för bortval av CYCLE832.

Exempel

Exempel 1: CYCLE832 på 3-axel-maskin utan orienteringstransformation

a) Cykelanrop med klartextinmatning

Programkod	Kommentar
G710	; Måttsystem är metriskt.
CYCLE832 (0.004, _FINISH, 1)	; Anrop CYCLE832 med: Konturtolerans = 0,004 mm, bearbetningstyp: finbearbetning

Programkod	Kommentar
...	; Genomarbetning av ett höghastighets-bearbetnings-program

b) Cykelanrop utan klartextinmatning

Programkod	Kommentar
G710	; S. O.
CYCLE832 (0.004,1,1)	; S. O.
...	; S. O.

Exempel 2: CYCLE832 på 5-axel-maskin med orienteringstransformation

a) Cykelanrop och bortval med klartextinmatning

Programkod	Kommentar
G710	; Måttsystem är metriskt.
TRAORI	; Aktivera orienteringstransformation.
CYCLE832 (0.3,_ORI_ROUGH,0.8)	; Anrop CYCLE832 med: Konturtolerans = 0,3 mm, bearbetningstyp: Grov- bearbetning med inmatning av en orienteringstolerans, orienteringstolerans = 0,8 grader
...	; Genomarbetning av ett höghastighets-bearbetnings-program
CYCLE832 (0,_OFF,1)	; Konturtolerans = 0, bearbetningstyp: bortval CYCLE832, orienteringstolerans = 0 grader

b) Cykelanrop och bortval utan klartextinmatning

Programkod	Kommentar
G710	; S. O.
TRAORI	; S. O.
CYCLE832 (0.3,13,0.8)	; S. O.
...	; S. O.
CYCLE832 (0,0,1)	; S. O.

4.26.1.40 CYCLE840 - gängtappning med flytande gänghållare**Syntax**

```
CYCLE840 (<RTP>, <RFP>, <SDIS>, <DP>, <DPR>, <DTB>, <SDR>, <SDAC>,
<ENC>, <MPIT>, <PIT>, <_AXN>, <_PITA>, <_TECHNO>, <_PITM>, <_PTAB>,
<_PTABA>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse			
1	RP	<RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)			
2	Z0	<RFP>	REAL	Referenspunkt (abs)			
3	SC	<SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)			
4	Z1	<DP>	REAL	Borrdjup (abs), se <_AMODE>			
5	Z1	<DPR>	REAL	Borrdjup (ink), se <_AMODE>			
6	DT	<DTB>	REAL	Fördröjningstid på borrdjup/på säkerhetsavstånd efter återgång i sekunder, se <ENC>			
7		<SDR>	INT	Rotationsriktning för återgången			
8	SDE	<SDAC>	INT	Rotationsriktning efter cykelslut			
9		<ENC>	INT	Gängtappning med spindelgivare (G33)/gängtappning utan spindelgivare(G63)			
					0 =	med spindelgivare	- Stigning ur <MPIT>/<PIT> - utan DT
					20 =	med spindelgivare	- Stigning ur <MPIT>/<PIT> - med DT efter återgång till säkerhetsavstånd
					11 =	utan spindelgivare	- Stigning ur <MPIT>/<PIT> - med DT på borrdjup
					1 =	utan spindelgivare	- Stigning ur programmerad matning - med DT på borrdjup (matning = varvtal · stigning)
10		<MPIT>	REAL	Gängstorlek endast för "ISO metrisk" (stigning beräknas internt under körtiden) Värdeområde: 3 till 48 (för M3 till M48), alternativt till <PIT>			
11		<PIT>	REAL	Gängstigning som värde, måttenhet se <_PITA> Värdeområde: > 0, alternativt till MPIT			
12		<_AXN>	INT	Borrxaxel	0 =	3:e geometriaxel	
					1 =	1:a geometriaxel	
					2 =	2:a geometriaxel	
					≥ 3 =	3:e geometriaxel	

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
13		<_PITA>	INT	Måttenhet för gängstignigen (urvärdering <PIT> och <MPIT>)
				0 = stigning i mm - Utvärdering <MPIT>/<PIT>
				1 = stigning i mm - Utvärdering <PIT>
				2 = stigning i TPI - Utvärdering <PIT> (antal gängor per inch)
				3 = stigning i inch - Utvärdering <PIT>
				4 = MODUL - Utvärdering <PIT>
14		<_TECHNO>	INT	Teknologi ¹⁾
				ENTAL: Precisionsstoppbeteende
				0 = precisionsstoppbeteende som före cykelanrop aktivt
				1 = precisionsstopp G601
				2 = precisionsstopp G602
				3 = precisionsstopp G603
				TIOTAL: Förstyrning
				0 = med/utan förstyrning som före cykelanrop aktiv
15		<_PITM>	STRING[15]	String som flagga för gängstigningsinmatning ²⁾
16		<_PTAB>	STRING[5]	String för gängtabell ("", "ISO", "BSW", "BSP", "UNC") ²⁾
17		<_PTABA>	STRING[20]	String för val i gängtabellen (t.ex. "M 10", "M 12", ...) ²⁾
18		<_GMODE>	INT	reserverat

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse		
19		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode		
				ENTAL:	Bearbetningsplan G17/G18/G19	
					0 =	kompatibilitet, det före cykelanrop verk- samma planet förblir aktivt
					1 =	G17 (endast aktiv i cykeln)
					2 =	G18 (endast aktiv i cykeln)
					3 =	G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:	reserverat	
				HUNDRATAL:	reserverat	
				TUSENTAL:	Kompatibilitetsmode (endast för inmatnings- mask till återöversättning), när MD 52216 Bit0 = 1 ¹⁾	
					0 =	teknologiparametrar visas (kompatibili- tet): TECHNO-parametrar verkar
					1 =	teknologiparametrar visas inte: Teknologi "som programmerad före cykelanrop" ver- kar
TIOTUSENTAL:	Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)					
	0 =	inmatning: komplett				
	1 =	inmatning: enkel				
20		<_AMODE>	INT	Alternativmode		
				ENTAL:	Borrdjup Z1 (abs/ink)	
					0 =	kompatibilitet, från programmering <DP>/<DPR>
					1 =	inkrementell
					2 =	absolut

¹⁾ Fälten Teknologi kan vara gömda beroende på settingdatum SD52216 MCS_FUNCTION_MASK_DRILL

²⁾ Parametrarna 15, 16 och 17 används endast vid val av gänga i gängtabellen för inmatningsmasken. En åtkomst på gängta-
bellerna via cykeldefinition vid cykelkörtid är inte möjligt!

4.26.1.41 CYCLE899 - öppet spår

Syntax

```
CYCLE899(<_RTP>, <_RFP>, <_SDIS>, <_DP>, <_LENG>, <_WID>, <_PA>,
<_PO>, <_STA>, <_MID>, <_MIDA>, <_FAL>, <_FALD>, <_FFP1>, <_CDIR>,
<_VARI>, <_GMODE>, <_DMODE>, <_AMODE>, <_UMODE>, <_FS>, <_ZFS>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	RP	<_RTP>	REAL	Återgångsplan (abs)
2	Z0	<_RFP>	REAL	Referenspunkt för verktygsaxeln (abs)
3	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (additivt till referenspunkten, skall matas in utan förtecken)
4	Z1	<_DP>	REAL	Spårdjup (abs/ink), se <_AMODE>
5	L	<_LENG>	REAL	Längd för spåret (ink)
6	W	<_WID>	REAL	Bredd för spåret (ink)
7	X0	<_PA>	REAL	Referenspunkt/startposition 1:a axeln (abs)
8	Y0	<_PO>	REAL	Referenspunkt/startposition 2:a axeln (abs)
9	$\alpha 0$	<_STA>	REAL	Vridvinkel till 1:a axeln
10	DZ	<_MID>	REAL	Maximalt ansättningsdjup (ink), endast för virvelfräsning
11	DXY	<_MIDA>	REAL	Maximal ansättning i planet, se <_AMODE>
12	UXY	<_FAL>	REAL	Finbearbetningsmån i planet
13	UZ	<_FALD>	REAL	Finbearbetningsmån djup
14	F	<_FFP1>	REAL	Matning
15		<_CDIR>	INT	Fräsriktning
				ENTAL:
				0 = Medmatning
				1 = Motmatning
				4 = Växelvis
16		<_VARI>	INT	Bearbetning
				ENTAL:
				1 = grovbearbetning
				2 = finbearbetning
				3 = finbearbetning av botten
				4 = finbearbetning av kant
				5 = förfinbearbetning
				6 = fasning
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: reserverat
				TUSENTAL:
				1 = Virvelfräsning
				2 = Stickfräsning

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
17		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: Val bearbetning/enda startpunktberäkning
				1 = normal bearbetning
				TUSENTAL: Måttställning via mitt / kant
				0 = måttställning via mitt
				1 = måttställning via kant "vänster" ("-" riktning för den 1:a axeln)
18		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL: --- reserverat
				HUNDRATAL: --- reserverat
				TUSENTAL: --- reserverat
				TIOTUSENTAL: Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
19		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL: Spår djup Z1
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				TIOTAL: Enhet för ansättning i planet (<_MIDA>) DXY
				0 = mm
				1 = % av verktygsdiametern
				HUNDRATAL: Nermatningsdjup vid fasning ZFS
20		<_UMODE>	INT	reserverat
				reserverat
21	FS	<_FS>	REAL	Fasbredd (ink)
22	ZFS	<_ZFS>	REAL	Nermatningsdjup (verktygsspets) vid fasning (abs/ink) se <_AMODE>

4.26.1.42 CYCLE930 - Instick

Syntax

```
CYCLE930 (<_SPD>, <_SPL>, <_WIDG>, <_WIDG2>, <_DIAG>, <_DIAG2>,
<_STA>, <_ANG1>, <_ANG2>, <_RCO1>, <_RCI1>, <_RCI2>, <_RCO2>,
<_FAL>, <_IDEP1>, <_SDIS>, <_VARI>, <_DN>, <_NUM>, <_DBH>, <_FF1>,
<_NR>, <_FALX>, <_FALZ>, <_DMODE>, <_AMODE>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
1	X0	<_SPD>	REAL	Referenspunkt i planaxeln (alltid diameter)		
2	Z0	<_SPL>	REAL	Referenspunkt i längsaxeln		
3	B1	<_WIDG>	REAL	Insticksbredd nere		
4	B2	<_WIDG2>	REAL	Insticksbredd uppe (endast för ytan)		
5	T1	<_DIAG>	REAL	Insticksbredd i referenspunkten, vid abs och längsbearbetning = diameter, annars ink		
6	T2	<_DIAG2>	REAL	Insticksdjup mittemot referenspunkten (endast för ytan), vid abs och längsbearbetning = diameter, annars ink		
7	α0	<_STA>	REAL	Vinkel för lutningen (-180 ≤ <_STA> ≤ 180)		
8	α1	<_ANG1>	REAL	Flankvinkel 1 (0 ≤ <_ANG1> < 90) vid den av referenspunkten bestämda sidan av insticket		
9	α2	<_ANG2>	REAL	Flankvinkel 2 (0 ≤ <_ANG2> < 90) mittemot referenspunkten		
10	R1/FS1	<_RCO1>	REAL	Rundningsradie eller fasbredd 1, på utsidan vid referenspunkten		
11	R2/FS2	<_RCI1>	REAL	Rundningsradie eller fasbredd 2, på insidan vid referenspunkten		
12	R3/FS3	<_RCI2>	REAL	Rundningsradie eller fasbredd 3, på insidan mittemot referenspunkten		
13	R4/FS4	<_RCO2>	REAL	Rundningsradie eller fasbredd 4, på utsidan mittemot referenspunkten		
14	U	<_FAL>	REAL	Finbearbetningsmån i X och Z, se <_VARI> (TIOTUSENTAL) (mata in utan förtecken)		
15	D	<_IDEP1>	REAL	Maximal djupansättning vid nermatning (mata in utan förtecken)		
					0 =	1:a skäret direkt på helt djup
				> 0 =	1:a skäret <_IDEP1>, 2:a skäret 2 · <_IDEP1> osv.	
16	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd (mata in utan förtecken)		

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
17		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp
				ENTAL:
				reserverat
				TIOTAL:
				Teknologisk bearbetning
				1 = grovbearbetning
				2 = finbearbetning
				3 = grovbearbetning och finbearbetning
				HUNDRATAL:
				Läge längs/plan yttre/inre +Z/+Z resp. +X/-X
				1 = längs/ytte +Z
				2 = plan/inre -X
				3 = längs/inre +Z
				4 = plan/inre +X
				5 = längs/ytte -Z
				6 = plan/ytte -X
				7 = längs/inre -Z
				8 = plan/ytte +X
				TUSENTAL:
				Referenspunktens läge
				0 = Referenspunkt ovan
				1 = Referenspunkt nere
				TIOTUSENTAL:
				Definition verka som finbearbetningsmån
				0 = finbearbetningsmån U konturparallell
				1 = finbearbetningsmånerna UX och UZ åtskilda
18		<_DN>	INT	D-nummer för 2:a skäret till verktyget
				> 0 = D-nummer för verktygskompensering för det 2:a skäret till instickaren
				0 = inget 2:a skär programmerat
19	N	<_NUM>	INT	Antal instick (0 = 1 instick)
20	DP	<_DBH>	REAL	Avstånd för insticken (endast nödvändigt när <_NUM> > 1)
21	F	<_FF1>	REAL	Matning
22		<_NR>	INT	Kännetecken för insticksformen motsvarar de vertikala funktionstangenterna för val av formen
				0 = 90°-flanker utan faser/rundningar
				1 = sneda flanker med faser/rundningar (utan α0)
				2 = som 1, men på kon (med α0)
23	UX	<_FALX>	REAL	Finbearbetningsmån i X axeln, se <_VARI> (TIOTUSENTAL) (mata in utan förtecken)
24	UZ	<_FALZ>	REAL	Finbearbetningsmån i Z axeln, se <_VARI> (TIOTUSENTAL) (mata in utan förtecken)

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
25		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
26		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Måttställning djup (endast för ytan)
				0 = i referenspunkten
				1 = mittemot referenspunkten
				TIOTAL:
				Djup
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				HUNDRATAL:
				Måttställning bredd (endast för ytan)
				0 = på ytterdiametern (uppe)
				1 = på innerdiametern (nere)
				TUSENTAL:
				Radie/fas 1 (<_RCO1>)
				0 = Radie
				1 = Fas
				TIOTUSENTAL:
				Radie/fas 2 (<_RCI1>)
				0 = Radie
				1 = Fas
				HUNDRATUSENTAL:
				Radie/fas 3 (<_RCI2>)
				0 = Radie
				1 = Fas
				ENMILJONTAL:
				Radie/fas 4 (<_RCO2>)
				0 = Radie
				1 = Fas

4.26.1.43 CYCLE940 - Fristick form E och F / fristick gänga

Med cykeln CYCLE940 kan olika fristick programmeras. Dessa skiljer sig till en del betydande i parameterinställningen.

De extra spalterna i tabellen visar vilken parameter som behövs vid vilken fristicksform. De motsvarar de vertikala funktionstangenterna i cykelmasken:

- E: Fristick form E
- F: Fristick form F
- A-D: Fristick gänga DIN (formerna A-D)
- T: Fristick gänga (fri definition av formen)

Syntax

CYCLE940 (<_SPD>, <_SPL>, <_FORM>, <_LAGE>, <_SDIS>, <_FFP>, <_VARI>, <_EPD>, <_EPL>, <_R1>, <_R2>, <_STA>, <_VRT>, <_MID>, <_FAL>, <_FALX>, <_FALZ>, <_PITI>, <_PTAB>, <_PTABA>, <_DMODE>, <_AMODE>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Progr. vid form				Betydelse		
				E	F	A-D	T			
1	X0	<_SPD>	REAL	x	x	x	x	Referenspunkt i planaxeln (alltid diameter)		
2	Z0	<_SPL>	REAL	x	x	x	x	Referenspunkt längsaxel (abs)		
3	FORM	<_FORM>	CHAR	x	x	x	x	Form för fristicket (stora bokstäver, t.ex. "T") Val ur vilken tabellen fristicksvärdena ska tas		
								A =	yttre, referens DIN76, A = normal	
								B =	yttre, referens DIN76, B = kort	
								C =	inre, referens DIN76, C = normal	
								D =	inre, referens DIN76, D = kort	
								E =	referens DIN509	
								F =	referens DIN509	
4	LAGE	<_LAGE>	INT	x	x	x	x	Läge för fristicket (parallell Z)		
								0 =	yttre +Z: ____	
								1 =	yttre -Z: ____/	
								2 =	inre +Z: /-----	
								3 =	inre -Z: -----\	
5	SC	<_SDIS>		x	x	x	x	Säkerhetsavstånd (ink)		
6	F	<_FFP>		x	x	x	x	Arbetsmatning (mm/varv)		
7		<_VARI>	INT	-	-	x	x	Bearbetningstyp		
								ENTAL:	Bearbetning	
									1 =	grovbearbetning
									2 =	finbearbetning
									3 =	grovbearbetning + finbearbetning
								TIOTAL:	Bearbetningsstrategi	
									0 =	konturparallell
									1 =	längs
Fristick form E och F bearbetas alltid i ett svep som finbearbetning.										
8	X1	<_EPD>		x	x	-	-	Avmått X (abs/ink), se <_AMODE>		
				-	-	-	x	Fristicksdjup (abs/ink), se <_AMODE>		
9	Z1	<_EPL>		-	x	-	-	Avmått Z		
				-	-	-	x	Fristicksbredd (abs/ink), se <_AMODE>		

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Progr. vid form				Betydelse			
10	R1	<_R1>		-	-	-	x	Rundningsradie vid avfasningar			
11	R2	<_R2>		-	-	-	x	Rundningsradie i hörnet			
12	α	<_STA>		-	-	x	x	Nermatningsvinkel			
13	VX	<_VRT>		x	x	-	-	Planrörelse X (abs/ink), se <_AMODE>			
				-	-	x	x	Planrörelse X vid finbearbetning, (abs/ink), se <_AMODE>			
14	D	<_MID>		-	-	x	x	Djupansättning			
15	U	<_FAL>		-	-	x	x	Finbearbetningsmån konturparallell, se <_AMODE>			
16	UX	<_FALX>		-	-	x	x	Finbearbetningsmån X			
17	UZ	<_FALZ>		-	-	x	x	Finbearbetningsmån Z			
18	P	<_PITI>	INT	-	-	x	-	Val av stigning, form A-D, motsvarar M1 ... M68			
								0 = 0.20 1 = 0.25 2 = 0.30 3 = 0.35 4 = 0.40 5 = 0.45	6 = 0.50 7 = 0.60 8 = 0.70 9 = 0.75 10 = 0.80 11 = 1.00	12 = 1.25 13 = 1.50 14 = 1.75 15 = 2.00 16 = 2.50 17 = 3.00	18 = 3.50 19 = 4.00 20 = 4.50 21 = 5.00 22 = 5.50 23 = 6.00
				x	x	-	-	Val radie/djup, form E, F			
								0 = 0.6 · 0.3 1 = 1.0 · 0.4 2 = 1.0 · 0.2 3 = 1.6 ·0.3	4 = 2.5 · 0.4 5 = 4.0 · 0.5 6 = 0.4 · 0.2 7 = 0.6 · 0.2	8 = 0.1 · 0.1 9 = 0.2 ·0.1	
19		<_PTAB>	STRING [5]					String för gängtabell ("", "ISO", "BSW", "BSP", "UNC") (endast för ytan)			
20		<_PTABA>	STRING [20]					String för val i gängtabellen (t.ex. "M 10", "M 12", ...) (endast för ytan)			
21		<_DMODE>	INT					Indikeringsmode			
				x	x	x	x	ENTAL:	Bearbetningsplan G17/G18/G19		
									0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt		
									1 = G17 (endast aktiv i cykeln)		
									2 = G18 (endast aktiv i cykeln)		
					3 = G19 (endast aktiv i cykeln)						

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Progr. vid form	Betydelse
22		<_AMODE>	INT		Alternativmode
				x x - x	ENTAL: Parameter <_EPD> avmått X eller fristicksdjup
					0 = absolut (alltid diameter)
					1 = inkrementell
				x x - x	TOTAL: Parameter <_EPL> avmått Z eller fristicksbredd
					0 = absolut
					1 = inkrementell
				x x x x	HUNDRATAL: Parameter <_VRT> planrörelse X
					0 = absolut (alltid diameter)
					1 = inkrementell
				- - x x	TUSENTAL: Finbearbetningsmån
					0 = Finbearbetningsmån konturparallell (<_FALX>)
					1 = Finbearbetningsmån åtskild (<_FALX>/<_FALZ>)

4.26.1.44 CYCLE951- avspåna

Syntax

CYCLE951 (<_SPD>, <_SPL>, <_EPD>, <_EPL>, <_ZPD>, <_ZPL>, <_LAGE>, <_MID>, <_FALX>, <_FALZ>, <_VARI>, <_RF1>, <_RF2>, <_RF3>, <_SDIS>, <_FF1>, <_NR>, <_DMODE>, <_AMODE>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	X0	<_SPD>	REAL	Referenspunkt (abs, alltid diameter)
2	Z0	<_SPL>	REAL	Referenspunkt (abs)
3	X1	<_EPD>	REAL	Slutpunkt
4	Z1	<_EPL>	REAL	Slutpunkt
5	XM α1 α2	<_ZPD>	REAL	Mellanpunkt, se <_DMODE> (TOTAL)
6	ZM α1 α2	<_ZPL>	REAL	Mellanpunkt, se <_DMODE> (TOTAL)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse		
7	Läge	<_LAGE>	INT	Läge för avspåningshörn	0 =	yttre/bak
					1 =	yttre/fram
					2 =	inre/bak
					3 =	inre/fram
8	D	<_MID>	REAL	Maximal djupansättning vid nermatning		
9	UX	<_FALX>	REAL	Finbearbetningsmån i X		
10	UZ	<_FALZ>	REAL	Finbearbetningsmån i Z		
11		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp		
				ENTAL:	Avspåningsriktning (längs eller plan) i koordinatsystemet	
					1 =	längs
					2 =	plan
				TIOTAL:		
					1 =	grovbearbetning till finbearbetningsmån
					2 =	finbearbetning
				HUNDRATAL:	reserverat	
				TUSENTAL:	reserverat	
				TIOTUSENTAL:	reserverat	
12	R1/FS1	<_RF1>	REAL	Rundningsradie eller fasbredd 1, se <_AMODE> (TIOTUSENTAL)		
13	R2/FS2	<_RF2>	REAL	Rundningsradie eller fasbredd 2, se <_AMODE> (HUNDRATUSENTAL)		
14	R3/FS3	<_RF3>	REAL	Rundningsradie eller fasbredd 3, se <_AMODE> (ENMILJONTAL)		
15	SC	<_SDIS>	REAL	Säkerhetsavstånd		
16	F	<_FF1>	REAL	Matning för grovbearbetning/finbearbetning		
17		<_NR>	INT	Kännetecken för avspåningstypen (motsvarar de vertikala funktions-tangenterna för val av formen):		
					0 =	avspåning 1, 90 grader hörn utan faser/rundningar
					1 =	avspåning 2, 90 grader hörn med faser/rundningar
					2 =	avspåning 3, valfritt hörn med faser/rundningar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
18		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TOTAL:
				Inmatningsform <_ZPD>/<_ZPL>
				0 = Xm/Zm
				1 = Xm/a1
				2 = Xm/a2
				3 = a1/Zm
				4 = a2/Zm
				5 = a1/a2
21		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Mellangepunkt i X
				0 = absolut, värde för planaxeln i diametern
				1 = inkrementell, värde för planaxeln i radien
				TOTAL:
				Mellangepunkt i Z
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				HUNDRATAL:
				Ändpunkt i X
				0 = absolut, värde för planaxeln i diametern
				1 = inkrementell, värde för planaxeln i radien
				TUSENTAL:
				Ändpunkt i Z
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				TIOTUSENTAL:
				Radie/fas 1
				0 = Radie
				1 = Fas
				HUNDRATUSENTAL:
				Radie/fas 2
				0 = Radie
				1 = Fas
				ENMILJONTAL:
				Radie/fas 3
				0 = Radie
				1 = Fas

4.26.1.45 CYCLE952 - Avspåning / avspåning rest / sticka / sticka rest / sticksvarva / sticksvarva rest

Syntax

```
CYCLE952 (<_PRG>, <_CON>, <_CONR>, <_VARI>, <_F>, <_FR>, <_RP>, <_D>,
<_DX>, <_DZ>, <_UX>, <_UZ>, <_U>, <_U1>, <_BL>, <_XD>, <_ZD>, <_XA>,
<_ZA>, <_XB>, <_ZB>, <_XDA>, <_XDB>, <_N>, <_DP>, <_DI>, <_SC>,
<_DN>, <_GMode>, <_DMode>, <_AMode>, <_PK>, <_DCH>, <_FS>)
```

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1	PRG	<_PRG>	STRING[100]	Namn för avspåningsprogrammet
2	CON	<_CON>	STRING[100]	Programmets namn från vilket den aktualiserade råämneskonturen läses (vid restbearbetning)
3	CONR	<_CONR>	STRING[100]	Programmets namn i vilket den aktualiserade råämneskonturen skrivs (se <_AMode> TIOTUSENTAL)

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
4		<_VARI>	INT	Bearbetningstyp
				ENTAL:
				Avspänningstyp
				1 = längs
				2 = plan
				3 = konturparallell
				TIOTAL:
				Teknologisk bearbetning (se <_GMODE> HUNDRATAL)
				1 = grovbearbetning
				2 = finbearbetning
				3 = reserverat
				4 = grovbearbetning tvåkanalig
				5 = finbearbetning tvåkanalig
				HUNDRATAL:
				Bearbetningsriktning
				1 = Bearbetningsriktning X -
				2 = Bearbetningsriktning X +
				3 = Bearbetningsriktning Z -
				4 = Bearbetningsriktning Z +
				TUSENTAL:
				Ansättningsriktning
				1 = yttre X -
				2 = inre X +
				3 = framsida Z -
				4 = baksida Z +
				TIOTUSENTAL:
				Definition, hur finbearbetningsmån verkar
				0 = finbearbetningsmånerna UX och UZ åtskilda
				1 = finbearbetningsmån U konturparallell
				HUNDRATUSENTAL:
				Efterdragning
				0 = kompatibilitet, efterdragning automatisk
				1 = med efterdragning vid konturen
				2 = utan efterdragning
				3 = efterdragning automatisk
				ENMILJONTAL:
				Baksnitt
				0 = plats utvärderas inte vid stickning, - rest och sticksvärva, - rest
				1 = Bearbeta baksnitt
				2 = Inte bearbeta baksnitt
				TIOMILJONTAL:
				bakom/framför rotationscentrum
				0 = bearbetning framför rotationscentrum
				1 = reserverat

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
5	F	<_F>	REAL	Matning för grovbearbetning/finbearbetning
	FZ			Matning abskissa stick svarvning
6	FR	<_FR>	REAL	Matning för nermatning i baksnitt grovbearbetning
	FX			Matning ordinata stick svarvning
7	RP	<_RP>	REAL	Återgångsplan vid innerbearbetning (abs., alltid diameter)
8	D	<_D>	REAL	Ansättning grovbearbetning (se <_AMODE> ENTAL)
9	DX	<_DX>	REAL	Ansättning X (se <_AMODE> ENTAL)
10	DZ	<_DZ>	REAL	Ansättning Z (se <_AMODE> ENTAL)
11	UX	<_UX>	REAL	Finbearbetningsmån X (se <_VARI> TIOTUSENTAL)
12	UZ	<_UZ>	REAL	Finbearbetningsmån Z (se <_VARI> TIOTUSENTAL)
13	U	<_U>	REAL	Finbearbetningsmån konturparallell (se <_VARI> TIOTUSENTAL)
14	U1	<_U1>	REAL	Extra finbearbetningsmån vid finbearbetning (se <_AMODE> TUSENTAL)
15	BL	<_BL>	INT	Råämnesdefinition
				1 = cylinder med avmått
				2 = avmått på färdigdetaljkontur
				3 = råämneskontur är angiven
16	XD	<_XD>	REAL	Råämnesdefinition X (se <_AMODE> HUNDRATUSENTAL)
17	ZD	<_ZD>	REAL	Råämnesdefinition Z (se <_AMODE> ENMILJONTAL)
18	XA	<_XA>	REAL	Gräns 1 X (abs., alltid diameter)
19	ZA	<_ZA>	REAL	Gräns 1 Z (abs.)
20	XB	<_XB>	REAL	Gräns 2 X (se <_AMODE> TIOMILJONTAL)
21	ZB	<_ZB>	REAL	Gräns 2 Z (se <_AMODE> HUNDRAMILJONTAL)
22	XDA	<_XDA>	REAL	Insticksgräns 1 för den 1:a instickspositionen på framsidan (abs., alltid diameter)
23	XDB	<_XDB>	REAL	Insticksgräns 2 för den 1:a instickspositionen på framsidan (abs., alltid diameter)
24	N	<_N>	INT	Antal instick
25	DP	<_DP>	REAL	Avstånd för insticken
				Längs-instick: Parallellt till Z-axeln Plan-instick: Parallellt till X-axeln
26	DI	<_DI>	REAL	Avstånd för matningsstopp
				0 = inget avbrott > 0 = med avbrott
27	SC	<_SC>	REAL	Säkerhetsavstånd för körning runt hinder, inkrementalt
28	D2	<_DN>	INT	D-nummer för 2:a skäret, om inte programmerat ⇒ D+1

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
29		<_GMODE>	INT	Geometrimode (värdering av de programmerade geometrivärdena)
				ENTAL: reserverat
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: Val bearbetning/enda startpunktberäkning
				0 = normal bearbetning (ingen kompatibilitetsmode nödvändig)
				1 = normal bearbetning
				2 = beräkna startposition - ingen bearbetning (endast för anrop från ShopMill/ShopTurn)
				TUSENTAL: Begränsning
				0 = nej
				1 = ja
				TIOTUSENTAL: Mata in gräns 1 X
				0 = nej
				1 = ja
				HUNDRATUSENTAL: Mata in gräns 2 X
				0 = nej
				1 = ja
				ENMILJONTAL: Mata in gräns 1 Z
				0 = nej
				1 = ja
				TIOMILJONTAL: Mata in gräns 2 Z
				0 = nej
				1 = ja

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
30		<_DMODE>	INT	Indikeringsmode
				ENTAL:
				Bearbetningsplan G17/G18/G19
				0 = kompatibilitet, det före cykelanrop verksamma planet förblir aktivt
				1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
				2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
				3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL:
				Teknologimodus
				1 = Konturavspåning
				2 = Kontursticka
				3 = Stickvarva
				HUNDRATAL:
				Bearbeta restmaterial
				0 = nej
				1 = ja
				TUSENTAL:

				reserverat
				TIOTUSENTAL:
				Teknologiskalning inom cykelmaskerna (Sida 1137)
				0 = inmatning: komplett
				1 = inmatning: enkel
				HUNDRATUSENTAL:
				Programnamn automatiskt
				0 = nej
				1 = ja

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
31		<_AMODE>	INT	Alternativmode
				ENTAL:
				Val ansättning
				0 = ansättning DX och DZ vid avspänningstyp konturparallell
				1 = ansättning D
				TIOTAL:
				Ansättningsstrategi
				0 = variabelt skärdjup (90 ... 100 %)
				1 = konstant snittdjup
				HUNDRATAL:
				Snittdelning
				0 = likformig
				1 = uppriktning vid kanter
				TUSENTAL:
				Val konturavmätt U1, dubbel finbearbetning
				0 = nej
				1 = ja
				TIOTUSENTAL:
				Aktualisera val råämne
				0 = nej
				1 = ja
				HUNDRATUSENTAL:
				Val avmätt på råämne XD
				0 = absolut, värde för planaxeln i diametern
				1 = inkrementell, värde för planaxeln i radien
				ENMILJONTAL:
				Val avmätt på råämne ZD
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				TIOMILJONTAL:
				Val gräns 2 XB
				0 = absolut, värde för planaxeln i diametern
				1 = inkrementell, värde för planaxeln i radien
				HUNDRAMILJONTAL:
				Val gräns 2 ZB
				0 = absolut
				1 = inkrementell
				ENMILJARDTAL
				0 = styrkanal
				1 = följekanal
32		<_PK>	INT	Nummer för partnerkanalen när det finns fler än 2 kanaler på maskinen
33	DCH	<_DCH>	REAL	Kanalförskjutning
34	FS	<_FS>	REAL	Matning finbearbetning bei Komplettbearbetning

4.26.1.46 CYCLE4071 - längsslipning med ansättning i vändpunkten**Syntax**

```
CYCLE4071 (<S_A>, <S_B>, <S_W>, <S_U>, <S_I>, <S_K>, <S_H>, <S_A1>, <S_A2>)
```

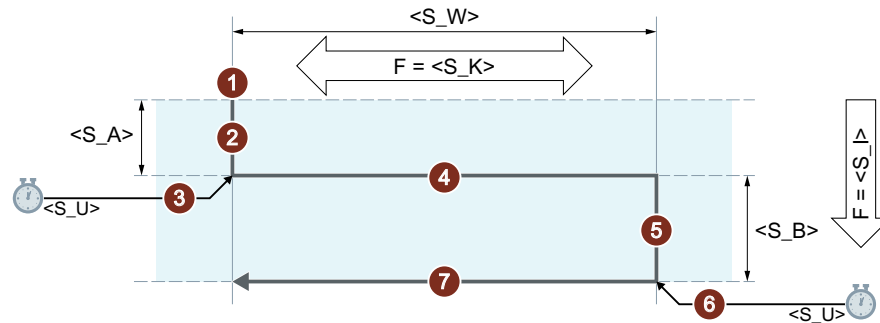
Parameter

Nr	Parameter	Datotyp	Betydelse
1	<S_A>	REAL	Anställningsdjup i början
2	<S_B>	REAL	Anställningsdjup i slutet
3	<S_W>	REAL	Slipbredd
4	<S_U>	REAL	Renbränningstid
5	<S_I>	REAL	Matning för ansättning
6	<S_K>	REAL	Matning för tväransättning
7	<S_H>	INT	Antal upprepningar
8	<S_A1>	AXIS	Ansättningsaxel (optional) resp. 1:a geometriaxeln
9	<S_A2>	AXIS	Pendelaxel (optional) resp. 2:a geometriaxeln

Funktion

Cykeln tjänar till genomarbetning av ansättningar som upprepar sig. Därvid kan ansättningsdjupet i början och i slutet vara olika. Mellan ansättningarna görs en tangentiell rörelse.

Förlopp



- ① Start av cyklern vid den aktuella positionen för pendelaxeln.
 - ② Förflyttning av ansättningsaxeln till anställningsdjupet vid början <S_A> med matningen för ansättning <S_I>.
 - ③ Renbränna med renbränningstiden <S_U>.
 - ④ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredd <S_W> som förflyttningsväg och matningen för tväransättning <S_K>.
 - ⑤ Förflyttning av ansättningsaxeln till anställningsdjupet vid slutet <S_B> med matningen för ansättning <S_I>.
 - ⑥ Renbränna med renbränningstiden <S_U>.
 - ⑦ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredd <S_W> som förflyttningsväg på begynnelsepunkten och matningen för tväransättning <S_K>.
- Kännetecknar förloppsstegen som upprepar sig.
Förloppet upprepas så ofta tills det programmerade antalet upprepningar <S_H> har uppnåtts.

Märk

Förloppet kan inte stoppas med enkelblock.

Exempel

Utföra två pendelrörelser med följande cykelparametrar:

- Anställningsdjup i början: 0,02 mm
- Anställningsdjup i slutet: 0,01 mm
- Slag: 100 mm
- Renbränningstid: 1 s
- Matning ansättning: 1 mm/min
- Tvärmattning: 1000 mm/min
- Upprepningar: 2
- Pendel- och ansättningsaxel: Standardgeometriaxlar

Programkod

```
N10 T1 D1
```

Programkod

```
N20 CYCLE4071(0.02,0.01,100,1,1,1000,2)
N30 M30
```

4.26.1.47 CYCLE4072 - längsslipning mit ansättning i vändpunkten**Syntax**

```
CYCLE4072(<S_GAUGE>, <S_A>, <S_B>, <S_W>, <S_U>, <S_I>, <S_K>,
<S_H>, <S_A1>, <S_A2>)
```

Parameter

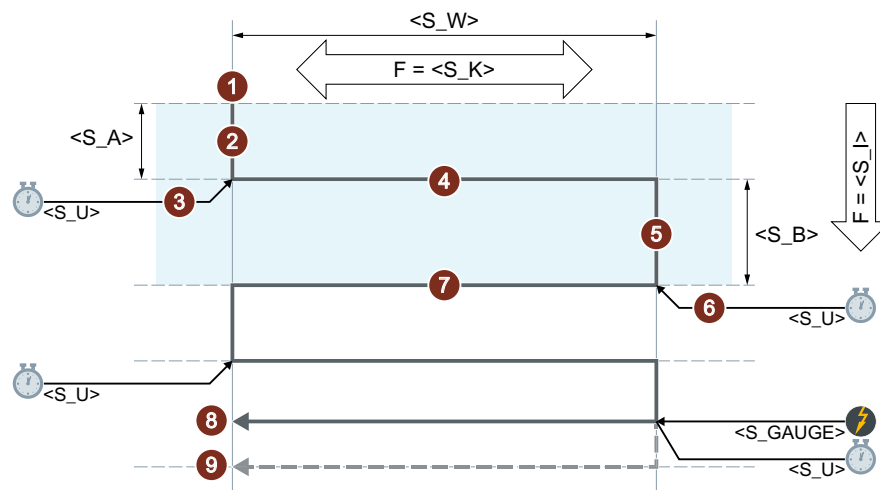
Nr	Parameter	Datotyp	Betydelse
1	<S_GAUGE>	STRING	Avbrottsvillkor för ansättning: 1. Nummer för en snabb ingång 2. Logiskt uttryck
2	<S_A>	REAL	Anställningsdjup i början
3	<S_B>	REAL	Anställningsdjup i slutet
4	<S_W>	REAL	Slipbredd
5	<S_U>	REAL	Renbränningstid
6	<S_I>	REAL	Matning för ansättning
7	<S_K>	REAL	Matning för tväransättning
8	<S_H>	INT	Antal upprepningar
9	<S_A1>	AXIS	Ansättningsaxel (optional) resp. 1:a geometriaxeln
10	<S_A2>	AXIS	Pendelaxel (optional) resp. 2:a geometriaxeln

Funktion

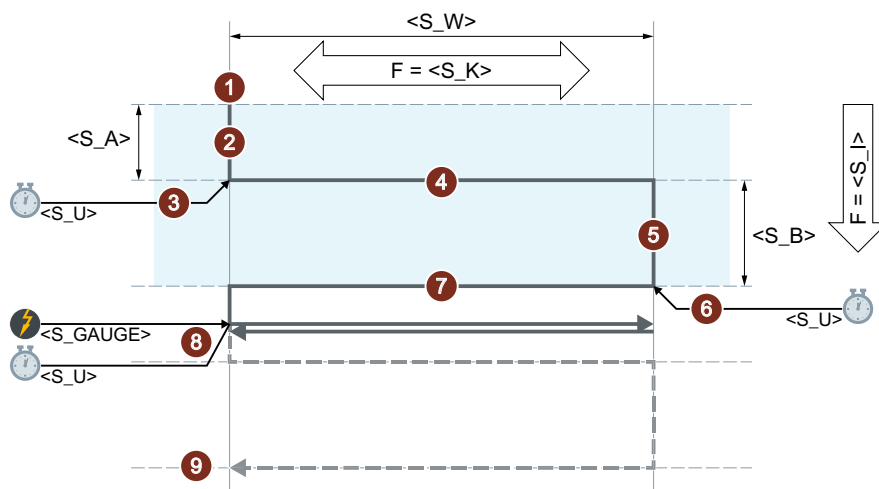
Cykeln tjänar till genomarbetning av ansättningar som upprepar sig under hänsynstagande till en extern avbrottssignal. Ansättningsdjupet kan vara olika i början och i slutet. Mellan ansättningarna görs en tangentiell rörelse. Djupansättningen avbryts, när avbrottsvillkoret är uppfyllt. Efter avbrottet av djupansättningen genomförs alltid ett komplett slag.

Förlopp

Avbrott av ansättningen i slutet



Avbrott av ansättningen i början



- ① Start av cykeln vid den aktuella positionen för pendelaxeln.
 - ② Förflyttning av ansättningsaxeln till anställningsdjupet vid början <S_A> med matningen för ansättning <S_I>.
 - ③ Renbränna med renbränningstiden <S_U>.
 - ④ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredd <S_W> som förflyttningsväg och matningen för tväransättning <S_K>.
 - ⑤ Förflyttning av ansättningsaxeln till anställningsdjupet vid slutet <S_B> med matningen för ansättning <S_I>.
 - ⑥ Renbränna med renbränningstiden <S_U>.
 - ⑦ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden <S_W> som förflyttningsväg på begynnelsepunkten och matningen för tväransättning <S_K>.
 - ⑧ Avbrottsignal: Bearbetningen slutar efter det nästa startpunkt uppnåts.
 - ⑨ Utan avbrottsignal: Förloppet upprepas så ofta tills det programmerade antalet upprepningar <S_H> har uppnåts.
- Kaninetecknar förloppsstegen som upprepar sig.

Märk

Förloppet kan inte stoppas med enkelblock.

Resurser

Som resurser använder cykeln en blockövergripande synkronaktionsvariabel. Synkronaktionen fastställs dynamiskt från det fria området i synkronaktionsförbandet (CUS.DIR - 1 ..., CMA.DIR - 1000 ..., CST.DIR - 1199 ...). Som synkronaktionsvariabel används SYG_IS[1].

Exempel

Exempel 1: Oscillering med två slag

Cykelparameter:

- Anställningsdjup i början: 0,02 mm
- Anställningsdjup i slutet: 0,01 mm
- Slag: 100 mm
- Renbränningstid: 1 s
- Matning ansättning: 1 mm/min
- Tvärmätning: 1000 mm/min
- Upprepningar: 2
- Pendel- och ansättningsaxel: Standardgeometriaxlar

Avbrottssignal: snabb ingång 1 (\$A_IN[1])

Programkod

```
N10 T1 D1
N20 CYCLE4072 ("1",0.02,0.01,100,1,1,1000,2)
N30 M30
```

Exempel 2: Oscillering med två slag

Cykelparameter:

- Anställningsdjup i början: 0,02 mm
- Anställningsdjup i slutet: 0,01 mm
- Slag: 100 mm
- Renbränningstid: 1 s
- Matning ansättning: 1 mm/min
- Tvärmätning: 1000 mm/min
- Upprepningar: 2
- Pendel- och ansättningsaxel: Standardgeometriaxlar

Avbrottssignal: Variable \$A_DBR[20] < 0,01

Programkod

```
N10 T1 D1
N20 CYCLE4072 ("($A_DBR[20]<0.01)",0.02,0.01,100,1,1,1000,2)
N30 M30
```

4.26.1.48 CYCLE4073 - längsslipning med kontinuerlig ansättning

Syntax

CYCLE4073 (<S_A>, <S_B>, <S_W>, <S_U>, <S_K>, <S_H>, <S_A1>, <S_A2>)

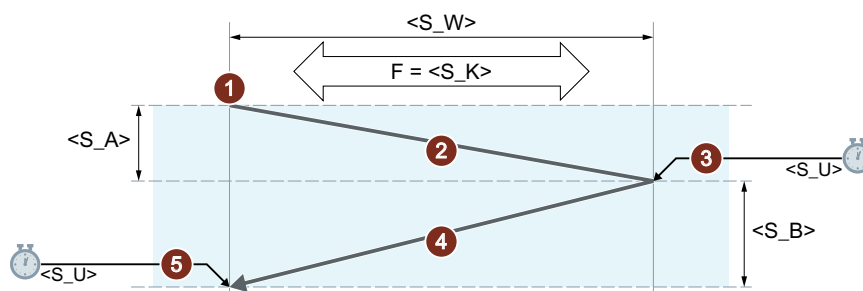
Parameter

Nr	Parameter	Datotyp	Betydelse
1	<S_A>	REAL	Anställningsdjup i början
2	<S_B>	REAL	Anställningsdjup i slutet
3	<S_W>	REAL	Slipbredd
4	<S_U>	REAL	Renbränningstid
5	<S_K>	REAL	Matning för tväransättning
6	<S_H>	INT	Antal upprepningar
7	<S_A1>	AXIS	Ansättningsaxel (optional) resp. 1:a geometriaxeln
8	<S_A2>	AXIS	Pendelaxel (optional) resp. 2:a geometriaxeln

Funktion

Cykeln tjänar till genomarbetning av ansättningar som upprepar sig. Därvid kan ansättningen vara olika från början till slutet eller från slutet till början.

Förlopp



- ① Start av cykeln vid den aktuella positionen för pendelaxeln med ansättningsdjup 0.
 - ② Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden <S_W> som förflyttningssväg och matning för tväransättning <S_K> med kontinuerlig tillväxt av ansättningsdjupet till ansättningsdjupet vid början <S_A>.
 - ③ Renbränna med renbränningstiden <S_U>.
 - ④ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden <S_W> som förflyttningssväg på begynnelsepunkten och matningen för tväransättning <S_K> med kontinuerlig tillväxt av ansättningsdjupet till ansättningsdjupet vid slutet <S_B>.
 - ⑤ Renbränna med renbränningstiden <S_U>.
- Kännetecknar förloppsstegen som upprepar sig.
- Förloppet upprepas så ofta, tills det programmerade antalet upprepningar <S_H> har uppnåtts.

Märk

Förloppet kan inte stoppas med enkelblock.

Exempel**Oscillering med två slag**

Cykelparameter:

- Anställningsdjup i början: 0,02 mm
- Anställningsdjup i slutet: 0,01 mm
- Slag: 100 mm
- Renbränningstid: 1 s
- Tvärmätning: 1000 mm/min
- Upprepningar: 2
- Pendel- och ansättningsaxel: Standardgeometriaxlar

Programkod

```
N10 T1 D1
N20 CYCLE4073 (0.02,0.01,100,1,1000,2)
N30 M30
```

4.26.1.49 CYCLE4074 - Längsslipning med kontinuerlig ansättning och avbrottssignal**Syntax**

```
CYCLE4074 (<S_GAUGE>, <S_A>, <S_B>, <S_W>, <S_U>, <S_K>, <S_H>,
<S_A1>, <S_A2>)
```

Parameter

Nr	Parameter	Datatyp	Betydelse
1	<S_GAUGE>	STRING	Avbrottsvillkor för ansättning: 1. Nummer för en snabb ingång 2. Logiskt uttryck
2	<S_A>	REAL	Anställningsdjup i början
3	<S_B>	REAL	Anställningsdjup i slutet
4	<S_W>	REAL	Slipbredd
5	<S_U>	REAL	Renbränningstid
6	<S_K>	REAL	Matning för tväransättning
7	<S_H>	INT	Antal upprepningar

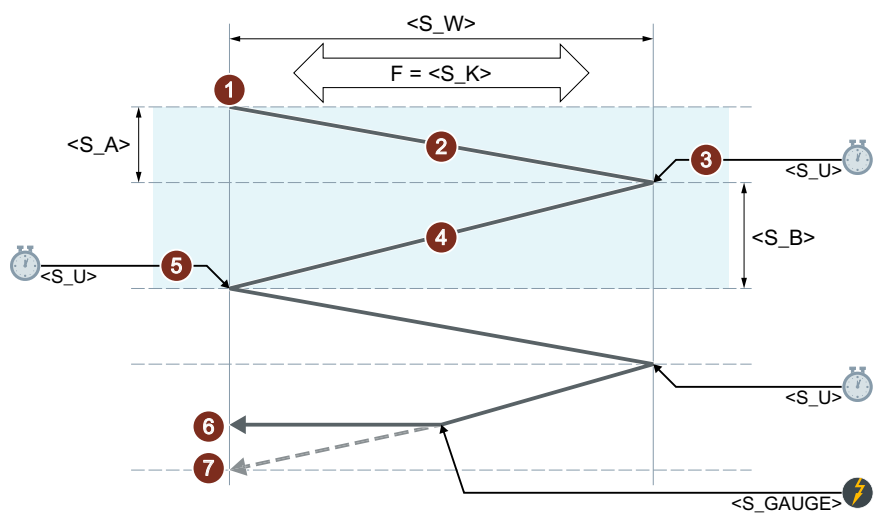
Nr	Parameter	Datatyp	Betydelse
8	<S_A1>	AXIS	Ansättningsaxel (optional) resp. 1:a geometriaxeln
9	<S_A2>	AXIS	Pendelaxel (optional) resp. 2:a geometriaxeln

Funktion

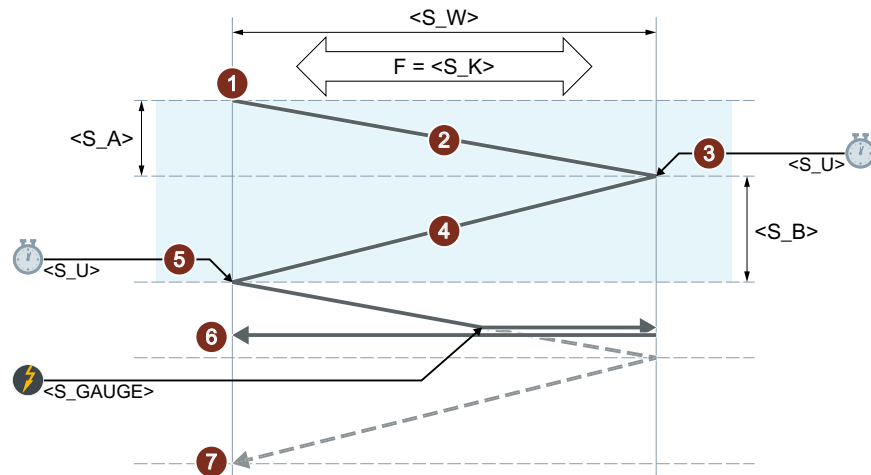
Cykeln tjänar till genomarbetning av ansättningar som upprepar sig under hänsynstagande t.ex. till en extern avbrottssignal. Ansättningsdjupet kan vara olika i början och i slutet. Djupansättningen avbryts, när avbrottsvillkoret är uppfyllt. Efter avbrottet av djupansättningen genomförs alltid ett komplett slag.

Förlopp

Avbrott av ansättningen från slutet till början



Avbrott av ansättningen från början till slutet



- ① Start av cykeln vid den aktuella positionen för pendelaxeln med ansättningsdjup 0.
 - ② Förflyttning av pendelaxeln med slipbredd $\langle S_W \rangle$ som förflyttningsväg och matningen för tväransättning $\langle S_K \rangle$ med kontinuerlig tillväxt av ansättningsdjupet till ansättningsdjupet vid början $\langle S_A \rangle$.
 - ③ Renbränna med renbränningstiden $\langle S_U \rangle$.
 - ④ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredd $\langle S_W \rangle$ som förflyttningsväg på begynnelsepunkten och matningen för tväransättning $\langle S_K \rangle$ med kontinuerlig tillväxt av ansättningsdjupet till ansättningsdjupet vid slutet $\langle S_B \rangle$.
 - ⑤ Renbränna med renbränningstiden $\langle S_U \rangle$.
 - ⑥ Avbrottssignal: Djupansättningen avbryts. Bearbetningen slutar efter det nästa startpunkt uppnåts.
 - ⑦ Utan avbrottssignal: Förloppet upprepas så ofta tills det programmerade antalet upprepningar $\langle S_H \rangle$ har uppnåts.
- Kännetecknar förloppsstegen som upprepar sig.

Märk

Förloppet kan inte stoppas med enkelblock.

Resurser

Som resurser använder cykeln en blockövergripande synkronaktionsvariabel. Synkronaktionen fastställs dynamiskt från det fria området i synkronaktionsförbandet (CUS.DIR - 1 ..., CMA.DIR - 1000 ..., CST.DIR - 1199 ...). Som synkronaktionsvariabel används SYG_IS[1].

Exempel

Exempel 1: Oscillering med två slag

Cykelparameter:

- Anställningsdjup i början: 0,02 mm
- Anställningsdjup i slutet: 0,01 mm
- Slag: 100 mm
- Renbränningstid: 1 s
- Tvärmatnng: 1000 mm/min
- Upprepningar: 2
- Pendel- och ansättningsaxel: Standardgeometriaxlar

Avbrottssignal: snabb ingång 1 (\$A_IN[1])

Programkod

```
N10 T1 D1
N20 CYCLE4074 ("1",0.02,0.01,100,1,1000,2)
N30 M30
```

Exempel 2: Oscillering med två slag

Cykelparameter:

- Anställningsdjup i början: 0,02 mm
- Anställningsdjup i slutet: 0,01 mm
- Slag: 100 mm
- Renbränningstid: 1 s
- Tvärmatnng: 1000 mm/min
- Upprepningar: 2
- Pendel- och ansättningsaxel: Standardgeometriaxlar

Avbrottssignal: Variable \$A_DBR[20] < 0,01

Programkod

```
N10 T1 D1
N20 CYCLE4074 ("($A_DBR[20]<0.01)",0.02,0.01,100,1,1000,2)
N30 M30
```

4.26.1.50 CYCLE4075 - flatslipning med ansättning i vändpunkten

Syntax

```
CYCLE4075(<S_I>, <S_J>, <S_K>, <S_A>, <S_R>, <S_F>, <S_P>, <S_A1>,
<S_A2>)
```


Parameter

Nr	Parameter	Datotyp	Betydelse
1	<S_I>	REAL	Anställningsdjup i början
2	<S_J>	REAL	Anställningsdjup i slutet
3	<S_K>	REAL	Hela ansättningsdjupet
4	<S_A>	REAL	Slipbredd
5	<S_R>	REAL	Matning för ansättning
6	<S_F>	REAL	Matning för tväransättning
7	<S_P>	REAL	Renbränningstid
8	<S_A1>	AXIS	Ansättningsaxel (optional)
9	<S_A2>	AXIS	Pendelaxel (optional)

Funktion

Cykeln tjänar till bearbetning med ett totalt ansättningsdjup i ansättningssteg. Ansättningsdjupen i början och i slutet kan vara olika. Mellan ansättningarna görs en tangentiell rörelse.

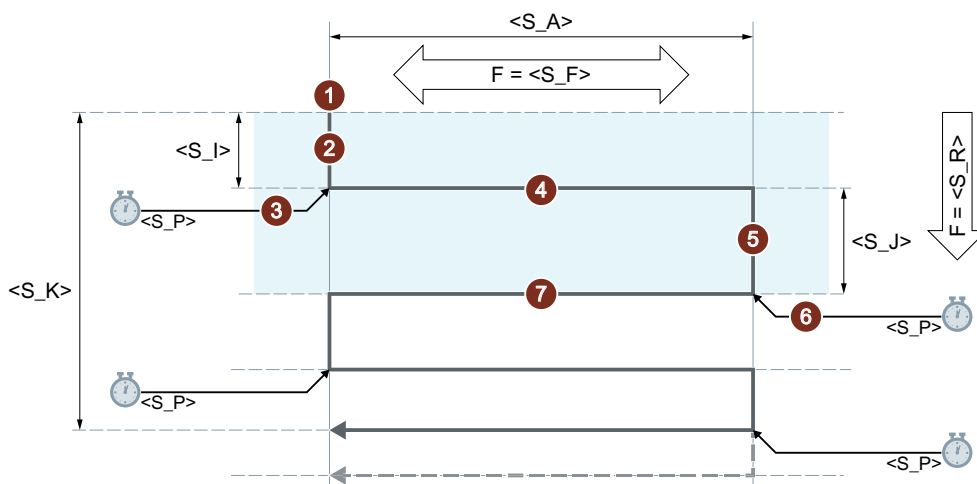
Väguppgifterna P1 till P4 kan vara negativa eller positiva.

Uppgiften för ansättningsaxeln och/eller pendelaxeln är tillval. Blir en resp. båda parametrarna inte angivna, så använder cykeln de första båda geometriaxlarna i kanalen.

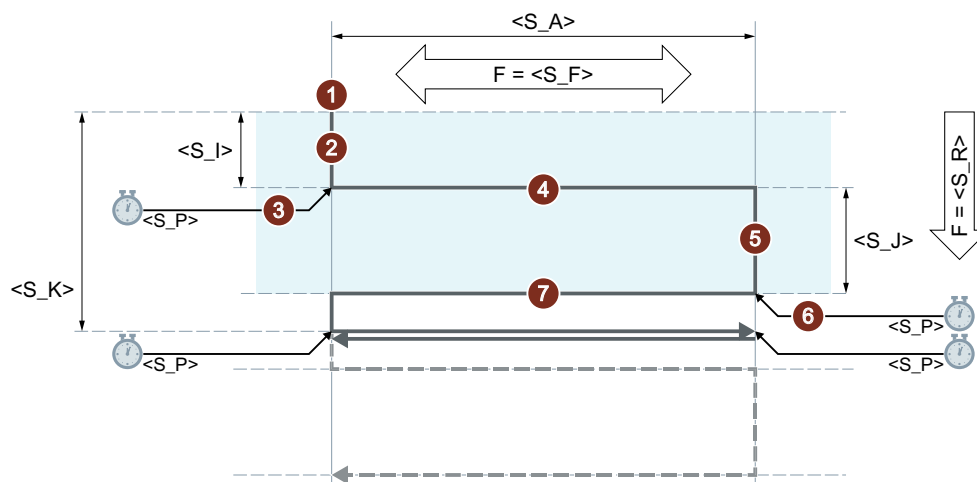
Är summan av ansättningsdjup i början och i slutet lika med 0 resp. det totala ansättningsdjupet lika med 0, görs endast ett renbränningsslag.

Förlopp

Hela ansättningsdjupet uppnått vid ansättningen i andra vändpunkten



Hela ansättningsdjupet uppnått vid ansättningen i första vändpunkten



- ① Start av cykeln vid den aktuella positionen för pendelaxeln.
 - ② Förflyttning av ansättningsaxeln till anställningsdjupet vid början $\langle S_I \rangle$ med matningen för ansättning $\langle S_R \rangle$.
 - ③ Renbränna med renbränningstiden $\langle S_P \rangle$.
 - ④ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden $\langle S_A \rangle$ som förflyttningsväg på begynnelsepunkten och matningen för tväransättning $\langle S_F \rangle$.
 - ⑤ Förflyttning av ansättningsaxeln till anställningsdjupet vid slutet $\langle S_J \rangle$ med matningen för ansättning $\langle S_R \rangle$.
 - ⑥ Renbränna med renbränningstiden $\langle S_P \rangle$.
 - ⑦ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden $\langle S_A \rangle$ som förflyttningsväg på begynnelsepunkten och matningen för tväransättning $\langle S_F \rangle$.
- Kännetecknar förloppsstegen som upprepar sig.
Förloppet upprepas så ofta, tills det totala ansättningsdjupet $\langle S_K \rangle$ har uppnåtts. Det sista slaget delas sedan upp olikformigt.

Märk

Förloppet kan inte stoppas med enkelblock.

Exempel

Oscillering med:

- 0,02 mm anställningsdjup i början
- 0,01 mm anställningsdjup i slutet
- Hela ansättningsdjupet 1 mm
- Slag 100 mm
- Matning ansättning 1 mm/min
- Tvärmattning 1000 mm/min

- Renbränningstid 1 sekund
- Standardgeometriaxlar

```

Programkod
N10 T1 D1
N20 CYCLE4075(0.02,0.01,1,100,1,1000,1)
N30 M30

```

4.26.1.51 CYCLE4077 - flatslipning med ansättning i vändpunkten och avbrottssignal

Syntax

```

CYCLE4077(<S_GAUGE>, <S_I>, <S_J>, <S_K>, <S_A>, <S_R>, <S_F>,
<S_P>, <S_A1>, <S_A2>)

```

Parameter

Nr	Parameter	Datatyp	Betydelse
1	<S_GAUGE>	STRING	Avbrottsvillkor för ansättning: • Nummer för en snabb ingång • Logiskt uttryck
2	<S_I>	REAL	Anställningsdjup i början
3	<S_J>	REAL	Anställningsdjup i slutet
4	<S_K>	REAL	Hela anställningsdjupet
5	<S_A>	REAL	Slipbredd
6	<S_R>	REAL	Matning för ansättning
7	<S_F>	REAL	Matning för tväransättning
8	<S_P>	REAL	Renbränningstid
9	<S_A1>	AXIS	Ansättningsaxel (optional)
10	<S_A2>	AXIS	Pendelaxel (optional)

Funktion

Cykeln tjänar till bearbetning med ett totalt ansättningsdjup i ansättningssteg. Ansättningsdjupen i början och i slutet kan vara olika. Mellan ansättningarna görs en tangentiell rörelse. Djupansättningen avbryts, när avbrottssignalen för den snabba ingången lika med 1 eller avbrottsvillkoret är uppfyllt. Efter avbrottet genomförs ett komplett slag.

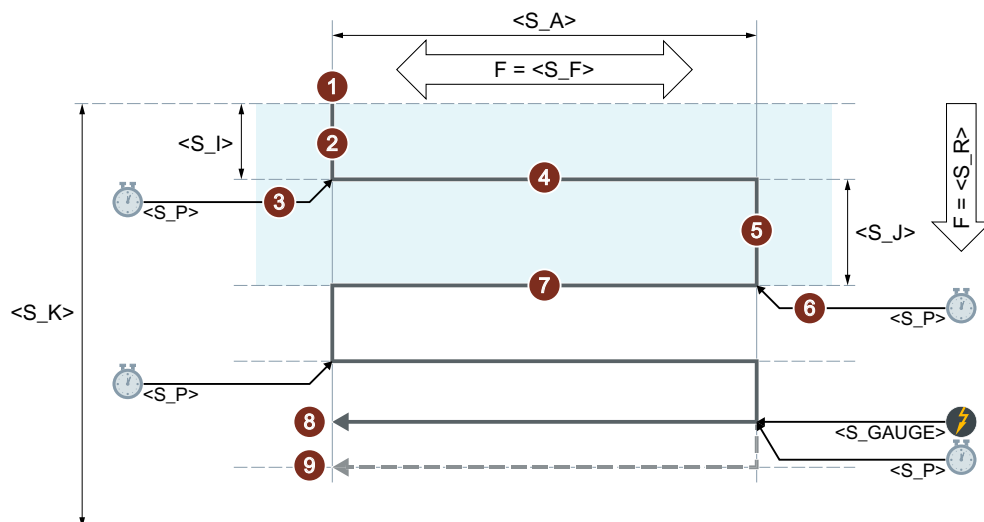
Väguppgifterna P2 till P5 kan vara negativa eller positiva.

Uppgiften för ansättningsaxeln och/eller pendelaxeln är tillval. Blir en resp. båda parametrarna inte angivna, så använder cykeln de första båda geometriaxlarna i kanalen.

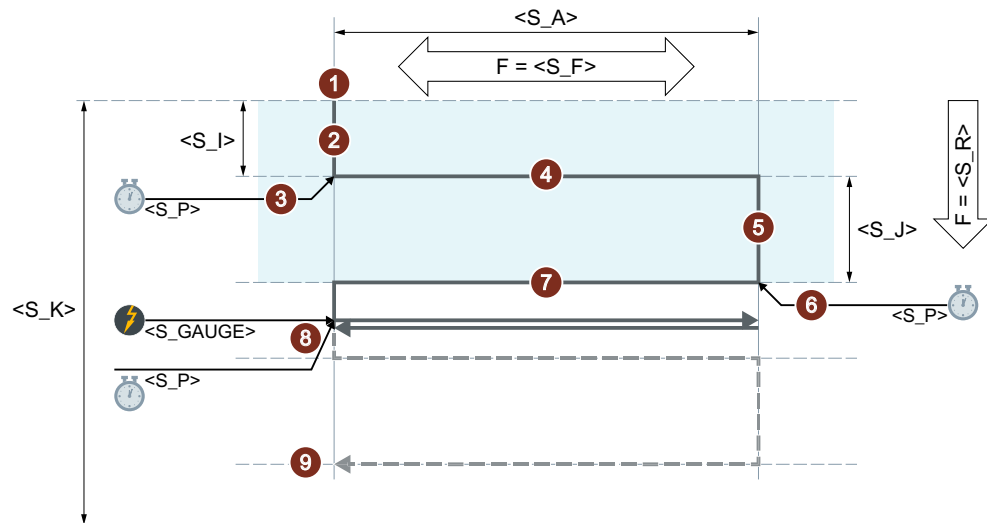
Är summan av ansättningsdjup i början och i slutet lika med 0 resp. det totala ansättningsdjupet lika med 0, görs endast ett renbränningsslag.

Förlopp

Avbrott av ansättningen i slutet



Avbrott av ansättningen i början



- ① Start av cykeln vid den aktuella positionen för pendelaxeln.
 - ② Förflyttning av ansättningsaxeln till anställningsdjupet vid början <S_I> med matningen för ansättning <S_R>.
 - ③ Renbränna med renbränningstiden <S_P>.
 - ④ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden <S_A> som förflyttningssväg på begynnelsepunkten och matningen för tväransättning <S_F>.
 - ⑤ Förflyttning av ansättningsaxeln till anställningsdjupet vid slutet <S_J> med matningen för ansättning <S_R>.
 - ⑥ Renbränna med renbränningstiden <S_P>.
 - ⑦ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden <S_A> som förflyttningssväg på begynnelsepunkten och matningen för tväransättning <S_F>.
 - ⑧ Avbrottssignal: Bearbetningen slutar efter det nästa startpunkt uppnåts.
 - ⑨ Utan avbrottssignal: Förloppet upprepas så ofta, tills det totala ansättningsdjupet <S_K> har uppnåts. Det sista slaget delas sedan upp olikformigt.
- Kännetecknar förloppsstegen som upprepar sig.

Märk

Förloppet kan inte stoppas med enkelblock.

Resurser

Som resurser använder cykeln en blockövergripande synkronaktionsvariabel. Synkronaktionen fastställs dynamiskt från det fria området i synkronaktionsförbandet (CUS.DIR - 1 ..., CMA.DIR - 1000 ..., CST.DIR - 1199 ...). Som synkronaktionsvariabel används SYG_IS[1].

Exempel

Exempel 1

Oscillering med:

- 0,02 mm anställningsdjup i början
- 0,01 mm anställningsdjup i slutet
- Hela ansättningsdjupet 1 mm
- Slag 100 mm
- Matning ansättning 1 mm/min
- Tvärmattning 1000 mm/min
- Renbränningstid 1 sekund
- Standardgeometriaxlar

Avbrottssignal: snabb ingång 1 (\$A_IN[1])

Programkod

```
N10 T1 D1
N20 CYCLE4077("1",0.02,0.01,1,100,1,1000,1)
N30 M30
```

Exempel 2

Oscillering med:

- 0,02 mm anställningsdjup i början
- 0,01 mm anställningsdjup i slutet
- Hela ansättningsdjupet 1 mm
- Slag 100 mm
- Matning ansättning 1 mm/min
- Tvärmattning 1000 mm/min
- Renbränningstid 1 sekund
- Standardgeometriaxlar

Avbrottssignal: Dualport-RAM-variabel 20 mindre än 0,01 (\$A_DBR[20] < 0,01)

Programkod

```
N10 T1 D1
N20 CYCLE4077("($A_DBR[20]<0.01)",0.02,0.01,1,100,1,1000,1)
N30 M30
```

4.26.1.52 CYCLE4078 - flatsllipning med kontinuerlig ansättning

Syntax

CYCLE4078 (<S_I>, <S_J>, <S_K>, <S_A>, <S_F>, <S_P>, <S_A1>, <S_A2>)

Parameter

Nr	Parameter	Datotyp	Betydelse
1	<S_I>	REAL	Ansättningsdjup från början till slut
2	<S_J>	REAL	Ansättningsdjup från slut till början
3	<S_K>	REAL	Hela ansättningsdjupet
4	<S_A>	REAL	Slipbredd
5	<S_F>	REAL	Matning
6	<S_P>	REAL	Renbränningstid
7	<S_A1>	AXIS	Ansättningsaxel (optional)
8	<S_A2>	AXIS	Pendelaxel (optional)

Funktion

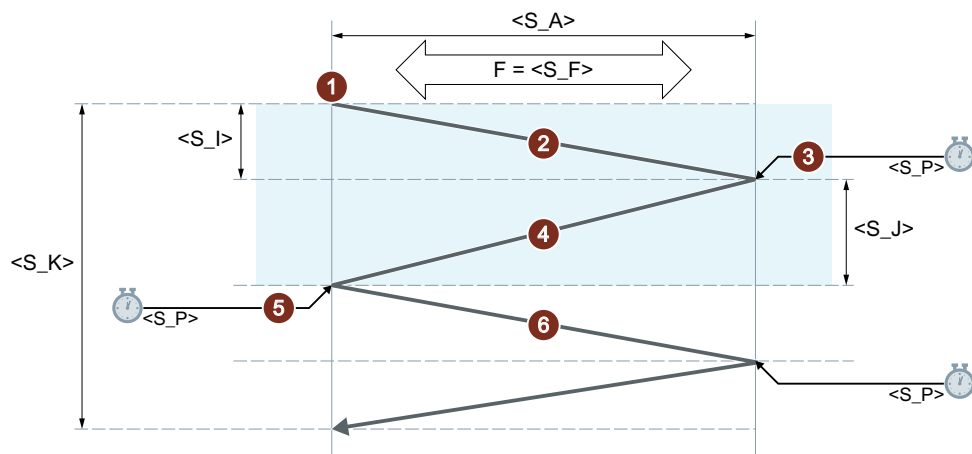
Cykeln tjänar till bearbetning med ett totalt ansättningsdjup med hjälp av kontinuerlig ansättning. Ansättningsdjupen från början till slutet och från slutet till början kan vara olika.

Väguppgifterna P1 till P4 kan vara negativa eller positiva.

Uppgiften för ansättningsaxeln och/eller pendelaxeln är tillval. Blir en resp. båda parametrarna inte angivna, så använder cykeln de första båda geometriaxlarna i kanalen.

Är summan av ansättningsdjupen P1 och P2 lika med 0 resp. det totala ansättningsdjupet lika med 0 görs endast ett renbränningsslag.

Förlopp



- ① Start av cykeln vid den aktuella positionen för pendelaxeln med ansättningsdjup 0.
 - ② Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden $\langle S_A \rangle$ som förflyttningsväg och matning $\langle S_F \rangle$ med kontinuerlig tillväxt av ansättningsdjupet till ansättningsdjupet vid början $\langle S_I \rangle$.
 - ③ Renbränna med renbränningstiden $\langle S_P \rangle$.
 - ④ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden $\langle S_A \rangle$ som förflyttningsväg på begynnelsepunkten och matning $\langle S_F \rangle$ med kontinuerlig tillväxt av ansättningsdjupet till ansättningsdjupet vid slutet $\langle S_J \rangle$.
 - ⑤ Renbränna med renbränningstiden $\langle S_P \rangle$.
 - ⑥ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden $\langle S_A \rangle$ som förflyttningsväg på begynnelsepunkten och matning $\langle S_F \rangle$.
- Kännetecknar förloppsstegen som upprepar sig.
Förloppet upprepas så ofta, tills det totala ansättningsdjupet $\langle S_K \rangle$ har uppnåtts. Det sista slaget delas sedan upp olikformigt.

Märk

Förloppet kan inte stoppas med enkelblock.

Exempel

Oscillering med:

- 20 mm anställningsdjup i början
- 10 mm anställningsdjup i slutet
- Hela ansättningsdjupet 100 mm
- Slag 100 mm
- Matning 1000 mm/min
- Renbränningstid 1 sekund
- Standardgeometriaxlar

Programkod

```

N10 T1 D1
N20 CYCLE4078(20,10,100,100,1000,1)
N30 M30

```

4.26.1.53 CYCLE4079 - flatslipning med intermittent ansättning**Syntax**

CYCLE4079(<S_I>, <S_J>, <S_K>, <S_A>, <S_R>, <S_F>, <S_P>, <S_A1>, <S_A2>)

Parameter

Nr	Parameter	Datotyp	Betydelse
1	<S_I>	REAL	Anställningsdjup i början
2	<S_J>	REAL	Anställningsdjup i slutet
3	<S_K>	REAL	Hela ansättningsdjupet
4	<S_A>	REAL	Slipbredd
5	<S_R>	REAL	Matning för ansättning
6	<S_F>	REAL	Matning för tväransättning
7	<S_P>	REAL	Renbränningstid
8	<S_A1>	AXIS	Ansättningsaxel (optional)
9	<S_A2>	AXIS	Pendelaxel (optional)

Funktion

Cykeln tjänar till bearbetning med ett totalt ansättningsdjup i ansättningssteg. Ansättningsdjupen i början och i slutet kan vara olika. Mellan ansättningarna görs en tangentiell rörelse.

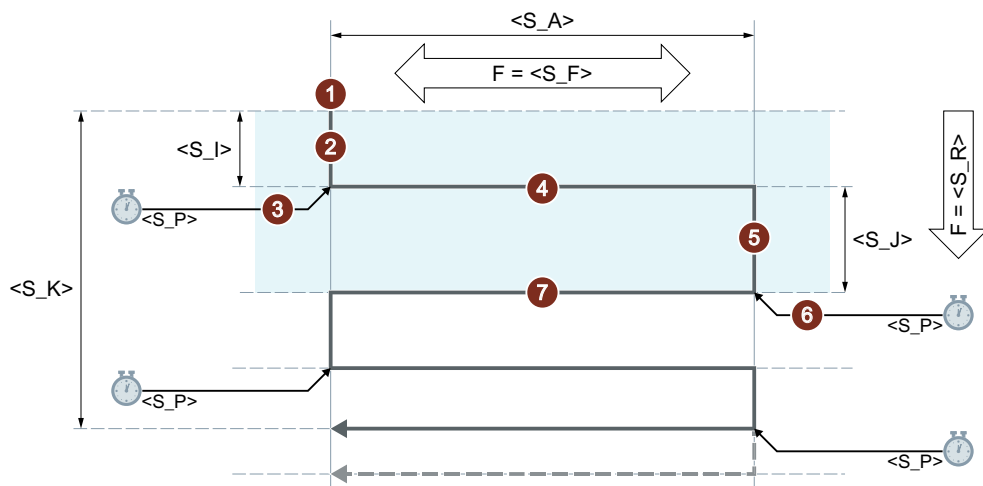
Väguppgifterna P1 till P4 kan vara negativa eller positiva.

Uppgiften för ansättningsaxeln och/eller pendelaxeln är tillval. Blir en resp. båda parametrarna inte angivna, så använder cykeln de första båda geometriaxlarna i kanalen.

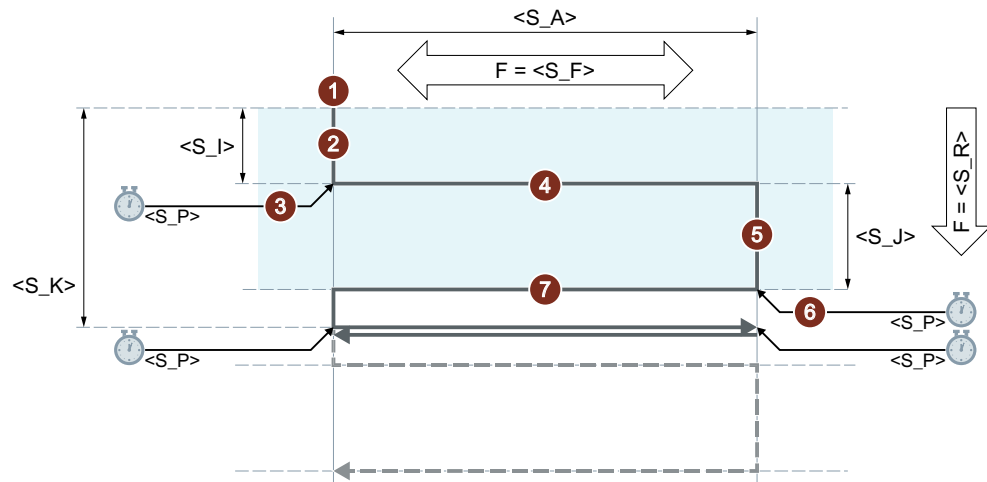
Är summan av ansättningsdjup i början och i slutet lika med 0 resp. det totala ansättningsdjupet lika med 0, görs endast ett renbränningsslag.

Förlopp

Hela ansättningsdjupet uppnått vid ansättningen i andra vändpunkten



Hela ansättningsdjupet uppnått vid ansättningen i första vändpunkten



- ① Start av cykeln vid den aktuella positionen för pendelaxeln.
 - ② Förflyttning av ansättningsaxeln till anställningsdjupet vid början $\langle S_I \rangle$ med matningen för ansättning $\langle S_R \rangle$.
 - ③ Renbränna med renbränningstiden $\langle S_P \rangle$.
 - ④ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden $\langle S_A \rangle$ som förflyttningssvåg på begynnelsepunkten och matningen för tväransättning $\langle S_F \rangle$.
 - ⑤ Förflyttning av ansättningsaxeln till anställningsdjupet vid slutet $\langle S_J \rangle$ med matningen för ansättning $\langle S_R \rangle$.
 - ⑥ Renbränna med renbränningstiden $\langle S_P \rangle$.
 - ⑦ Förflyttning av pendelaxeln med slipbredden $\langle S_A \rangle$ som förflyttningssvåg på begynnelsepunkten och matningen för tväransättning $\langle S_F \rangle$.
- Kennetecknar förloppsstegen som upprepar sig.
Förloppet upprepas så ofta, tills det totala ansättningsdjupet $\langle S_K \rangle$ har uppnåtts. Det sista slaget delas sedan upp olikformigt.

Märk

Förloppet kan inte stoppas med enkelblock.

Exempel

Oscillering med:

- 0,02 mm anställningsdjup i början
- 0,01 mm anställningsdjup i slutet
- Hela ansättningsdjupet 1 mm
- Slag 100 mm
- Matning ansättning 1 mm/min
- Tvärmattning 1000 mm/min

4.26 Programmera cykler externt

- Renbränningstid 1 sekund
- Standardgeometriaxlar

Programkod
N10 T1 D1
N20 CYCLE4079(0.02,0.01,1,100,1,1000,1)
N30 M30

4.26.1.54 GROUP_BEGIN - början programblock

Syntax

GROUP_BEGIN (<_LEVEL>, <_NAME>, <_SP>, <_MODE>, <S_ICON>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datatyp	Betydelse
1		<_LEVEL>	INT	Plan
				0 = Huvudnivå
				1 = 1:a underplanet
2		<_NAME>	STRING[128]	Blocknamn
3		<_SP>	INT	Spindel
				0 = ingen spindel
				1 = Huvudspindel
				2 = Motspindel
4		<_MODE>	INT	Mode
				Bit 0 = 1 GROUP_ADDEND existerar
				Bit 1 = 1 ShopTurn: Automatisk återgång (fara till verktygs-växlingspunkt)
				Bit 12 reserverat
				Bit 13 reserverat
5		<S_ICON>	STRING[32]	Namn för ikonerna (endast för användargränssnittet)

4.26.1.55 GROUP_END - slut programblock

Syntax

GROUP_END (<_LEVEL>, <_SP>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
1		<_LEVEL>	INT	Plan
				0 = Huvudnivå
				1 = 1:a underplanet
2		<_SP>	INT	Spindel
				0 = ingen spindel
				1 = Huvudspindel
				2 = Motspindel

4.26.1.56 GROUP_ADDEND - slut inkörningstillägg

Syntax

GROUP_ADDEND (<_LEVEL>, <_SP>)

Parametrar

Nr	Parameter mask	Parameter intern	Datotyp	Betydelse
1		<_LEVEL>	INT	Plan
				0 = Huvudnivå
				1 = 1:a underplanet
2		<_SP>	INT	Spindel
				0 = ingen spindel
				1 = Huvudspindel
				2 = Motspindel

4.26.1.57 Randvillkor

Teknologiskalning inom cykelmaskerna

Är teknologiskalningen aktiv, kan vid olika cykelmasker den förenklade inmatningen väljas, i vilken endast de viktigaste cykelparametrarna visas.

Vid följande cykelmasker kan t.ex. den förenklade inmatningen väljas:

Teknologi	Cykelmask
Borra	Djuphålsborra
	Gängtappning
Fräsa	Fyrkantficka
	Konturfräsning: Ficka

Teknologi	Cykelmask
Svarva	Gängsvarvning: Längs
	Kontursvarva: Avspåning
	Kontursvarva: Sticka
	Kontursvarva: Sticksvarva

Vid de ifrågavarande cykelmaskerna står på operatörsgränssnitt valmöjligheterna "Inmatning: enkel" och "Inmatning: **komplett**" till förfogande.

Ej visade cykelparametrar

De vid den förenklade inmatningen ej visade cykelparametrarna förbeläggs antingen med fasta, teknologiskt meningsfulla men ej förändringsbara värden. Eller cykelparametrarna tillordnas parametrerbara värden via kanalspecifika cykler-settingdata. Se under avsnittet "Idrifttagning" > "Kanalspecifika cykler-settingdata"

Omkoppling "Inmatning: komplett" > "Inmatning: enkel"

Blir en cykelmask ifylld i under inställningen "Inmatning komplett" och sedan omkopplad till "Inmatning enkel", används vid genereringen av cykelanropet för de då inte längre visade parametrarna, default- eller settingdatavärden.

Idrifttagning

Kanalspecifika konfigurationsmaskindata

Med maskindatum aktiveras möjligheten till teknologiskalning inom cykelmaskerna:

MD52210 \$MCS_FUNCTION_MASK_DISP, Bit 9 = 1 (visa val "Inmatning enkel")

Kanalspecifika cykler-settingdata

Är den förenklade inmatningen inom cykelmaskerna aktiv, kan värdena för vissa cykelparametrar föreskrivas via följande settingdata:

Nummer	Beteckning	Betydelse
SD55300	\$SCS_EASY_SAFETY_CLEARANCE	Säkerhetsavstånd
SD55301	\$SCS_EASY_DWELL_TIME	Fördröjningstid
SD55305	\$SCS_EASY_DRILL_DEEP_FD1	Djuphålsborra: Procentsats: 1:a matning
SD55306	\$SCS_EASY_DRILL_DEEP_DF	Djuphålsborra: Procentsats: Ansättning
SD55307	\$SCS_EASY_DRILL_DEEP_V1	Djuphålsborra: Minimal djupansättning
SD55308	\$SCS_EASY_DRILL_DEEP_V2	Djuphålsborra: Återgångsvärde
SD55309	\$SCS_EASY_THREAD_RETURN_DIST	Gängsvarvning: Återgångsavstånd

4.26.2 Mätcykler

Mätcykler är speciella av Siemens iordningställda underprogram för lösning av vissa mätuppgifter. Som i allmänhet vanligt för cykler, kan också mätcyklerna anpassas via parametrar till det konkreta problemet.

Mätcykler står för mätningar inom följande områden och teknologier till förfogande:

- Verktygmätningar svarva / fräsa
- Verktygmätningar svarva / fräsa

Ytterligare informationer

Programmeringshandbok Mätcykler

4.26.2.1 Översikt mätcykelparametrar

Mätcykelparametrar CYCLE973

```
PROC CYCLE973 (INT S_MVAR, INT S_PRNUM, INT S_CALNUM, REAL S_SETV, INT S_MA, INT S_MD, REAL
S_FA, REAL S_TSA, REAL S_VMS, INT S_NMSP, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Tabell 4-8 Anropsparametrar CYCLE973 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default=0012103) Värden: ENTAL: Kalibrera vid en yta, kant eller i ett spår 0 = längd vid yta/kant (i WKS) med känt börvärde 1 = radie vid yta (i WKS) med känt börvärde 2 = längd i spår (i MKS), se S_CALNUM 3 = radie i spår (i MKS), se S_CALNUM TIOTAL: reserverat 0 = 0 HUNDRATAL: reserverat 0 = 0 TUSENTAL: Val mätaxel och mätriktning vid kalibrering ²⁾ 0 = ingen uppgift (vid kalibrering av yta på spårbotten inget val av mätaxel och mätriktning) ⁴⁾ 1 = ange val av mätaxel och mätriktning, se S_MA, S_MD (en mätriktning i en mätaxel) 2 = ange val av mätaxel, se S_MA (två mätriktningar i en mätaxel) TIOTUSENTAL: Fastställande lägesavvikelse (fel mätprobe) ^{2), 3)} 0 = fastställa lägesavvikelse 1 = inget fastställande av lägesavvikelse HUNDRATUSENTAL: reserverat 0 = 0 ENMILJON: Anpassa verktygslängd ⁷⁾ 0 = anpassa inte verktygslängd (endast triggerpunkter) 1 = anpassa verktygslängd

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
2	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)
3		S_CALNUM	Nummer på kalibreringsspåret vid kalibrering vid ett spår (default=1) ⁵⁾
4		S_SETV	Börvärde vid kalibrering vid en yta
5	X0	S_MA	Mätaxel (nummer på axeln) ⁶⁾ (default=1) Värden: 1 = första axeln i planet (vid G18 Z) 2 = andra axeln i planet (vid G18 X) 3 = tredje axeln i planet (vid G18 Y) ⁶⁾
6	+-	S_MD	Mätriktning (default=1) Värden: 0 = positiv mätriktning 1 = negativ mätriktning
7	DFA	S_FA	Mätväg
8	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
9	VMS	S_VMS	Variabel mät hastighet vid kalibrering ²⁾
10	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
11		S_MCBIT	reserverat
12		_DMODE	Displaymode Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
13		_AMODE	Alternativmode

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ endast relevant vid kalibrering i två axelriktningar

⁴⁾ endast mätaxel och mättriiktning fastställa automatiskt ur skärläget (SL) för mätproben. SL=8 → -X , SL=7 → -Z

⁵⁾ Numret för kalibreringsspåret (n) hänvisar till följande allmänna settingdata (alla positioner i MKS):

vid skärläge SL=7:

SD54615 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX1[n] Position för botten på spåret i den 1:a axeln i planet (vid G18 Z)

SD54621 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX2[n] Position för spårvägg i plusriktning för den 2:a axeln i planet (vid G18 X)

SD54622 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX2[n] Position för spårvägg i minusriktning för den 2:a axeln i planet

vid skärläge SL=8:

SD54619 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX2[n] Position för botten på spåret i den 2:a axeln i planet

SD54620 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPER_AX2[n] Position för ovankanten på spåret i den 2:a axeln i planet, (bara till förpositionering av mätproben)

SD54617 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX1[n] Position för spårvägg i plusriktning för den 1:a axeln i planet

SD54618 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX1[n] Position för spårvägg i minusriktning för den 1:a axeln i planet

Observera:

Positionsvärdena för spårväggen +- kan vara grovt bestämda.

Spårbredden ur differensen av positionsvärdena för spårväggen måste vara exakt (finmätlocka) bestämda.

Vid kalibrering i spåret utgår man från att verktygslängden för mätproben till den kalibrerade axeln = 0.

Positionsvärdena för spårbotten måste också bestämmas exakt på maskinen (inga ritningsmått).

⁶⁾ Mätaxel S_MA=3 vid kalibrering på en yta och på en svarvmaskin med reell tredje axel i planet (vid G18 Y).

⁷⁾ Anpassa verktygslängd vid Anpassning av längd i spår eller Längd vid yta.

Arbetsstyckmätprobe i svarvmaskin kan beskrivas med två längder (X Z).

Mätprobe Svarvning typ 580

Skärläge 7: Vid Anpassning av längd kan väljas att Z-längden ska korrigeras.

Mätprobe Svarvning typ 580

Skärläge 8: Vid Anpassning av längd kan väljas att X-längden ska korrigeras

Vid mätvarianterna Radie i spår eller Radie på yta sker ingen anpassning av verktygslängden.

Endast motsvarande triggerpunkter sparas.

Mätcykelparametrar CYCLE974

```
PROC CYCLE974 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, INT S_MA, REAL
S_FA, REAL S_TSA, REAL S_STA1, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL
S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT
_AMODE, INT _DP)
```

Tabell 4-9 Anropsparametrar CYCLE974 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden:
			ENTAL: 0 = mäta frontyta 1 = inre mätning 2 = yttre mätning
			TIOTAL: reserverad
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning, fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM) ³⁾ 2 = mätning och verktygskompensering (se S_KNUM1)
			TUSENTAL: reserverat
2	Urval	S_KNUM	TIOTUSENTAL: Mätning med eller utan omkastning av huvudspindeln (vridspindel) 0 = mätning utan omkastning 1 = mätning med omkastning
			Korrigerig i nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Värden:
			ENTAL:
			TIOTAL: 0 = ingen korrigering 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Korrigering i NV eller bas NV eller basreferens 0 = korrigering inställbar NV 1 = korrigering kanalspecifik bas NV 2 = korrigering basreferens 3 = korrigering global bas NV 9 = korrigering aktiv NV resp. vid G500 sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigering grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens 0 = korrigering fin ⁶⁾ 1 = korrigering grov

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
3	Urval	S_KNUM1	Korrigerig i verktygskompensering ^{2), 4)}
			Värden: ENTAL:
			TIOTAL:
			HUNDRATAL:
			0 = ingen korrigerig
			1 till max. 999 D-nummer (skärnummer) vid verktygskompensering; vid summa- och inställningskorrigeringar se även S_DLNUM
			TUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer
			TIOTUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer
			1 till max. 32 000 när entydiga D-nummer är inställda i MD
			HUNDRATUSENTAL: Verktygskompensering ²⁾
4	icon+ antal	S_PRNUM	0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri)
			1 = korrigerig längd L1
			2 = korrigerig längd L2
			3 = korrigerig längd L3
			4 = korrigerig radie
			ENMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾
			0 = ingen uppgift (korrigerig av verktygslängd-förlitning)
			1 = verktygskorrigerig summakorrigerig (SK) ⁵⁾
			Verktygskorrigeringsvärde adderas till bestående SK
			2 = verktygskorrigerig inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾
5	X	S_MA	EK (ny) = EK (gammal) + SK (gammal) korrigeringsvärde, SK (ny) = 0
			3 = verktygskorrigerig inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾
			Verktygskorrigeringsvärde adderas till bestående EK
			4 = verktygskorrigerig geometri
			TIOMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾
			0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri normal, inte inverterad)
			1 = korrigerig inverterad
			HUNDRAMILJONTAL: Verktygskompensering
			0 = verktygskompensering utan Duplo-verktyg
			1 = verktygskompensering i Duplo-verktyg (_DP)
6	X0	S_SETV	Börvärde
7	DFA	S_FA	Mätväg
8	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
9	α	S_STA1	Startvinkel vid mätning med omkastning
10	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
11	T	S_TNAME	Verktygsnamn ²⁾
12	DL	S_DLNUM	Inställnings- summakorrigerig DL-nummer ⁵⁾
13	ST	_DP	Nummer för det tvillingverktyg som ska kompenseras (DUPLO-nummer)
14	TZL	S_TZL	Nollkorrigerig ^{2), 4)}

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
15	DIF	S_TDIF	Mått differenskontroll ^{2), 4)}
16	TUL	S_TUL	Övre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾
17	TLL	S_TLL	Nedre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾
18	TMV	S_TMV	Korrigeringsområde vid medelvärdesberäkning ²⁾
19	FW	S_K	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkning ²⁾
20	EVN	S_EVNUM	Nummer erfarenhets-medelvärdesminne ^{2), 7)}
21		S_MCBIT	reserverat
22		_DMODE	Displaymode
		Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
23		_AMODE	Alternativmode
		Värden:	ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Korrigerig i NV endast vid mätning utan omkastning möjlig

⁴⁾ vid verktygskompensering i det kanalspecifika MD 20360 TOOL_PARAMETER_DEF_MASK beakta bit0 och bit1

⁵⁾ endast om funktionen "Inställnings-summakorrigerig" är inställd i det allmänna MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR . Dessutom måste i det allmänna MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK bit8=1 vara inställt.

⁶⁾ om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"

⁷⁾ Erfarenhets-medelvärdesberäkning endast vid verktygskompensering möjlig

Värdeområde för erfarenhets-medelvärdesminne:

1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet, se kanalspecifika SD55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]

10000 till 200000 nummer (n) för medelvärdesminnet, se kanalspecifika SD55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

Mätcykelparametrar CYCLE994

```
PROC CYCLE994 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PNUM, REAL S_SETV, INT S_MA, REAL
S_SZA, REAL S_SZO, REAL S_FA, REAL S_TSA, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL
S_TZL, REAL S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT
_DMODE, INT _AMODE, INT _DP)
```

4.26 Programmera cykler externt

Tabell 4-10 Anropsparametrar CYCLE994 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden:
			ENTAL: Inre eller yttre mätning (default = 1) 1 = inre mätning 2 = yttre mätning
			TIOTAL: reserverad
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM) ³⁾ 2 = mätning och verktygskompensering (se S_KNUM1)
2	Urval	S_KNUM	TUSENTAL: Runtkörningsområde 0 = inget runtkörningsområde 1 = runtkörningsområde 1:a axeln i planet (vid G18 Z) Mätaxel se S_MA. 2 = runtkörningsområde 2:a axeln i planet (vid G18 X). Mätaxel se S_MA. 3 = runtkörningsområde 3:e axel i planet (vid G18 Y). Mätaxel se S_MA. ⁸⁾
			Korrigerig nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Värden:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			0 = ingen korrigering 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Korrigering NV eller bas eller basreferens 0 = korrigering inställbar NV 1 = korrigering kanalspecifik bas NV 2 = korrigering basreferens 3 = korrigering global bas NV 9 = korrigering aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigering grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens 0 = korrigering fin ⁶⁾ 1 = korrigering grov

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
3	Urval	S_KNUM1	Korrigerig i verktygskompensering ^{2), 4)}
			Värden: ENTAL:
			TIOTAL:
			HUNDRATAL:
			0 = ingen korrigerig 1 till max. 999 D-nummer (skärnummer) vid verktygskompensering vid summa- och inställningskorrigeringar se även S_DLNUM
			TUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer
			TIOTUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer 1 till max. 32 000 när entydiga D-nummer är inställda i MD
			HUNDRATUSENTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig verktygsgeometri) 1 = korrigerig längd L1 2 = korrigerig längd L2 3 = korrigerig längd L3 4 = korrigerig radie
			ENMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig av verktygslängd-förlitning) 1 = verktygskorrigerig summakorrigerig (SK) ⁵⁾ Verktygskorrigeringsvärde adderas till bestående SK 2 = verktygskorrigerig inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾ EK (ny) = EK (gammal) + SK (gammal) korrigeringsvärde, SK (ny) = 0 3 = verktygskorrigerig inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾ Verktygskorrigeringsvärde adderas till bestående EK 4 = verktygskorrigerig geometri
			TIOMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri normal, inte inverterad) 1 = korrigerig inverterad
			HUNDRAMILJONTAL: Verktygskompensering 0 = verktygskompensering utan Duplo-verktyg 1 = verktygskompensering i Duplo-verktyg (_DP)
4	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)
5	X0	S_SETV	Börvärde
6	X	S_MA	Mätaxelns nummer (default=1))
			Värden: 1 = första axeln i planet (vid G18 Z) 2 = andra axeln i planet (vid G18 X) 3 = tredje axeln i planet (vid G18 Y) ⁸⁾
7	X1	S_SZA	Runkörningsbredd i mätaxeln
8	Y1	S_SZO	Runkörningsbredd i runtkörningsaxeln
9	DFA	S_FA	Mätväg
10	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
11	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
12	T	S_TNAME	Verktygsnamn ²⁾
13	DL	S_DLNUM	Inställnings- summakorrigerig DL-nummer ⁵⁾
14	ST	_DP	Nummer för det tvillingverktyg som ska kompenseras (DUPLO-nummer)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
15	TZL	S_TZL	Nollkorrigering ^{2), 4)}
16	DIF	S_TDIF	Mått differenskontroll ^{2), 4)}
17	TUL	S_TUL	Övre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾
18	TLL	S_TLL	Nedre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾
19	TMV	S_TMV	Korrigeringsområde vid medelvärdesberäkning ²⁾
20	FW	S_K	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkning ²⁾
21	EVN	S_EVNUM	Nummer erfarenhetsvärdesminne ^{2), 7)}
22		S_MCBIT	reserverat
23		_DMODE	Displaymode
		Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
24		_AMODE	Alternativmode
		Värden:	ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Korrigering i NV endast vid mätning utan omkastning möjlig

⁴⁾ vid verktygskompensering beakta kanal-MD 20360 TOOL_PARAMETER_DEF_MASK

⁵⁾ endast om funktionen "Inställnings-summakorrigerings" är inställd i det allmänna MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR . Dessutom måste i det allmänna MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK bit8=1 vara inställt.

⁶⁾ om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"

⁷⁾ Erfarenhets-medelvärdesberäkning endast vid verktygskompensering möjlig

Värdeområde för erfarenhets-medelvärdesminne:

1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet, se kanalspecifika SD55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]

10000 till 200000 nummer (n) för medelvärdesminnet, se kanalspecifika SD55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

⁸⁾ om Y-axel finns på maskinen

Mätcykelparametrar CYCLE976

```
PROC CYCLE976(INT S_MVAR,INT S_PRNUM,REAL S_SETV,REAL S_SETV0,INT S_MA,INT S_MD,REAL
S_FA,REAL S_TSA,REAL S_VMS,REAL S_STA1,INT S_NMSP,INT S_SETV1,INT _DMODE,INT _AMODE)
```

Tabell 4-11 Anropsparametrar CYCLE976 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default=1000) Värden: ENTAL: Kalibrering vid yta, kalibreringskula eller i kalibreringsring ²⁾ 0 = längd vid yta med känt börvärde 1 = radie i kalibreringsring med känd diameter (börvärde) och känd medelpunkt. 2 = radie i kalibreringsring med känd diameter (börvärde) och okänd medelpunkt 3 = radie och längd vid kalibreringskula 4 = radie vid kant med känt börvärde. Beakta val av mätaxel och mätriktning. ³⁾ 5 = Radie mellan två kanter med känt börvärde och kantavstånd. Mätaxel ska väljas. TIOTAL: reserverat 0 = 0 HUNDRATAL: reserverat 0 = 0 TUSENTAL: Val av mätaxel och mätriktning vid kalibreringen 0 = ingen uppgift (inget val av mätaxel och mätriktning nödvändigt) ⁸⁾ 1 = ange val av mätaxel och mätriktning, se S_MA, S_MD (en mätriktning i en mätaxel) 2 = ange val av mätaxel, se S_MA (två mätriktningar i en mätaxel) TIOTUSENTAL: Fastställande lägesavvikelse (fel mätprobe) ²⁾ 0 = fastställa lägesavvikelse för mätproben ⁶⁾ 1 = inget fastställande av lägesavvikelse HUNDRATUSENTAL: Kalibrera axelparallellt eller under vinkel 0 = kalibrera axelparallellt i det aktiva WKS 1 = kalibrera under vinkel ⁷⁾ ENMILJONTAL: Fastställande av verktygslängd vid kalibrering vid yta eller vid kula 0 = inget fastställande av verktygslängden 1 = fastställande av verktygslängden ⁴⁾ 2 = kalibrering av ansättningsaxeln vid kulan, fastställande av verktygslängden, inmatning av verktygslängd-mätdifferens i kalibreringsdata
2	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)
3		S_SETV	Börvärde
4	Z0	S_SETV0	Börvärde för längdreferensen vid anpassning kula
5	X / Y / Z	S_MA	Mätaxel (nummer på axeln) ^{2), 6)} (default=1) Värden: 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = tredje axeln i planet (vid G17 Z)
6	+ -	S_MD	Mätriktning ^{2), 6)} Värden: 0 = positiv 1 = negativ
7	DFA	S_FA	Mätväg
8	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
9	VMS	S_VMS	Variabel mätastighet vid kalibrering ²⁾
10	α	S_STA1	Startvinkel ^{2), 5)}

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
11	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
12	X0	S_SETV1	Referenspunkt kant vid anpassning mellan två kanter ³⁾
13		_DMODE	Displaymode Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
14		_AMODE	Alternativmode

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Vid kalibreringen "Radie i kalibreringsring" måste diametern och medelpunkten för ringen vara kända (4 mätriktningar).
Vid kalibreringen "Radie vid två kanter" måste endast avståndet för kanterna i mätaxelns riktning vara känt (2 mätriktningar).
Vid kalibreringen "Radie vid en kant" måste bärvärdet för ytan vara känt.

⁴⁾ Mätvariant endast kalibrering vid en yta (längd vid ytan) korrigerad verktygslängd resulterar ur S_MD och S_MA.

⁵⁾ endast vid mätvariant "Kalibreringsring, ... och känd medelpunkt" (S_MVAR=1xxx02).

⁶⁾ Mätaxel endast vid mätvariant S_MVAR=0 eller =xx1x01 eller =xx2x01 eller =20000
Mätvariant: "Kalibrering vid en yta" → val mätaxel och mätriktning
eller vid "Kalibreringsring, ... och känd medelpunkt" → val av en axelriktning och val av mätaxel och mätriktning
eller vid "Kalibreringsring, ... och känd medelpunkt" → val av två axelriktningar och val av mätaxel
eller "Fastställande av mätprobelängden" → S_MA=3 → tredje axeln i planet (vid G17 Z)

⁷⁾ Mätvariant endast kalibrering i kalibreringsringen eller vid kalibreringskulan
Vid "Kalibrering vid kalibreringskulan" körs vid mätningen under vinkel runt kulan vid ekvatorn.

⁸⁾ Vid kalibreringen "Radie i kalibreringsring" med okänd medelpunkt fyra mätriktningar i planet (vid G17 +-X +-Y).
Vid kalibreringen "Längd vid yta" i minusriktningen för verktygsaxeln (vid G17 -Z).

Mätcykelparametrar CYCLE978

```
PROC CYCLE978 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_FA, REAL
S_TSA, INT S_MA, INT S_MD, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL
S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT
_AMODE, INT _DP)
```


Tabell 4-12 Anropsparametrar CYCLE978 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden: ENTAL: Konturelement 0 = mäta yta
			TIOTAL: reserverat
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning, fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM) 2 = mätning och verktygskompensering (se S_KNUM1)
			TUSENTAL: reserverat
			TIOTUSENTAL: Mätning med/utan spindelomkastning eller uppriktade mätprobe i kopplingsriktning ⁹⁾ 0 = mätning utan spindelomkastning, uppriktade utan mätprobe 1 = mätning med spindelomkastning 2 = uppriktade mätprobe i kopplingsriktning
2	Urval	S_KNUM	Korrigering nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Värden: ENTAL:
			TIOTAL:
			0 = ingen korrigering 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Korrigering NV eller bas eller basreferens 0 = korrigering inställbar NV 1 = korrigering kanalspecifik bas NV 2 = korrigering basreferens 3 = korrigering global bas NV 9 = korrigering aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigering grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens 0 = korrigering fin ⁶⁾ 1 = korrigering grov

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
3	Urval	S_KNUM1	Korrigerig i verktygskompensering ²⁾
			Vär- den:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			HUNDRATAL: 0 = ingen korrigerig 1 till max. 999 D-nummer (skärnummer) vid verktygskompensering, vid summa- och inställningskorrigeringar se även S_DLNUM
			TUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer
			TIOTUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer 1 till max. 32000, när entydiga D-nummer är inställda i MDs
			HUNDRATUSENTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri) 1 = korrigerig längd L1 2 = korrigerig längd L2 3 = korrigerig längd L3 4 = korrigerig radie
			ENMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig av verktygsradie-förlitning) 1 = verktygskompensering summakorrigerig (SK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående SK 2 = verktygskompensering inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾ EK (ny) = EK (gammal) + SK (gammal) korrigeringsvärde, SK (ny) = 0 3 = verktygskompensering inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående EK 4 = verktygskompensering geometri
			TIOMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri normal, inte inverterad) 1 = korrigerig inverterad
			HUNDRAMILJONTAL: Verktygskompensering 0 = verktygskompensering utan Duplo-verktyg 1 = verktygskompensering i Duplo-verktyg (_DP)
4	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)
5	X0	S_SETV	Börvärde
6	DFA	S_FA	Mätväg
7	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
8	X	S_MA	Nummer för mätaxeln ⁷⁾ (värdeområde 1 till 3)
			Vär- den: 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = tredje axeln i planet (vid G17 Z) Mätning i verktygsriktning
9		S_MD	Mätriktning för mätaxeln
			Vär- den: 1 = positiv mätriktning 2 = negativ mätriktning
10	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (värdeområde 1 till 9)
11	TR	S_TNAME	Verktygsnamn ³⁾
12	DL	S_DLNUM	Inställnings- summakorrigerig DL-nummer ⁵⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
13	ST	_DP	Nummer för det tvillingverktyg som ska kompenseras (DUPLO-nummer)
14	TZL	S_TZL	Nollkorrigering ^{2), 3)}
15	DIF	S_TDIF	Måttoleranskontroll ^{2), 3)}
16	TUL	S_TUL	Övre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ³⁾
17	TLL	S_TLL	Nedre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ³⁾
18	TMV	S_TMV	Korrigeringsområde vid medelvärdesberäkning ²⁾
19	FW	S_K	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkning ²⁾
20	EVN	S_EVNUM	Datablock erfarenhetsvärdesminne ^{2), 8)}
21		S_MCBIT	reserverat
22		_DMODE	Displaymode
		Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
23		_AMODE	Alternativmode
		Värden:	ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ endast vid korrigering i verktyg, annars parameter = ""

⁴⁾ endast vid korrigering i verktyg och måttolerans, annars parameter = 0

⁵⁾ endast om funktionen "Inställnings-summakorrigering" är inställd i det allmänna MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR . Dessutom måste i det allmänna MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK bit8=1 vara inställt.

⁶⁾ om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"

⁷⁾ Korrigering i verktygsgeometri:

- vid mätning i planet (S_MA=1 eller S_MA=2) korrigering i verktygsradie
- vid mätning i verktygsriktning (S_MA=3) korrigering i verktygslängd L1

⁸⁾ Erfarenhets-medelvärdesberäkning vid verktygskompensering och korrigering i NV möjlig

Värdeområde för erfarenhets-medelvärdesminne:

1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet, se kanalspecifika SD55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]

10000 till 200000 nummer (n) för medelvärdesminnet, se kanalspecifika SD55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

⁹⁾ Vid mätning med spindelomkastning måste radien/diametern för mätproben bara exakt bestämd. Detta bör göras med en kalibreringsvariant till CYCLE976 radie vid ring eller vid kant eller vid kula. Annars blir mätresultatet förfalskat.

Mätcykelparametrar CYCLE998

```
PROC CYCLE998 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_RA, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_STA1, REAL
S_INCA, REAL S_FA, REAL S_TSA, INT S_MA, INT S_MD, REAL S_ID, REAL S_SETV0, REAL S_SETV1, REAL
S_SETV2, REAL S_SETV3, INT S_NMSP, INT S_EVNUM, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

4.26 Programmera cykler externt

Tabell 4-13 Anropsparametrar CYCLE998 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default=5)
			Värden: ENTAL: Konturelement 5 = mäta kant (en vinkel) 6 = mäta plan (två vinklar)
			TIOTAL: reserverat
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning och ingen korrigering av NV 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM)
			TUSENTAL: Skyddszon 0 = inget beaktande av skyddszon 1 = beaktande av en skyddszon
			TIOTUSENTAL: Mätning med spindelomkastning (differensmätning) 0 = mätning utan spindelomkastning 1 = mätning med spindelomkastning
			HUNDRATUSENTAL: Mätning under vinkel eller axelparallellt 0 = mätning under vinkel 1 = mätning axelparallell
2	Urval	S_KNUM	Korrigerig nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Värden: ENTAL:
			TIOTAL: 0 = ingen korrigering 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Korrigering NV eller bas eller basreferens 0 = korrigering inställbar NV 1 = korrigering kanalspecifik bas NV 2 = korrigering basreferens 9 = korrigering aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigering grov eller fin i NV eller bas NV eller basreferens ³⁾ 0 = korrigering fin 1 = korrigering grov
3	A, B, C	S_RA	Korrigeringsmål koordinatvridning eller roterande axel ¹⁴⁾
			Värden: 0 = korrigeringsmål koordinatvridning runt axeln som resulterar ur parametern S_MA ⁴⁾ >0 = korrigeringsmål roterande axel. Nummer för kanal-axelnummer för roterande axeln (företrädesvis rundmatningsbord). Vinkelkorrigeringen görs i den translatoriska andelen i NV för den roterande axeln.
4	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (default=1)
5	DX / DY / DZ	S_SETV	Väg (inkrementell) från startpositionen till mätpunkten P1 på mätaxeln (S_MA) ⁵⁾
6	α	S_STAL	Vinkelbörvärde vid "Upprikta kant" resp. vid "Upprikta plan" runt första axeln i planet (vid G17 X) ⁹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
7	β	S_INCA	Vinkelbörvärde vid "Upprikta plan" runt andra axeln i planet (vid G17 Y) ⁹⁾
8	DFA	S_FA	Mätväg
9	TSA	S_TSA	Konfidensintervall Övervakning av vinkeldifferensen till vinkelbörvärdet [grad] ⁶⁾
10	X / Y / Z	S_MA	Mätaxel, förflyttningsaxel ⁷⁾ (default=201) Värden: ENTAL: Nummer för mätaxeln 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = tredje axeln i planet (vid G17 Z) TIOTAL: reserverat HUNDRATAL: Nummer för förflyttningsaxel 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = tredje axeln i planet (vid G17 Z)
11	+-	S_MD	Mätriktning för mätaxeln ⁸⁾ Värden: 0 = mättriiktning fastställs ur börvärdet och ärpositionen för mätaxeln (kompatibilitet) 1 = positiv mättriiktning 2 = negativ mättriiktning
12	L2	S_ID	Vid mätvariant "Upprikta kant": Avstånd (inkrementellt) mellan mätpunkterna P1 och P2 i förflyttningsaxeln (värde >0) Vid mätvariant "Upprikta plan" gäller de i det följande uppförda parametrarna.
13	L2	S_SETV0	Avstånd mellan mätpunkterna P1 och P2 i den 1:a axeln i planet ¹⁰⁾
14		S_SETV1	Avstånd mellan mätpunkterna P1 och P2 i den 2:a axeln i planet ^{11), 12)}
15	L3x	S_SETV2	Avstånd mellan mätpunkterna P1 och P3 i den 1:a axeln i planet ¹¹⁾
16	L3y	S_SETV3	Avstånd mellan mätpunkterna P1 och P3 i den 2:a axeln i planet ¹⁰⁾
17	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
18		S_EVNUM	Datablock erfarenhetsvärdesminne ^{2), 13)}
19		_DMODE	Displaymode Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
20		_AMODE	Reserverat (alternativmode)

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ NV "fin" endast, om korrigeringsmål roterande axel och MD 52207 \$MCS_AXIS_USAGE_ATTRIB[n] bit6=1.
Om NV i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov".

⁴⁾ Exempel för korrigering i koordinatvridning: S_MA=102 Mätaxel Y förflyttningsaxel X ger koordinatvridning runt Z (vid G17)

⁵⁾ Värde endast relevant vid skyddszon "ja" (S_MVAR TUSENTAL-plats = 1)

⁶⁾ Vid positionering av mätpunkt P1 till mätpunkt P2 i förflyttningsaxeln adderas vinklarna i parametrarna S_STA1 och S_TSA .

⁷⁾ Nummer för mätaxeln måste vara skilt från nummer för förflyttningsaxeln (t. ex. 101 inte tillåtet)

⁸⁾ Mättriiktning endast "Upprikta kant" och "Mätning axelparallell" (S_MVAR=10x105)

4.26 Programmera cykler externt

- 9) Vinkelområde S_STA1 ±45 grader vid "Upprikta kant"
Vinkelområde S_STA1 0 till +60 grader och S_INCA ±30 grader vid "Upprikta plan"
- 10) Vid mätvariant "Upprikta plan" och "Upprikta kant"
- 11) Vid mätvariant "Mäta plan" och "Mätning axelparallell"
- 12) inte för mätcykelversion SW04.04.
- 13) Erfarenhetsvärdesberäkning vid korrigering i NV; värdeområde för erfarenhets- medelvärdesminne:
1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet se kanalspecifikt SD55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]
- 14) Parametern S_RA är relevant endast för mätvarianten "Upprikta kant" (S_MVAR xxxxx5).

Mätcykelparametrar CYCLE977

```
PROC CYCLE977 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_SETV0, REAL
S_SETV1, REAL S_FA, REAL S_TSA, REAL S_STA1, REAL S_ID, REAL S_SZA, REAL S_SZO, INT S_MA, INT
S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL
S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE, REAL S_XM, REAL S_YM, INT _DP)
```

Tabell 4-14 Anropsparametrar CYCLE977 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden: ENTL: Konturelement (värdeområde 1 till 6) 1 = mäta hål 2 = mäta tapp (axel) 3 = mäta spår 4 = mäta list 5 = mäta fyrkant, inre 6 = mäta fyrkant, yttre
			TIOTAL: reserverat
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM) 2 = mätning och verktygskompensering (se S_KNUM1)
			TUSENTAL: Skyddszon 0 = inget beaktande av skyddszon 1 = beaktande av en skyddszon
			TIOTUSENTAL: Mätning med/utan spindelomkastning (differensmätning) eller upprikta mätprobe i kopplingsriktning 0 = mätning utan spindelomkastning, inte upprikta mätprobe 1 = mätning med spindelomkastning 2 = upprikta mätprobe i kopplingsriktning

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
2	Urval	S_KNUM	Korrigerig nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Värden:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			0 = ingen korrigerig 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
3	Urval	S_KNUM1	TUSENTAL: Korrigerig NV eller bas eller basreferens
			0 = korrigerig inställbar NV 1 = korrigerig kanalspecifik bas NV 2 = korrigerig basreferens 3 = korrigerig global bas NV 9 = korrigerig aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigerig grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens
			0 = korrigerig fin ⁶⁾ 1 = korrigerig grov
			Korrigerig i verktygskompensering ²⁾
			Värden:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			HUNDRATAL:
			0 = ingen korrigerig 1 till max. 999 D-nummer (skärnummer) vid verktygskompensering; vid summa- och inställningskorrigeringar se även S_DLNUM
			TUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer
			TIOTUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer
			1 till max. 32000, när entydiga D-nummer är inställda i MDs
			HUNDRATUSENTAL: Verktygskompensering ²⁾
			0 = ingen uppgift (korrigerig verktygsradie) 1 = korrigerig längd L1 2 = korrigerig längd L2 3 = korrigerig längd L3 4 = korrigerig radie
			ENMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾
			0 = ingen uppgift (kompensering av verktygsradie-förlitning) 1 = verktygskompensering summakompensering (SK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående SK 2 = verktygskompensering inställningskompensering (EK) ⁵⁾ $EK(ny) = EK(gammal) + SK(gammal)$ kompenseringensvärde, $SK(ny) = 0$ 3 = verktygskompensering inställningskompensering (EK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående EK 4 = verktygskompensering geometri
			TIOMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾
			0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri normal, inte inverterad) 1 = korrigerig inverterad
			HUNDRAMILJONTAL: Verktygskompensering
			0 = verktygskompensering utan Duplo-verktyg 1 = verktygskompensering i Duplo-verktyg (_DP)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
4	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)
5	X0	S_SETV	Börvärde
6	X0	S_SETV0	Börvärde vid fyrkant första axeln i planet (X vid G17)
7	Y0	S_SETV1	Börvärde vid fyrkant andra axeln i planet (Y vid G17)
8	XM	S_XM	Börvärde-medelpunktsuppgift geometriaxel X
9	YM	S_YM	Börvärde-medelpunktsuppgift geometriaxel Y
10	DFA	S_FA	Mätväg
11	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
12	α 0	S_STA1	Startvinkel
13	DZ	S_ID	Inkrementellt belopp 1. Inkrementell ansättning för den 3:e axeln i planet (Z vid G17) Ansättningsriktning vid förtecken från S_ID. Vid yttre mätning av tapp, list och fyrkant definieras nersänkningen till mätthöjd med S_ID . 2. Beaktande av en skyddszon Vid inre mätning av hål, spår och fyrkant och en skyddszon definieras höjden för överkörningen med S_ID .
14	X1	S_SZA	Diameter eller längd (bredd) för skyddszonen ⁷⁾
15	Y1	S_SZO	Mäta vid fyrkant: Bredd på skyddszonen för den 2:a axeln i planet
16	X	S_MA	Nummer för mätaxeln ⁷⁾ (endast vid mätning av spår eller list) Vär- den: 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y)
17	ST	_DP	Nummer för det tvillingverktyg som ska kompenseras (DUPLO-nummer)
18	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (värdeområde 1 till 9)
19	TR	S_TNAME	Verktygsnamn ²⁾
20	DL	S_DLNUM	Inställnings- summakorrigerings DL-nummer ⁵⁾
21	TZL	S_TZL	Nollkorrigering ^{2), 4)}
22	DIF	S_TDIF	Mått differenskontroll ^{2), 4)}
23	TUL	S_TUL	Övre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾
24	TLL	S_TLL	Nedre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾
25	TMV	S_TMV	Korrigeringsområde vid medelvärdesberäkning ²⁾
26	FW	S_K	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkning ²⁾
27		S_EVNUM	Datablock erfarenhets-medelvärdesminne ^{2), 8)}
28		S_MCBIT	reserverat
29		_DMODE	Displaymode Vär- den: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
30		_AMODE	Alternativmode Vär- den: ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

- 1) alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b
- 2) Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE
- 3) endast vid korrigering i verktyg, annars parameter = ""
- 4) endast vid korrigering i verktyg och måttolerans, annars parameter = 0
- 5) endast om funktionen "Inställnings-summakorrigering" är inställd i det allmänna MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR . Dessutom måste i det allmänna MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK bit8=1 vara inställt.
- 6) om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"
- 7) Diameter resp. bredd för skyddszonen inom hål eller spår.
Diameter resp. bredd för skyddszonen utanför tapp eller list
- 8) Erfarenhets-medelvärdesberäkning vid verktygskompensering möjlig
Värdeområde för erfarenhets-medelvärdesminne:
1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet, se kanalspecifika SD55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]
10000 till 200000 nummer (n) för medelvärdesminnet, se kanalspecifika SD55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

Mätcykelparametrar CYCLE961

```
PROC CYCLE961 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_PRNUM, REAL S_SETV0, REAL S_SETV1, REAL
S_SETV2, REAL S_SETV3, REAL S_SETV4, REAL S_SETV5, REAL S_SETV6, REAL S_SETV7, REAL S_SETV8, REAL
S_SETV9, REAL S_STA1, REAL S_INCA, REAL S_ID, REAL S_FA, REAL S_TSA, INT S_NMSP, INT S_MCBIT, INT
_DMODE, INT _AMODE)
```

4.26 Programmera cykler externt

Tabell 4-15 Anropsparametrar CYCLE961 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default ≥ 6) Värden: ENTAL: Konturelement 5 = inställning rätvinkliga innerhörn, börvärdesuppgift vinkel och avstånd A1 till A3 6 = inställning rätvinkliga ytterhörn, börvärdesuppgift vinkel och avstånd A1 till A3 7 = inställning innerhörn, uppgift vinkel och avstånd A1 till A4 8 = inställning ytterhörn, uppgift vinkel och avstånd A1 till A4 TIOTAL: Börvärdesuppgift som avstånd eller via fyra punkter 0 = börvärdesuppgift som avstånd (polar) 1 = börvärdesuppgift via fyra punkter (mätpunkter P1 till P4) HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV, se S_KNUM TUSENTAL: Skyddszon 0 = inget beaktande av skyddszon (hinder) 1 = beaktande av en skyddszon (hinder), se S_ID TIOTUSENTAL: Läge för hörnet i WKS 0 = läge för hörnet bestäms via parametrar S_STA1 (kompatibilitet) 1 = läge 1 för hörnet i positionerade startpunkten för mätningen ⁶⁾ 2 = läge 2 för hörnet, avstånd i den 1:a axeln i planet (vid G17 X) är negativa (se S_SETV0, S_SETV1) 3 = läge 3 för hörnet, avstånden i den 1:a och 2:a axel i planet (vid G17 XY) är negativa (se S_SETV0 till S_SETV3) 4 = läge 4 för hörnet, avstånden i den 2:a axeln i planet (vid G17 Y) är negativa (se S_SETV2, S_SETV3)
2	Urval	S_KNUM	Korrigerig nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾ Värden: ENTAL: TIOTAL: 0 = ingen korrigering 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen HUNDRATAL: reserverat TUSENTAL: Korrigering NV eller bas eller basreferens 0 = korrigering inställbar NV 1 = korrigering kanalspecifik bas NV 2 = korrigering basreferens 9 = korrigering aktiv NV resp. vid G500 sista aktiva kanalspecifika bas NV TIOTUSENTAL: Korrigering grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens 0 = korrigering fin ⁵⁾ 1 = korrigering grov
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
4	L1/X1	S_SETV0	Avstånd L1 mellan polen och mätpunkten P1 i riktningen för den 1:a axeln i planet (vid G17 X) ³⁾ (Är avstånd L1=0, beräknas automatiskt $L1 = M_SETV1 / 2$) eller startpunkt P1x för den 1:a axeln i planet (vid G17 X) ⁴⁾
5	L2/Y1	S_SETV1	Avstånd L2 mellan polen och mätpunkt P2 i riktningen för den 1:a axeln i planet ³⁾ eller startpunkt P1y för den 2:a axeln i planet (vid G17 Y) ⁴⁾
6	L3/X2	S_SETV2	Avstånd L3 mellan polen och mätpunkten P3 i riktningen för den 2:a axeln i planet ³⁾ (Är avstånd L3=0, beräknas vid ett ej rätvinkligt hörn automatiskt $L3 = M_SETV3 / 2$) eller startpunkt P2x för den 1:a axeln i planet ⁴⁾
7	L4/Y2	S_SETV3	Avstånd L4 mellan polen och mätpunkt P3 i riktningen för den 2:a axeln i planet vid ej rätvinkligt hörn ³⁾ eller startpunkt P2y för den 2:a axeln i planet ⁴⁾
8	XP/X3	S_SETV4	Läge för polen i den 1:a axeln i planet ³⁾ eller startpunkt P3x för den 1:a axeln i planet ⁴⁾
9	XP/Y3	S_SETV5	Läge för polen i den 2:a axeln i planet ³⁾ eller startpunkt P3y för den 2:a axeln i planet ⁴⁾
10	X4	S_SETV6	Startpunkt P4x för den 1:a axeln i planet ⁴⁾
11	Y4	S_SETV7	Startpunkt P4y för den 2:a axeln i planet ⁴⁾
12	X0	S_SETV8	Börvärde för det uppmätta hörnet i den 1:a axeln i planet vid korrigeringen i NV
13	Y0	S_SETV9	Börvärde för det uppmätta hörnet i den 2:a axeln i planet vid korrigeringen i NV
14	$\alpha 0$	S_STA1	Startvinkel från positiv riktning för den 1:a axeln i planet till referensanten på arbetsstycket i MKS (+-270 grader)
15	$\alpha 1$	S_INCA	Vinkel mellan referenskanter på arbetsstycket vid mätningen av ett ej rätvinkligt hörn ⁷⁾
16	DZ	S_ID	Ansättningsbelopp på mätthöjd vid varje mätpunkt vid aktivt skyddsområde (se S_MVAR).
17	DFA	S_FA	Mätväg
18	TSA	S_TSA	Konfidensintervall Övervakning av vinkeldifferensen till vinkelbörvärdet [grader]
19	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (värdeområde 1 till 9) ²⁾
20		S_MCBIT	reserverat
21		_DMODE	Displaymode Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
22		_AMODE	Alternativmode

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Uppgift för mätpunkterna i polarkoordinater under beaktande av startvinkeln S_STA1 vid mätpunkt 3 eller 4 för stegkopplingsvinkeln S_INCA.

⁴⁾ Uppgift för mätpunkterna i det rätvinkligna koordinatsystemet (uppgift över 4 punkter)

⁵⁾ om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"

⁶⁾ Värdeområde vinkel S_INCA: -180 till +180 grader

⁷⁾ Startvinkel S_STA1, värdeområde: rätvinkligt hörn: +- 90 grader, valfritt hörn: +- 45 grader

Mätcykelparametrar CYCLE979

```
PROC CYCLE979 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_FA, REAL
S_TSA, REAL S_CPA, REAL S_CPO, REAL S_STA1, REAL S_INCA, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, REAL
S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT
S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE, REAL S_XM, REAL S_YM, INT _DP)
```

Tabell 4-16 Anropsparametrar CYCLE979 ⁰⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden: ENTAL: Konturelement 1 = mäta hål 2 = mäta tapp (axel)
			TIOTAL: reserverat
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM) 2 = mätning och verktygskompensering (se S_KNUM1)
			TUSENTAL: Antal mätpunkter 0 = 3 mätpunkter 1 = 4 mätpunkter
			TIOTUSENTAL: Mätning med/utan spindelomkastning (differensmätning) eller upprikta mätprobe i kopplingsriktning 0 = mätning utan spindelomkastning, upprikta utan mätprobe 1 = mätning med spindelomkastning 2 = upprikta mätprobe i kopplingsriktning
2	Urval	S_KNUM	Korrigerig nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Värden: ENTAL:
			TIOTAL: 0 = ingen korrigering 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Korrigering NV eller bas eller basreferens 0 = korrigering inställbar NV 1 = korrigering kanalspecifik bas NV 2 = korrigering basreferens 3 = korrigering global bas NV 9 = korrigering aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigering grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens 0 = korrigering fin ⁶⁾ 1 = korrigering grov

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
3	Urval	S_KNUM1	Korrigerig i verktygskompensering ²⁾ Värden: ENTAL: TIOTAL: HUNDRATAL: 0 = ingen korrigerig 1 till max. 999 D-nummer (skärnummer) vid verktygskompensering; vid summa- och inställningskorrigeringar se även S_DLNUM TUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer TIOTUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer 1 till max. 32000 när entydiga D-nummer är inställda i MDs HUNDRATUSENTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsradie) 1 = korrigerig längd L1 2 = korrigerig längd L2 3 = korrigerig längd L3 4 = korrigerig radie ENMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig av verktygsradie-förslitning) 1 = verktygskompensering summakorrigerig (SK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående SK 2 = verktygskompensering inställningskorrigering (EK) ⁵⁾ $EK(ny) = EK(gammal) + SK(gammal)$ korrigeringsvärde, $SK(ny) = 0$ 3 = verktygskompensering inställningskorrigering (EK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående EK 4 = verktygskompensering geometri TIOMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri normal, inte inverterad) 1 = korrigerig inverterad HUNDRAMILJONTAL: Verktygskompensering 0 = verktygskompensering utan Duplo-verktyg 1 = verktygskompensering i Duplo-verktyg (_DP)
4	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)
5	X0	S_SETV	Börvärde
6	DFA	S_FA	Mätväg
7	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
8	X0	S_CPA	Medelpunkt för den 1:a axeln i planet (vid G17 X)
9	Y0	S_CPO	Medelpunkt för den 2:a axeln i planet (vid G17 Y)
10	XM	S_XM	Börvärde-medelpunktsuppgift geometriaxel X
11	YM	S_YM	Börvärde-medelpunktsuppgift geometriaxel Y
12	alfa 0	S_STA1	Startvinkel ⁷⁾
13	alfa 1	S_INCA	Stegkopplingsvinkel ⁸⁾
14	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ¹⁾ (värdeområde 1 till 9)
15	ST	_DP	Nummer för det tvillingverktyg som ska kompenseras (DUPL0-nummer)
16	T	S_TNAME	Verktygsnamn ²⁾

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
17	DL	S_DLNUM	Inställnings- summakorrigerig DL-nummer ^{1), 4}
18	TZL	S_TZL	Nollkorrigerig ^{1), 2)}
19	DIF	S_TDIF	Måttoleranskontroll ^{1), 2)}
20	TUL	S_TUL	Övre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ²⁾
21	TLL	S_TLL	Nedre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ²⁾
22	TMV	S_TMV	Korrigeringsområde vid medelvärdesberäkning ¹⁾
23	FW	S_K	Viktningfaktor för medelvärdesberäkning ¹⁾
24		S_EVNUM	Datablock erfarenhetsvärdesminne ^{1), 6)}
25		S_MCBIT	reserverat
26		_DMODE	Displaymode
		Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
27		_AMODE	Alternativmode
		Värden:	ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

⁰⁾ Alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b.

¹⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

²⁾ endast vid korrigerig i verktyg, annars parameter = ""

³⁾ endast vid korrigerig i verktyg och måttolerans, annars parameter = 0

⁴⁾ endast om funktionen "Inställnings-summakorrigerig" är inställd i det allmänna MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR .

⁵⁾ om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"

⁶⁾ Erfarenhets-medelvärdesberäkning endast vid verktygskompensering möjlig

Värdeområde för erfarenhets-medelvärdesminne:

1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet, se kanalspecifika SD55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]

10000 till 200000 nummer (n) för medelvärdesminnet, se kanalspecifika SD55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

⁷⁾ Värdeområde startvinkel -360 till +360 grader

⁸⁾ Värdeområde stegkopplingsvinkel >0 till ≤90 grader vid 4 mätpunkter resp. >0 till ≤120 grader vid 3 mätpunkter.

Mätcykelparametrar CYCLE997

```
PROC CYCLE997 (INT S_MVAR,INT S_KNUM,INT S_PRNUM,REAL S_SETV,REAL S_FA,REAL S_TSA,REAL
S_STA1,REAL S_INCA,REAL S_SETV0,REAL S_SETV1,REAL S_SETV2,REAL S_SETV3,REAL S_SETV4,REAL
S_SETV5,REAL S_SETV6,REAL S_SETV7,REAL S_SETV8,REAL S_TNVL,INT S_NMSP,INT S_MCBIT,INT
_DMODE,INT _AMODE)
```

Tabell 4-17 Anropsparametrar CYCLE997 ^{1), 2)}

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default = 9)
			Värden: ENTAL: Konturelement 9 = mäta kula
			TIOTAL: Upprepad mätning 0 = utan upprepade mätning 1 = med upprepade mätning
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV) 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM)
			TUSENTAL: Mätstrategi 0 = Axelparallell mätning, utan startvinkel, uppriktning av mätprobe enligt SD55740, bit 1 1 = Omkretsmätning, med startvinkel, uppriktning av mätprobe enligt SD55740, bit 1 2 = Omkretsmätning, med startvinkel, uppriktning av mätprobe i kopplingsriktning 3 = Axelparallell mätning, med startvinkel, uppriktning av mätprobe enligt SD55740, bit 1 4 = Axelparallell mätning, med startvinkel, uppriktning av mätprobe i kopplingsriktning
			TIOTUSENTAL: Antal kulor som ska mätas 0 = mäta en kula 1 = mäta tre kulor
			HUNDRATUSENTAL: Antal mätpunkter, endast vid mätning under vinkel (beakta mätstrategi: TUSENTAL-plats > 0) 0 = tre mätpunkter vid mätning under vinkel (cirkla runt kulan) 1 = fyra mätpunkter vid mätning under vinkel (cirkla runt kulan)
			ENMILJONTAL: Bestämning av bördiametern för kulan 0 = ingen bestämning av bördiametern för kulan 1 = bestämning av bördiametern för kulan

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
2	Urval	S_KNUM	Korrigerig i nollpunktsförflyttning (NV) eller bas eller basreferens ³⁾
			Värden:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			0 = ingen korrigerig
			1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller
			1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Korrigerig i NV eller bas NV eller basreferens
			0 = korrigerig i inställbar NV
			1 = korrigerig i kanalspecifik bas NV
			2 = korrigerig i basreferens
			3 = korrigerig i global bas NV ⁷⁾
			9 = korrigerig i aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigerig i NV eller bas NV eller basreferens grov eller fin
			0 = korrigerig fin ⁶⁾
			1 = korrigerig grov
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)
4		S_SETV	Diameter för kul(an)(orna) ⁴⁾
5	DFA	S_FA	Mätväg
6	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
7	alfa 0	S_STA1	Startvinkel vid mätning under vinkel
8	alfa 1	S_INCA	Stegkopplingsvinkel vid mätning under vinkel
9	X1	S_SETV0	Börposition för den 1:a kulan i den 1:a axeln i planet (vid G17 X) vid mätning 3 kulor
10	Y1	S_SETV1	Börposition för den 1:a kulan i den 2:a axeln i planet (vid G17 Y) vid mätning 3 kulor
11	Z1	S_SETV2	Börposition för den 1:a kulan i den 3:e axeln i planet (vid G17 Z) vid mätning 3 kulor
12	X2	S_SETV3	Börposition för den 2:a kulan i den 1:a axeln i planet vid mätning 3 kulor
13	Y2	S_SETV4	Börposition för den 2:a kulan i den 2:a axeln i planet vid mätning 3 kulor
14	Z2	S_SETV5	Börposition för den 2:a kulan i den 3:e axeln i planet vid mätning 3 kulor
15	X3	S_SETV6	Börposition för den 3:e kulan i den 1:a axeln i planet vid mätning 3 kulor
16	Y3	S_SETV7	Börposition för den 3:e kulan i den 2:a axeln i planet vid mätning 3 kulor
17	Z3	S_SETV8	Börposition för den 3:e kulan i den 3:e axeln i planet vid mätning 3 kulor
18	TVL	S_TNVL	Gränsvärde för triangelns distorsion (summan av avvikelserna) vid mätning 3 kulor ⁵⁾
19	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (värdeområde 1 till 9)
20		S_MCBIT	reserverat
21		_DMODE	Displaymode
			Värden:
			ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19
			0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt
			1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
			2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
			3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
22		_AMODE	Alternativmode

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

- 3) Mellanpositionering med kretsande runt kulan vid ekvatorn
- 4) Mätning 3 kulor: Samma bördiameter gäller för alla kulor (_SETV)
- 5) Defaultvärde för S_TNVL=1.2
korrigerig i NV: Endast när den fastställda distorsionen ligger under gränsvärdet S_TNVL korrigeras i NV.
- 6) om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"
- 7) Vid mätvarianten "Mäta tre kulor" är en korrigerig i en global basframe inte möjlig (S_KNUM = 3001 till 3016), eftersom ramen inte har någon rotationskomponent.

Mätcykelparametrar CYCLE995

```
PROC CYCLE995 (INT S_MVAR,INT S_KNUM,INT S_PRNUM,REAL S_SETV,REAL S_FA,REAL S_TSA,REAL
S_STAL,REAL S_INCA,REAL S_DZ,REAL S_SETV0,REAL S_SETV1,REAL S_SETV2,REAL S_TUL,REAL
S_TZL,INT S_NMSP,INT S_MCBIT,INT _DMODE,INT _AMODE)
```

Tabell 4-18 Anropsparametrar CYCLE995 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default=5)
			Värden:
			ENTAL: Konturelement 5 = spindelgeometri (parallelitet till verktygsaxel)
			TIOTAL: Upprepad mätning 1 = med upprepad mätning
			HUNDRATAL: inget korrigeringsmål 0 = endast mätning
			TUSENTAL: Mätstrategi 2 = mätning under vinkel, upprikta mätprobe i kopplingsriktning
			TIOTUSENTAL: Antal kulor som ska mätas 0 = mäta en kula
			HUNDRATUSENTAL: Antal mätpunkter 1 = 4 mätpunkter vid mätning under vinkel (cirkla runt kulan)
			ENMILJONTAL: Bestämning av bördiameteren för kulan 0 = ingen bestämning av bördiameteren för kulan 1 = bestämning av bördiameteren för kulan
2	Urval	S_KNUM	Korrigeringsmål 0 = 0
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)
4	DM	S_SETV	Diameter för kalibreringskulan ⁴⁾
5	DFA	S_FA	Mätväg
6	TSA	S_TSA	Konfidensintervall ⁵⁾
7	alfa 0	S_STAL	Startvinkel vid mätning under vinkel ³⁾
8		S_INCA	Stegkopplingsvinkel vid mätning under vinkel ²⁾

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
9	DZ	S_DZ	Avstånd första mätning P1 till andra mätning P2 på mätprobens skaft
10		S_SETV0	Börposition för kulan i den 1:a axeln i planet (vid G17 X) ²⁾
11		S_SETV1	Börposition för kulan i den 2:a axeln i planet (vid G17 Y) ²⁾
12		S_SETV2	Börposition för kulan i den 3:e axeln i planet (vid G17 Z) ²⁾
13	TUL	S_TUL	Övre gräns tolerans för vinkelavvikelsen
14	TZL	S_TZL	Nollkorrigeringsområde ^{1), 4)}
15	Antal	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (värdeområde 1 till 9)
16		S_MCBIT	reserverat ²⁾
17		_DMODE	Displaymode
		Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
18		_AMODE	Alternativmode
		Värden:	ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b

- ¹⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE.
- ²⁾ Parametrar används inte för tillfället och visas inte heller i inmatningsmasken.
Parametern stegkopplingsvinkel S_INCA är fast inställd på 90 grader.
- ³⁾ Värdeområde startvinkel -360 till +360 grader
- ⁴⁾ vid måtttolerans ja:
Är de uppmätta vinklarna mindre än värdet för nollkorrigeringsområdet TZL, sätts resultatparametrarna för vinklarna (_OVR[2], _OVR[3]) och avvikelserna (_OVR[7], _OVR[8]) lika med noll.
Indikering TZL sker via det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit25=1.
(Val frigiva nollkorrigering vid mätning av vinkling för spindel)
- ⁵⁾ Parameter TSA hänför sig till den 1:a mätningen av kalibreringskulan.

Mätcykelparametrar CYCLE996

```
PROC CYCLE996(INT S_MVAR,INT S_TC,INT S_PRNUM,REAL S_SETV,REAL S_STA1,REAL S_SETV0,REAL
S_SETV1,REAL S_SETV2,REAL S_SETV3,REAL S_SETV4,REAL S_SETV5,REAL S_TNVL,REAL S_FA,REAL
S_TSA,INT S_NMSP,INT S_MCBIT,INT _DMODE,INT _AMODE)
```

Tabell 4-19 Anropsparametrar CYCLE996 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default=1)
			Värden: ENTAL: Mätordningsföljd 0 = beräkna kinematik (Urval med: Resultatindikering, protokoll, ändring av vriddatablocket, ev. med operatörskvittning), se _AMODE 1 = första mätningen 2 = andra mätningen 3 = tredje mätningen
			TIOTAL: reserverat 0 = 0
			HUNDRATAL: Mätvarianter vid första till tredje mätningen 0 = Axelparallell mätning av kalibreringskulan 1 = Mätning av kalibreringskulan under vinkel och ingen medföljning av spindel ³⁾ 2 = Mätning av kalibreringskulan och medföljning av spindeln i mätprobens kopplingsriktning ³⁾ 3 = Axelparallell mätning, med startvinkel ⁸⁾ 4 = Axelparallell mätning, med startvinkel, medföljning av spindeln i mätprobens kopplingsriktning ⁸⁾
			TUSENTAL: Beräkna korrigeringsmål vid kinematik ⁴⁾ 0 = endast mätning. Vriddatablock beräknas men förflir oförändrade 1 = beräkna vriddatablock. Vriddatablock ändras, ev. efter operatörskvittering ⁴⁾
			TIOTUSENTAL: Beräkna mätaxel (roterande axel 1 eller 2) eller vektorkeja öppen eller sluten vid kinematik 0 = sluten vektorkedja (beräkna endast vid kinematik) 1 = roterande axel 1 (endast vid första till tredje mätningen) 2 = roterande axel 2 (endast vid första till tredje mätningen) ⁵⁾ 3 = öppen vektorkedja (beräkna endast vid kinematik)
			HUNDRATUSENTAL: Beräkna normering roterande axel 1 vid kinematik 0 = ingen normering roterande axel 1 1 = normering i riktning för den första axeln i planet (vid G17 X) 2 = normering i riktning för den andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = normering i riktning för den tredje axeln i planet (vid G17 Z)
			ENMILJONTAL: Beräkna normering roterande axel 2 vid kinematik ⁵⁾ 0 = ingen normering roterande axel 2 1 = normering i riktning för den första axeln i planet (vid G17 X) 2 = normering i riktning för den andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = normering i riktning för den tredje axeln i planet (vid G17 Z)
			TIOMILJONTAL: Protokollfil 0 = ingen protokollfil 1 = protokollfil med de beräknade vektorerna (Toolcarrier) och den 1:a dynamiska 5-axelstransformationen (TRAORI(1)), om den är inställd i MDs.
2		S_TC	Nummer för vriddatablocket (Toolcarrier)
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)
4		S_SETV	Diameter för kalibreringskulan

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
5	alfa 0	S_STA1	Startvinkel vid mätning under vinkel
6	alfa 0	S_SETV0	Positionsvärde roterande axel 1 (om roterande axel manuell eller halvautomatisk)
7	alfa 1	S_SETV1	Positionsvärde roterande axel 2 (om roterande axel manuell eller halvautomatisk) ⁶⁾
8	XN	S_SETV2	Positionsvärde för normering roterande axel 1
9	XN	S_SETV3	Positionsvärde för normering roterande axel 2 ⁶⁾
10	delta	S_SETV4	Toleransvärde för offsetvektorerna I1 till I4
11	delta	S_SETV5	Toleransvärde för de roterande axelvektorerna V1 och V2
12	TVL	S_TNVL	Gränsvärde för vinkelsegmentet för den roterande axeln (värdeområde 1 till 60 grader), (default=20) ⁷⁾
13	DFA	S_FA	Mätväg
14	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
15	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
16		S_MCBIT	reserverat
17		_DMODE	Displaymode
		Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
18		_AMODE	Alternativmode
		Värden:	ENTAL: Toleranskontroll ja/nej 0 = nej 1 = ja: Utvärdering av toleransvärdena för vektorerna S_SETV4, S_SETV5
			TIOTAL: Operatörskvittering vid införandet av de beräknade vektorerna i vridatablocket ⁴⁾ 0 = ja: Operatör måste kvittera ändring 1 = nej: beräknade vektorer förs genast in (endast verksamma om HUNDRATAL och TUSENTAL-plats = 0)
			HUNDRATAL: Mätresultatindikering ⁵⁾ 0 = nej 1 = ja
			TUSENTAL: Mätresultatindikering editierbar 0 = nej 1 = ja, och editierbar (endast verksam, om HUNDRATAL-plats = 1)

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE.

³⁾ Med denna variant kan t. ex. vid 90 gradslägen i kinematiken mätas vid kalibreringskulan, utan att kollidera med fastsättningskraftet till kalibreringskulan. En startvinkel S_STA1 (0 till 360 grader) kan föreskrivas. Stegkopplingsvinkeln vid cirklande runt kulan är lika med 90 grader.
Som matning på cirkelbanan används det kanalspecifika SD55634 \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE

⁴⁾ Före införandet kommer en operatörsfråga med M0. Först med NC-start förs vektorerna in.
Avbryts mätprogrammet med RESET, så förs inga beräknade vektorer in.
Vektorer förs bara in, när toleransen för offsetvektorerna inte har överskridits vid beräkningen.

⁵⁾ Beräkna mätresultatindikering endast vid mätvarianten Kinematik.
Ska mätresultat indikeras också efter den första till tredje mätningen, görs detta genom att sätta det kanalspecifika SD55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY.

- 6) Roterande axel 2 endast vid kinematik med två roterande axlar
- 7) Gränsvärde vinkelsegment för roterande axel. Värdeområde för S_TNVL mellan 20 till 60 grader. Vid värden för $S_TNVL < 20$ grader måste räknas med bristande noggrannhet, orsakad av bristande precision i mätprobens mikrometerområde. Har gränsvärdet överskridits, kommer felmeddelandet 61430 med indikering av minimalvärdet för gränsvärdet.
- 8) Medföljning av spindeln i mätprobens kopplingsriktning, om SD54760 bit 17 = 1

Mätcyklerparameter CYCLE9960

```
PROC CYCLE9960 (INT S_MVAR, STRING[40] S_TNAME, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_SETV1, REAL
S_START_RA1, REAL S_END_RA1, INT S_CMEA_RA1, REAL S_POS_RA2, REAL S_SETV2, REAL
S_START_RA2, REAL S_END_RA2, INT S_CMEA_RA2, REAL S_POS_RA1, REAL S_SETV4, REAL S_FA, REAL
S_TSA, INT S_NMSP, INT S_DMODE, INT S_AMODE, INT S_KNUM)
```

Tabell 4-20 Anropsparameter CYCLE9960 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1	Urval	S_MVAR	Mätvariant (default=1) Värden: - ENTAL: Mätvariant 0 = mäta och beräkna kinematik (Urval med: Resultatindikering, protokoll, ändring av vriddatablocket (se tusental S_MVAR)) 1 = mäta referenshuvud 2 = anpassa huvud till referenshuvud 3 = mäta och beräkna stödpunkter (E996) TIOTAL: reserverat HUNDRATAL: Mätvariant vid kulmätning 2 = mätning av kalibrerkulan och spårföljning av spindeln i kopplingsriktningen för mätproben 4 = axelparallell mätning, med startvinkel, spårföljning spindel i kopplingsriktningen för mätproben ²⁾ TUSENTAL: Beräkna korrigeringsmål vid kinematik ³⁾ 0 = mäta och beräkna. Datablock beräknas och förblir oförändrade 1 = beräknade datablock blir, ev. efter operatörskvittering ändrade 2 = redan uppmätt kinematik beräknas och blir ev. ändrade efter operatörskvittering TIOTUSENTAL:mätaxel (roterande axel 1 eller 2) 1 = mäta och beräkna alla förekommande roterande axlar 4 = mäta och beräkna endast roterande axel 1 5 = mäta och beräkna endast roterande axel 2
2		S_TNAME	Namn på transformation (vriddatablock eller transformation med kinematiska följder som bas)
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)
4		S_SETV	Diameter för kalibreringskulan

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
5	alfa 1	S_SETV1	Startvinkel vid mätning under vinkel för den 1:a roterande axeln
6			S_START_RA1 : Startvinkel för den 1:a roterande axeln
7			S_END_RA1 : Slutvinkel för den 1:a roterande axeln
8			S_CMEA_RA1 : Antal mätningar för den 1:a roterande axeln, 3 för mäta och beräkna kinematik. För stödpunkter upp till 12 mätningar möjliga.
9			S_POS_RA2 : Position för den 2:a roterande axeln vid mätning av den 1:a roterande axeln ⁴⁾
10	alfa 2	S_SETV2	Startvinkel vid mätning under vinkel för den 2:a roterande axeln ⁴⁾
11			S_START_RA2 : Startvinkel för den 2:a roterande axeln ⁴⁾
12			S_END_RA2 : Slutvinkel för den 2:a roterande axeln ⁴⁾
13			S_CMEA_RA2 : Antal mätningar för den 2:a roterande axeln, 3 för mäta och beräkna kinematik. För stödpunkter upp till 12 mätningar möjliga. ⁴⁾
14			S_POS_RA1 : Position för den 1:a roterande axeln vid mätning av den 2:a roterande axeln
15	delta	S_SETV4	Toleransvärde för offsetvektorerna
16	DFA	S_FA	Mätväg
17	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
18	Antal	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ⁵⁾ (default=1)
19		_DMODE	Displaymode
			Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
20		_AMODE	Alternativmode
			Värden: ENTAL: Toleranskontroll ja/nej 0 = nej 1 = ja : Utvärdering av toleransvärdena för vektorerna -> S_SETV4, S_SETV5
			TIOTAL: Automatisk kalibrering 0 = utan automatisk kalibrering 1 = automatisk kalibrering
			HUNDRATAL: Startvinkelautomatik 0 = inställd startvinkel används 1 = automatiserad beräkning av startvinkeln, vid varje mätpunkt
21		S_KNUM	Nummer för den NPV som ska korrigeras vid mätning av referenshuvud
			Värden ENTAL: Korrigering sker alltid i grovförflyttningen, finförflyttning raderas
			TIOTAL: 1..99 nummer för den inställbara NPV (1=G54)
			TUSENTAL: 9 korrigeringar aktiva inställbara NPV

¹⁾ Alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=xx

²⁾ Spårföljning av spindeln i mätprobens kopplingsriktning, om SD54760 bit 17 = 1

³⁾ Före införandet kommer en operatörsfråga med M0. Först med NC-start införs vektorerna. Avbryts mätprogrammet med RESET, förs inga beräknade vektorer in. Vektorer förs endast in när toleransen för offsetvektorerna inte har överskridits vid beräkningen.

⁴⁾ Roterande axel 2 endast vid kinematik med 2 roterande axlar

⁵⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE.

Mätcykelparametrar CYCLE982

```
PROC CYCLE982 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_PRNUM, INT S_MA, INT S_MD, REAL S_ID, REAL S_FA, REAL
S_TSA, REAL S_VMS, REAL S_STA1, REAL S_CORA, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, INT S_NMSP, INT S_EVNUM, INT
S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Tabell 4-21 Anropsparametrar CYCLE982 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden: ENTAL: Kalibrering / mätning 0 = kalibrera verktygsmätprobe 1 = enskild mätning verktyg ³⁾ 2 = flerfaldig mätning verktyg, bestämma längder och verktygsradie (vid fräsverktyg)
			TIOTAL: Kalibrering eller mätning i MKS eller WKS 0 = maskinrelaterad ⁴⁾ 1 = arbetsstycksrelaterad
			HUNDRATAL: Mätning med eller utan omkastning vid fräsverktyg 0 = mätning utan omkastning 1 = mätning med omkastning
			TUSENTAL: Korrigeringsmål vid fräsverktyg 0 = bestämma längd eller längd och radie (se S_MVAR första plats) 1 = bestämma radie, om S_MVAR första plats = 1 2 = bestämma längd och radie (frontsida), om S_MVAR första plats = 1 eller 2 3 = bestämma skivfräs övre skäret (baksida) och längd och radie ⁵⁾
			TIOTUSENTAL: Läge för fräsverktyget eller borren 0 = axialt läge för fräsverktyget eller borren, radie i andra axeln i planet (vid G18 X) ⁷⁾ 1 = radiallyt läge för fräsverktyget eller borren, radie i första axeln i planet (vid G18 Z) ⁷⁾
			HUNDRATUSENTAL: inkrementell kalibrering eller mätning 0 = ingen uppgift 1 = inkrementell kalibrering eller mätning
			ENMILJONTAL: Positionera spindel på startvinkel S_STA1 (endast vid mätning fräsverktyg) 0 = inte positionera spindel 1 = positionera spindel på startvinkel S_STA1
2	Urval	S_KNUM	Korrigeringsvariant ²⁾
			Värden: ENTAL: Verktygskompensering 0 = ingen uppgift (verktygskompensering i geometri) 1 = verktygskompensering i förslitning
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)
4	X0	S_MA	Mätaxel
			Värden: 1 = första axeln i planet (vid G18 Z) 2 = andra axeln i planet (vid G18 X)

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse	
5	+-	S_MD	Mätriktning	
			Värden:	0 = inget val (mättriiktning fastställs ur ärvärde) 1 = positiv 2 = negativ
6	Z2	S_ID	Förskjutning	
7	DFA	S_FA	Mätväg	
8	TSA	S_TSA	Konfidensintervall	
9	VMS	S_VMS	Variabel mät hastighet vid kalibrering ²⁾	
10	alfa1	S_STA1	Startvinkel vid mätning av fräsverktyg	
11	alfa2	S_CORA	Korrigeringsvinkel vid mätning med omkastning av fräsverktyg ⁸⁾	
12	TZL	S_TZL	Nollkorrigering vid mätning av verktyg. Vid kalibrering är S_TZL = 0	
13	DIF	S_TDIF	Mått differenskontroll	
14	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)	
15	EVN	S_EVNUM	Nummer erfarenhets-medelvärdesminne ^{2), 9)}	
16		S_MCBIT	reserverat	
17		_DMODE	Displaymode	
			Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL: Skärläge vid svarv- och fräsverktyg (endast för indikering i inmatningsmaskerna 1 till 9)
				HUNDRATAL: Verktygstyp 0 = svarvverktyg 1 = fräs 2 = borrar
				TUSENTAL: Uppsökningsstrategi med verktygsmätproben som referens 0 = PLUS [X/Z]; X om verktygsläge axiellt, Z om verktygsläge radially 1 = MINUS [X/Z]; X om verktygsläge axiellt, Z om verktygsläge radially
18		_AMODE	Alternativmode	
			Värden:	ENTAL: reserverat
				TIOTAL: reserverat
				HUNDRATAL: reserverat
				TUSENTAL: Uppsökning av startposition efter mätförlopp vid kalibrering och enskild mätning (se S_MVAR - EINER) 0 = verktyget vid DFA förflyttat gentemot mätprobekanten 1 = söker upp startposition

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54762 _MEA_FUNCTION_MASK_TOOL

³⁾ Mäta svarv- eller fräsverktyg eller borrar. Mätaxel i parameter S_MA
Specifisering vid svarvverktyg via skärläge 1...8, vid fräsverktyg via HUNDRATAL till TUSENTAL-plats i parametern S_MVAR.

⁴⁾ Mätning och kalibrering görs i baskoordinatsystemet (MKS vid fränkopplad kinematisk transformation).

⁵⁾ inte för inkrementell mätning

- 6) endast för flerfaldig mätning $S_MVAR=x2 \times 02$ eller $x3 \times 02$ (exempel skriv- eller spårfräs)
- 7) när det kanalspecifika SD42950 $\$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2$, då görs tillordningen av verktygslängdkomponenterna som vid svarvverktyg
- 8) endast vid mätning med omkastning $S_MVAR=x \times 1 \times 1$
- 9) Erfarenhetsvärdesberäkning
Värdeområde för erfarenhetsvärdesminne: 1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet se kanalspecifikt SD55623 $\$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]$.

Mätcykelparametrar CYCLE971

```
PROC CYCLE971 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_PRNUM, INT S_MA, INT S_MD, REAL S_ID, REAL S_FA, REAL
S_TSA, REAL S_VMS, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, INT S_NMSP, REAL S_F1, REAL S_S1, REAL S_F2, REAL
S_S2, REAL S_F3, REAL S_S3, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Tabell 4-22 Anropsparametrar CYCLE971 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden:
			ENTAL: 0 = kalibrera verktygsmätprobe 1 = mäta verktyg med stillastående spindel (längd resp. radie) 2 = mäta verktyg med roterande spindel (längd resp. radie), se parametrar S_F1 till S_S4
			TIOTAL: Mätning i MKS eller WKS 0 = mätning i MKS (maskinrelaterad), mäta verktyg eller kalibrera verktygsmätprobe 1 = mätning i WKS (arbetsstycksrelaterad), mäta verktyg eller kalibrera verktygsmätprobe
			HUNDRATAL: Kontrollera kuggar enskilt 0 = nej 1 = ja
			TUSENTAL: 0 = 0
			TIOTUSENTAL: Inkrementell kalibrering eller mätning 0 = ingen uppgift 1 = inkrementell kalibrering eller mätning
			HUNDRATUSENTAL: Kalibrera verktygsmätprobe automatiskt 0 = inte kalibrera verktygsmätprobe automatiskt 1 = kalibrera verktygsmätprobe automatiskt
			ENMILJONTAL: Kalibrering i planet med spindelomkastning 0 = kalibrering i planet utan spindelomkastning 1 = kalibrering i planet med spindelomkastning

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
2	Urval	S_KNUM	Korrigeringsvariant ²⁾
			Värden: ENTAL: Verktygskompensering 0 = ingen uppgift (verktygskompensering i geometri) 1 = verktygskompensering i förslitning
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer)
4	X0	S_MA	Mätaxel, förflyttningsaxel ⁴⁾
			Värden: ENTAL: Nummer för mätaxeln 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = tredje axeln i planet (vid G17 Z)
			TIOTAL: 0 = 0
			HUNDRATAL: Nummer för förflyttningsaxel 0 = ingen förflyttningsaxel 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y)
5	+-	S_MD	Mätriktning
			Värden: 0 = inget val (mättriiktning fastställs ur ärvärde) 1 = positiv 2 = negativ
6	V	S_ID	Förskjutning
			Värden: 0 = vid verktyg utan förflyttning >0 = - Kalibrering: Förflyttningen verkar på den 3:e axeln i planet (vid G17 Z), om diametern för kalibreringsverktyget är större än den övre diametern för mätproben. Här förflyttas verktyget med verktygsradien från mätprobens mitt, minus värdet för S_ID. Förflyttningsaxeln anges dessutom i S_MA . - Mätning: Vid verktyg med flera skär ska förflyttningen av verktygslängden och högsta punkten för skäret vid radiemätningen eller förflyttningen av verktygsradien till högsta punkten för skäret vid mätningen av verktygslängden anges.
7	DFA	S_FA	Mätväg
8	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
9	VMS	S_VMS	Variabel mätastighet vid kalibreringen ²⁾
10	TZL	S_TZL	Nollkorrigering (endast vid mätning verktyg)
11	DIF	S_TDIF	Mått differenskontroll vid mätning av verktyg (S_MVAR=xx1 eller S_MVAR=xx2)
12	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾
13	F1	S_F1	1:a matning för nuddning med roterande spindel ²⁾
14	S1	S_S1	1:a varvtal för nuddning med roterande spindel ²⁾
15	F2	S_F2	2:a matning för nuddning med roterande spindel ²⁾
16	S2	S_S2	2:a varvtal för nuddning med roterande spindel ²⁾
17	F3	S_F3	3:e matning för nuddning med roterande spindel ²⁾
18	S3	S_S3	3:e varvtal för nuddning med roterande spindel ²⁾
19	EVN	S_EVNUM	Nummer erfarenhetsvärdesminne ²⁾
20		S_MCBIT	Mask för _CBITs resp. _CHBITs

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse	
21		_DMODE	Displaymode	
			Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
22		_AMODE	Alternativmode	
			Värden:	ENTAL: Verktygsförflyttning vid Mäta radie 1 = nej 2 = ja
				TIOOTAL: Verktygsförflyttningens riktning vid Mäta radie i den 3:e axeln i planet (vid G17 Z) 1 = positiv 2 = negativ
				HUNDRATAL: Verktygsförflyttning vid Mäta längd eller Kalibrera mätprobe i den 3:e axeln 0 = kompatibilitet, auto 1 = nej 2 = ja
				TUSENTAL: Verktygsförflyttningens riktning vid Mäta längd i förflyttningsaxeln (se S_MA HUNDRATAL) 1 = positiv 2 = negativ

- 1) alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x
 2) Indikering beroende av det allmänna SD54762 MEA_FUNCTION_MASK_TOOL
 3) endast vid korrigering i verktyg och måttolerans, annars parameter = 0
 4) vid automatisk mätning (S_MVAR=1x00xx) ingen indikering mätaxel, förflyttningsaxel ⇒ S_MA=0.

Mätcykelparametrar CYCLE150

```
PROC CYCLE150 (INT S_PICT, INT S_PROT, STRING[160] S_PATH) SAVE
ACTBLOCNO DISPLOF
```

Tabell 4-23 Anropsparametrar CYCLE150

Nr	Formulärparametrar	Cykelparametrar	Betydelse	
1	Mätresultatbild	S_PICT	Urval resultatvisning (default = 0)	
			Värden:	ENTAL: 0 = mätresultatbild FRÅN 1 = mätresultatbild TILL

4.26 Programmera cykler externt

Nr	Formulär-parametrar	Cykelparametrar	Betydelse	
				Ttotal: Urval visningsläge (värden som SD55613) 1 = visa mätresultatbild - försvinner automatiskt efter 8 sek. 3 = visa mätresultatbild - visas med NC-start 4 = visa mätresultatbild - endast vid larm (61303 ... 61306)
2		S_PROT	Urval protokollering (default = 0)	
	Protokoll		Värden:	ENTAL: Urval protokoll från/till/senaste mätning 0 = protokoll FRÅN 1 = protokoll TILL 2 = protokollera senaste mätning
	Protokolltyp			TIOTAL: Urval protokolltyp 0 = standardprotokoll 1 = användarprotokoll (fritt definierbart)
	Protokollformat			HUNDRATAL: Urval protokollformat 0 = textformat 1 = tabellformat (för Excel-import)
	Protokolldata			TUSENTAL: Urval skriva nytt eller lägga till 0 = nytt 1 = lägga till
	Protokollarkiv			TIOTUSENTAL: Urval protokollarkiv 0 = som detaljprogram 1 = katalog
3		S_PATH	Sökväg för protokollfil enligt Urval protokollarkiv (komplett sökväg eller endast filnamn, t. ex.: "//NC:/WKS.DIR/NAME.WPD eller "MESSPROTOKOLL.TXT"	

Tabeller

5.1 Anvisningar

Märk

Cykler

Listan över användningar innehåller alla cykler, som kan förekomma i NC-programmet (G-kod), dvs. kan programmeras i programeditorn via masker resp. måste programmeras vid slipning utan programstöd. Ingen hänsyn togs till cykler, som av kompatibilitetsskäl fortfarande finns i styrningen, men inte lägre kan redigeras via programeditorn av SINUMERIK Operate ("kompatibilitetscykler").

Anvisningar A ... C

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
:	O	NC-huvudblocknummer, hoppmärkes-slut, länkningsoperator		+		PM-NC
*	O	Operator för multiplikation		+		PM-NC
+	O	Operator för addition		+		PM-NC
-	O	Operator för subtraktion		+		PM-NC
<	O	Jämförelseoperator, mindre än		+		PM-NC
<<	O	Länkningsoperator för strings		+		PM-NC
<=	O	Jämförelseoperator, mindre än lika med		+		PM-NC
=	O	Tilldelningsoperator		+		PM-NC
>=	O	Jämförelseoperator, större än lika med		+		PM-NC
/	O	Operator för division		+		PM-NC
/0 /7		Block annulleras (1:a annulleringsnivån) ^o Block annulleras (8:e annulleringsnivån)		+		PM-NC
A	A	Axelnamn	m/s	+		PM-NC
A2	A	Verktygsorientering: RPY- eller Eulervinkel	s	+		PM-NC
A3	A	Verktygsorientering: 1:a komponent till rikt-ningsvektorn	s	+		PM-NC
A4	A	Verktygsorientering: 1:a komponent till ytnor-malvektorn i blockbörjan	s	+		PM-NC
A5	A	Verktygsorientering: 1:a komponent till ytnor-malvektorn i blockslutet	s	+		PM-NC
A6	A	Verktygsorientering: 1:a komponent till rikt-ningsvektorn för konens vridaxel	s	+		PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
A7	A	Verktysorientering: 1:a vektorkomponent för mellanorienteringen på konens mantelyta	s	+		PM-NC
ABS	F	Absolutvärde (belopp)		+	+	PM-NC
AC	K	Absolut måttuppgift för koordinater/positioner	s	+		PM-NC
ACC	K	Påverkan av den aktuella axiala accelerationen	m	+	+	PM-NC
ACCLIMA	K	Påverkan av den aktuella maximala axiala accelerationen	m	+	+	PM-NC
ACN	K	Absolut måttuppgift för roterande axlar, uppsöka position i negativ riktning	s	+		PM-NC
ACOS	F	Arcus-cosinus (trigon. funktion)		+	+	PM-NC
ACP	K	Absolut måttuppgift för roterande axlar, uppsöka position i positiv riktning	s	+		PM-NC
ACTBLOCNO	P	Utmatning av det aktuella blocknumret för ett larmblock, även när "Aktuell blockindikering undertryckt" (DISPLOC) är aktiv!		+		PM-NC
ADDFRAME	F	Inräkning och ev. aktivering av en uppmätt frame		+	-	PM-NC, FM-B
ADIS	A	Översläpningsavstånd för banfunktionerna G1, G2, G3, ...	m	+		PM-NC
ADISPOS	A	Översläpningsavstånd för snabbgång G0	m	+		PM-NC
ADISPOSA	P	Storlek på toleransfönstret för IPOBRKA	m	+	+	PM-NC
AFISOF	P	Koppla från automatisk filterkedje-omkoppling	m	+	-	PM-NC
AFISON	P	Koppla till automatisk filterkedje-omkoppling	m	+	-	PM-NC
ALF	A	Snabblyftningsvinkel	m	+		PM-NC
AMIRROR	G	Programmerbar spegling	s	+		PM-NC
AND	K	Logiskt OCH		+		PM-NC
ANG	A	Konturtågs-vinkel	s	+		PM-NC
AP	A	Polarvinkel	m/s	+		PM-NC
APR	K	Läsa / visa åtkomstskydd		+		PM-NC
APRB	K	Läsa åtkomstskydd, BTSS		+		PM-NC
APRP	K	Läsa åtkomstskydd, detaljprogram		+		PM-NC
APW	K	Skriva åtkomstskydd		+		PM-NC
APWB	K	Skriva åtkomstskydd, BTSS		+		PM-NC
APWP	K	Skriva åtkomstskydd, detaljprogram		+		PM-NC
APX	K	Definition av åtkomstskyddet för utförandet av det angivna språkelementet		+		PM-NC
AR	A	Öppningsvinkel	m/s	+		PM-NC
AROT	G	Programmerbar vridning	s	+		PM-NC
AROTS	G	Programmerbara framevridningar med rymd-vinklar	s	+		PM-NC
AS	K	Makro-definition		+		PM-NC
ASCALE	G	Programmerbar skalning	s	+		PM-NC
ASIN	F	Räknefunktion, arcussinus		+	+	PM-NC

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
ASPLINE	G	Akima-spline	m	+		PM-NC
ATAN2	F	Arcus-tangens2		+	+	PM-NC
ATOL	A	Axelspecifik tolerans för kompressor-funktioner, orienteringsjämning och översläpningstyper	m	+		PM-NC
ATRANS	G	Additiv programmerbar nollpunktsförflyttning	s	+		PM-NC
AUXFUDEL	P	Radera hjälpfunktion kanalspecifikt från den globala listan		+	-	FM-B
AUXFUDELG	P	Radera alla hjälpfunktioner i en hjälpfunktionsgrupp kanalspecifikt från den globala listan		+	-	FM-B
AUXFUMSEQ	P	Fastställa ordningsföljden för utmatning av M-hjälpfunktioner		+	-	FM-B
AUXFUSYNC	P	Från den globala listan över hjälpfunktioner generera ett fullständigt detaljprogramblock för den kanalspecifika SERUPRO-Ende-ASUP som string		+	-	FM-B
AX	K	Variabel axelbeteckning	m/s	+		PM-NC
AXCTSWE	P	Vrida axelcontainer		+	-	PM-NC
AXCTSWEC	P	Återkalla frigivning av axelcontainer-vridning		+	+	PM-NC
AXCTSWED	P	Vrida axelcontainer (kommandovariant för idrifttagningen!)		+	-	PM-NC
AXIS	K	Axelbeteckning, axeladress		+		PM-NC
AXNAME	F	Konverterar ingångsstring till axelbeteckning		+	-	PM-NC
AXSTRING	F	Konverterar stringen spindelnummer		+	-	PM-NC
AXTOCHAN	P	Begära axel för en bestämd kanal. Är möjligt från NC-program och synkronaktion.		+	+	PM-NC
AXTOSPI	F	Konverterar axelbeteckning till ett spindelindex		+	-	PM-NC
B	A	Axelnamn	m/s	+		PM-NC
B2	A	Verktysorientering: RPY- eller Eulervinkel	s	+		PM-NC
B3	A	Verktysorientering: komponent till riktningsvektorn	s	+		PM-NC
B4	A	Verktysorientering: 2:a komponent till ytnormalvektorn i blockbörjan	s	+		PM-NC
B5	A	Verktysorientering: 2:a komponent till ytnormalvektorn i blockslutet	s	+		PM-NC
B6	A	Verktysorientering: 2:a komponent till riktningsvektorn för konens vridaxel	s	+		PM-NC
B7	A	Verktysorientering: 2:a vektorkomponent för mellanorienteringen på konens mantelyta	s	+		PM-NC
B_AND	O	Bitvis OCH		+		PM-NC
B_OR	O	Bitvis ELLER		+		PM-NC
B_NOT	O	Bitvis negering		+		PM-NC
B_XOR	O	Bitvis exklusivt-ELLER		+		PM-NC
BAUTO	G	Definiering av det första spline-avsnittet genom de efterföljande 3 punkterna	m	+		PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
BLOCK	K	Definierar tillsammans med nyckelordet TO den programdel som ska genomarbetas i en indirekt underprogramkörning		+		PM-NC
BLSYNC	K	Bearbetningen av interruptrutinen ska börja först med nästa blockbyte		+		PM-NC
BNAT ⁶⁾	G	Naturlig övergång till första spline-blocket	m	+		PM-NC
BOOL	K	Datotyp: Sanningsvärden TRUE/FALSE resp. 1/0		+		PM-NC
BOUND	F	Kontrollerar om värde ligger inom det definierade värdeområdet. Likhet returnerar kontrollvärde.		+	+	PM-NC
BRISK ⁶⁾	G	Hoppformig banacceleration	m	+		PM-NC
BRISKA	P	Koppla till språngartad banacceleration för de programmerade axlarna		+	-	PM-NC
BSPLINE	G	B-spline	m	+		PM-NC
BTAN	G	Tangentiell övergång till första spline-blocket	m	+		PM-NC
C	A	Axelnamn	m/s	+		PM-NC
C2	A	Verktygsorientering: RPY- eller Eulervinkel	s	+		PM-NC
C3	A	Verktygsorientering: 3:e komponent till rikt-ningsvektorn	s	+		PM-NC
C4	A	Verktygsorientering: 3:e komponent till ytnormalvektorn i blockbörjan	s	+		PM-NC
C5	A	Verktygsorientering: 3:e komponent till ytnormalvektorn i blockslutet	s	+		PM-NC
C6	A	Verktygsorientering: 3:e komponent till rikt-ningsvektorn för konens vridaxel	s	+		PM-NC
C7	A	Verktygsorientering: 3:e vektorkomponent för mellanorienteringen på konens mantelyta	s	+		PM-NC
CAC	K	Absolut uppsökning av en position		+		PM-NC
CACN	K	I tabell lagrat värde uppsöks absolut i negativ riktning		+		PM-NC
CACP	K	I tabell lagrat värde uppsöks absolut i positiv riktning		+		PM-NC
CADAPTOF	P	Koppla från lastanpassning		+	-	PM-NC
CADAPTON	P	Koppla till lastanpassning		+	-	PM-NC
CALCDAT	F	Beräknar radie och medelpunkt för en cirkel ur 3 eller 4 punkter		+	-	PM-NC
CALCFIR	P	Anpassa FIR-jerkfilter till dynamikmode		+	-	PM-NC
CALCPOSI	F	Kontroll av kränkning av skyddsområden, arbetsfältsbegränsning och softwarelimits		+	-	PM-NC
CALL	K	Indirekt underprogramanrop		+		PM-NC
CALLPATH	P	Programmerbar sökväg vid underprogramanrop		+	-	PM-NC
CANCEL	P	Avbryta modal synkronaktion		+	-	FM-SA
CANCELSUB	P	Avbryta aktuell underprogramnivå		+	+	FM-SA
CASE	K	Villkorlig programförgrening		+		PM-NC

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
CDC	K	Direkt uppsökning av en position		+		PM-NC
CDOF ⁶⁾	G	Koppla från kollisionsovervakning	m	+		PM-NC
CDOF2	G	Koppla från kollisionsovervakning, vid 3D-periferifräsning	m	+		PM-NC
CDON	G	Koppla till kollisionsovervakning	m	+		PM-NC
CFC ⁶⁾	G	Konstant matning vid konturen	m	+		PM-NC
CFIN	G	Konstant matning endast vid innerböjning, inte vid ytterböjning	m	+		PM-NC
CFINE	F	Tilldelning av fin-förflyttningen till en FRAME-variabel		+	-	PM-NC
CFTCP	G	Konstant matning i verktygsskär-referenspunkten, medelpunktsbanan	m	+		PM-NC
CHAN	K	Specifisering av giltighetsområdet för data		+		PM-NC
CHANDATA	P	Ställa in kanalnummer för åtkomst av kanaldata		+	-	PM-NC
CHAR	K	Datatyp: ASCII-tecken		+		PM-NC
CHF	A	Fas; värde = längd på fasen	s	+		PM-NC
CHKDM	F	Kontroll av entydigheten inom ett magasin		+	-	FM-TM
CHKDNO	F	Entydighetskontroll av D-numren		+	-	PM-NC
CHR	A	Fas; värde = längd på fasen i rörelseriktningen		+		PM-NC
CIC	K	Inkrementell uppsökning av en position		+		PM-NC
CIP	G	Cirkelinterpolering via mellanpunkt	m	+		PM-NC
CLEARM	P	Återställa en/flera märken för kanalkoordinering		+	+	PM-NC
CLRINT	P	Välja Interrupt		+	-	PM-NC
CMIRROR	F	Spegling i en koordinataxel		+	-	PM-NC
COARSEA	K	Rörelseslut när "Grovt precisionsstopp" uppnås	m	+		PM-NC
COLLPAIR	F	Kontroll av tillhörighet till ett kollisionsspar		+		PM-NC
COMPCAD	G	Koppl till kompressor-funktion COMPCAD	m	+		PM-NC
COMPCURV	G	Koppla till kompressor-funktion COMPCURV	m	+		PM-NC
COMPLETE		Styranvisning för ut- och inläsning av data		+		PM-NC
COMPOF ⁶⁾	G	Koppla från NC-block-kompression	m	+		PM-NC
COMPON	G	Koppla till kompressor-funktion COMPON	m	+		PM-NC
COMPSURF	G	Koppla till kompressor-funktion COMSURF	m	+		PM-NC
CONTDCON	P	Koppla till konturavkodning i tabellform		+	-	PM-NC
CONTPRON	P	Koppla till referensförberedelse		+	-	PM-NC
CORROF	P	Alla aktiva överlagrade rörelser väljs bort.		+	-	PM-NC
CORRTC	F	Modifiera offsetvektorer eller riktningsektorer för orienterbara verktygsbärare efter uppmätning av maskinen.		+	-	PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
CORRTAFO	F	Modifiera offsetvektorer eller riktningsektorer till orienteringsaxlarna i den kinematiska modellen för maskinen		+	-	PM-NC
COS	F	Cosinus (trigon. funktion)		+	+	PM-NC
COUPDEF	P	Definition ELG-förband / synkronspindel-förband		+	-	PM-NC
COUPDEL	P	Radera ELG-förband		+	-	PM-NC
COUPOF	P	Koppla från ELG-förband / synkronspindelpar		+	-	PM-NC
COUPOFS	P	Koppla från ELG-förband / synkronspindelpar med stopp för följdspindel		+	-	PM-NC
COUPON	P	Koppla till ELG-förband / synkronspindelpar		+	-	PM-NC
COUPONC	P	Koppla till ELG-förband / synkronspindelpar överta med föregående programmering		+	-	PM-NC
COUPRES	P	Återställa ELG-förband		+	-	PM-NC
CP ⁶⁾	G	Banrörelse	m	+		PM-NC
CPBC	K	Generisk koppling: Blockbyteskriterium		+	+	FM-A
CPDEF	K	Generisk koppling: Lägga till en kopplingsmodul		+	+	FM-A
CPDEL	K	Generisk koppling: Radering av en kopplingsmodul		+	+	FM-A
CPFMOF	K	Generisk koppling: Beteende hos följdaxeln vid fullständig fränkoppling		+	+	FM-A
CPFMON	K	Generisk koppling: Beteende hos följdaxeln vid tillkoppling		+	+	FM-A
CPFMSON	K	Generisk koppling: Synkroniseringsmodus		+	+	FM-A
CPFPOS	K	Generisk koppling: Synkronposition för följdaxeln		+	+	FM-A
CPFRS	K	Generisk koppling: Koordinatreferenssystem		+	+	FM-A
CPLA	K	Generisk koppling: Definition av en styraxel		+	-	FM-A
CPLCTID	K	Generisk koppling: Nummer för kurvtabellen		+	+	FM-A
CPLDEF	K	Generisk koppling: Definition av en styraxel och tillägg av en kopplingsmodul		+	+	FM-A
CPLDEL	K	Generisk koppling: Radering av en styraxel till en kopplingsmodul		+	+	FM-A
CPLDEN	K	Generisk koppling: Nämnare för kopplingsfaktorn		+	+	FM-A
CPLINSC	K	Generisk koppling: Skalfaktor för en styraxels ingångsvärde		+	+	FM-A
CPLINTR	K	Generisk koppling: Förflyttningsvärde för en styraxels ingångsvärde		+	+	FM-A
CPLNUM	K	Generisk koppling: Täljare för kopplingsfaktorn		+	+	FM-A
CPLOF	K	Generisk koppling: Fränkoppling av en styraxel till en kopplingsmodul		+	+	FM-A
CPLON	K	Generisk koppling: Tillkoppling av en styraxel till en kopplingsmodul		+	+	FM-A

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
CPLOUTSC	K	Generisk koppling: Skalfaktor för en kopplings utgångsvärde		+	+	FM-A
CPLOUTTR	K	Generisk koppling: Förflyttningsvärde för en kopplings utgångsvärde		+	+	FM-A
CPLPOS	K	Generisk koppling: Synkronposition för styraxeln		+	+	FM-A
CPLSETVAL	K	Generisk koppling: Kopplingsreferens		+	+	FM-A
CPMALARM	K	Generisk koppling: Undertryckning av speciella kopplingsrelaterade larmmeddelanden		+	+	FM-A
CPMBRAKE	K	Generisk koppling: Beteende hos följdaxeln vid vissa stoppsignaler och -kommandon		+	-	FM-A
CPMPRT	K	Generisk koppling: Kopplingsbeteende vid detaljprogramstart under blocksökning via programtest		+	+	FM-A
CPMRESET	K	Generisk koppling: Kopplingsbeteende vid RESET		+	+	FM-A
CPMSTART	K	Generisk koppling: Kopplingsbeteende vid detaljprogramstart		+	+	FM-A
CPMVDI	K	Generisk koppling: Beteende hos följdaxeln vid vissa NC/PLC-gränssnittssignaler		+	+	FM-A
CPOF	K	Generisk koppling: Frånkoppling av en kopplingsmodul		+	+	FM-A
CPON	K	Generisk koppling: Tillkoppling av en kopplingsmodul		+	+	FM-A
CPRECOF ⁶⁾	G	Koppla från programmerbar konturprecision	m	+		PM-NC
CPRECON	G	Koppla till programmerbar konturprecision	m	+		PM-NC
CPRES	K	Generisk koppling: Aktiverar de projekterade data för synkron-spindelkopplingen		+	-	FM-A
CPROT	P	Koppla till/från kanalspecifikt skyddsområde		+	-	PM-NC
CPROTDEF	P	Definition av ett kanalspecifikt skyddsområde		+	-	PM-NC
CPSETTYPE	K	Generisk koppling: Kopplingstyp		+	+	FM-A
CPSYNCOF	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för positions-synkrongång "Grov"		+	+	FM-A
CPSYNCOF2	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för positions-synkrongång "Grov" 2		+	+	FM-A
CPSYNCOV	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för hastighets-synkrongång "Grov"		+	+	FM-A
CPSYNFIP	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för positions-synkrongång "Fin"		+	+	FM-A
CPSYNFIP2	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för positions-synkrongång "Fin" 2		+	+	FM-A
CPSYNFIV	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för hastighets-synkrongång "Fin"		+	+	FM-A
CR	A	Cirkelradie	s	+		PM-NC
CROT	F	Vridning av det aktuella koordinatsystemet		+	-	PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
CROTS	F	Programmerbara framevridningar med rymd-vinklar (vridning i de angivna axlarna)	s	+	-	PM-NC
CRPL	F	Frame-vridning i ett valfritt plan		+	-	FM-B
CSCALE	F	Skalfaktor för flera axlar		+	-	PM-NC
CSPLINE	F	Kubisk spline	m	+		PM-NC
CT	G	Cirkel med tangential övergång	m	+		PM-NC
CTAB	F	Fastställ följdaxelposition med hjälp av styr-axelpositionen ur kurvtabelen		+	+	PM-NC
CTABDEF	P	Koppla till tabelldefinition		+	-	PM-NC
CTABDEL	P	Radera kurvtabel		+	-	PM-NC
CTABEND	P	Koppla från tabelldefinition		+	-	PM-NC
CTABEXISTS	F	Kontrollerar kurvtabelen med nummer n		+	+	PM-NC
CTABFNO	F	Antal ännu möjliga kurvtabeller i minnet		+	+	PM-NC
CTABFPOL	F	Antal ännu möjliga polynom i minnet		+	+	PM-NC
CTABFSEG	F	Antal ännu möjliga kurvsegment i minnet		+	+	PM-NC
CTABID	F	Levererar tabellnummer för den n:e kurvtabel-len		+	+	PM-NC
CTABINV	F	Fastställ styraxelposition med hjälp av följdaxelpositionen ur kurvtabelen		+	+	PM-NC
CTABISLOCK	F	Ger tillbaka spärrtillståndet för kurvtabelen med nummer n		+	+	PM-NC
CTABLOCK	P	Radera och skriva över, spärra		+	+	PM-NC
CTABMEMTYP	F	Ger tillbaka minnet i vilket kurvtabelen med nummer n ligger.		+	+	PM-NC
CTABMPOL	F	Antal maximalt möjliga polynom i minnet		+	+	PM-NC
CTABMSEG	F	Antal maximalt möjliga kurvsegment i minnet		+	+	PM-NC
CTABNO	F	Antal definierade kurvtabeller i SRAM eller DRAM		+	+	FM-A
CTABNOMEM	F	Antal definierade kurvtabeller i SRAM eller DRAM		+	+	PM-NC
CTABPERIOD	F	Ger tillbaka tabellperiodiciteten för kurvtabel-len med nummer n		+	+	PM-NC
CTABPOL	F	Antal redan använda polynom i minnet		+	+	PM-NC
CTABPOLID	F	Antal använda kurvpolytom från kurvtabelen med nummer n		+	+	PM-NC
CTABSEG	F	Antal redan använda kurvsegment i minnet		+	+	PM-NC
CTABSEGID	F	Antal använda kurvsegment från kurvtabelen med nummer n		+	+	PM-NC
CTABSEV	F	Levererar slutvärdet för följdaxeln till ett seg-ment i kurvtabelen		+	+	PM-NC
CTABSSV	F	Levererar startvärdet för följdaxeln till ett seg-ment i kurvtabelen		+	+	PM-NC
CTABTEP	F	Levererar värdet för styraxeln vid kurvtabe-llens slut		+	+	PM-NC

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
CTABTEV	F	Levererar värdet för följdaxeln vid kurvtabellens slut		+	+	PM-NC
CTABTMAX	F	Levererar maximalvärdet för följdaxeln i kurvtabellen		+	+	PM-NC
CTABTMIN	F	Levererar minimalvärdet för följdaxeln i kurvtabellen		+	+	PM-NC
CTABTSP	F	Levererar värdet för styraxeln vid kurvtabellens början		+	+	PM-NC
CTABTSV	F	Levererar värdet för följdaxeln vid kurvtabellens början		+	+	PM-NC
CTABUNLOCK	P	Upphäva rader- och överskrivningsspärren		+	+	PM-NC
CTOL	A	Konturtolerans för kompressor-funktioner, orienteringsjämnning och översläpningstyper	m	+	-	PM-NC
CTOLG0	A	Konturtolerans vid snabbtransportrörelser	m	+	-	PM-NC
CTTRANS	F	Nollpunktsförflyttning för flera axlar		+	-	PM-NC
CUT2D ⁶⁾	G	2D-WRK	m	+		PM-NC
CUT2DD	G	Till ett differensverktyg relaterad 2½-D-WRK	m	+		PM-NC
CUT2DF	G	2D-WRK, relativt till den aktuella ramen (lutande plan)	m	+		PM-NC
CUT2DFD	G	Till ett differensverktyg relaterad 2½-D-WRK, relativt till den aktuella ramen (lutande plan)	m	+		PM-NC
CUT3DC	G	3D-WRK för periferifräsningen	m	+		PM-NC
CUT3DCC	G	3D-WRK för periferifräsningen under hänsynstagande till en begränsningsyta med 3D-radiekompensering: Kontur på bearbetningsytan	m	+		PM-NC
CUT3DCCD	G	3D-WRK för periferifräsningen under hänsynstagande till en begränsningsyta med differensverktyg på verktygets medelpunktsbana: An sättning mot begränsningsytan	m	+		PM-NC
CUT3DCD	G	Till ett differensverktyg relaterad 3D-WRK för periferifräsningen	m	+		PM-NC
CUT3DF	G	3D-WRK för planfräsning med orienteringsändring	m	+		PM-NC
CUT3DFD	G	Till ett differensverktyg relaterad 3D-WRK för planfräsning med orienteringsändring	m	+		PM-NC
CUT3DFF	G	3D-WRK för planfräsning med konstant orientering. Verktygsorienteringen är fastlagd genom G17 - G19 och eventuellt av en frame-vriden riktning.	m	+		PM-NC
CUT3DFS	G	3D-WRK för planfräsning med konstant orientering. Verktygsorienteringen är fastlagd genom G17 - G19 och påverkas inte av frames.	m	+		PM-NC
CUTCONOF ⁶⁾	G	Koppla från konstant radiekompensering	m	+		PM-NC
CUTCONON	G	Koppla till konstant radiekompensering	m	+		PM-NC
CUTMOD	A	Koppla till modifikation av kompenseringsdata för vridbara verktyg (i förbindelse med orienterbar verktygsbärare)	m	+		PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
CUTMODK	A	Koppla till modifikation av kompenseringsdata för vridbara verktyg (i förbindelse med orienteringstransformationer, som definierades med kinematiska följder)	m	+		PM-NC
CYCLE60	C (T)	Gravyrcykel		+		PM-NC
CYCLE61	C (T)	Planfräsning		+		PM-NC
CYCLE62	C (T)	Konturanrop		+		PM-NC
CYCLE63	C (T)	Fräsa konturficka		+		PM-NC
CYCLE64	C (T)	Förborra konturficka		+		PM-NC
CYCLE70	C (T)	Gängfräsning		+		PM-NC
CYCLE72	C (T)	Banfräsning		+		PM-NC
CYCLE76	C (T)	Fräsa fyrkanttapp		+		PM-NC
CYCLE77	C (T)	Fräsa cirkeltapp		+		PM-NC
CYCLE78	C (T)	Fräsa hålgänga		+		PM-NC
CYCLE79	C (T)	Flerkant		+		PM-NC
CYCLE81	C (T)	Borra, centrera		+		PM-NC
CYCLE82	C (T)	Borra, plansänka		+		PM-NC
CYCLE83	C (T)	Djuphålsborra		+		PM-NC
CYCLE84	C (T)	Gängtappning utan flytande gängållare		+		PM-NC
CYCLE85	C (T)	Brotschning		+		PM-NC
CYCLE86	C (T)	Ursvarvning		+		PM-NC
CYCLE92	C (T)	Avstickning		+		PM-NC
CYCLE95	C (T)	Konturavspåning		+		PM-NC
CYCLE98	C (T)	Kopplade gängor		+		PM-NC
CYCLE99	C (T)	Gängsvarvning		+		PM-NC
CYCLE116	C (M)	Beräkning av medelpunkt och radie för en cirkel		+		PM-MC
CYCLE119	C (M)	Bestämning av rumsläget		+		PM-MC
CYCLE150	C (M)	Visa / protokollera mätresultat		+		PM-MC
CYCLE435	C (T)	Beräkna skärpverktygsposition		+		PM-NC
CYCLE495	C (T)	Profilera		+		PM-NC
CYCLE750	C (A)	Intern arvetscykel för CYCLE751 ... CYCLE759 (innehåller MMC-kommandot den det egentliga funktionsanropet)		-		FM-A
CYCLE751	C (A)	Öppna / utföra / stänga optimeringssession		M		FM-A
CYCLE752	C (A)	Lägga till axel till en optimeringssession		M		FM-A
CYCLE753	C (A)	Välja optimeringsmode		M		FM-A
CYCLE754	C (A)	Lägga till / ta bort datablock		M		FM-A
CYCLE755	C (A)	Spara / återskapa datablock		M		FM-A
CYCLE756	C (A)	Aktivera optimeringsresultat		M		FM-A
CYCLE757	C (A)	Spara optimeringsdata		M		FM-A
CYCLE758	C (A)	Ändra parametervärde		M		FM-A
CYCLE759	C (A)	Läsa parametervärde		M		FM-A

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
CYCLE782	C (T)	Anpassa till laddning		+		PM-NC
CYCLE800	C (T)	Vridning		+		PM-NC
CYCLE801	C (T)	Gitter eller ram		+		PM-NC
CYCLE802	C (T)	Valfria positioner		+		PM-NC
CYCLE806	C (T)	Interpoleringssvarvning		+		PM-NC
CYCLE830	C (T)	Djuphålsborra 2		+		PM-NC
CYCLE832	C (T)	High Speed Settings		+		PM-NC
CYCLE840	C (T)	Gängtappning med flytande gänghållare		+		PM-NC
CYCLE899	C (T)	Fräsa öppet spår		+		PM-NC
CYCLE930	C (T)	Instick		+		PM-NC
CYCLE940	C (T)	Fristick former		+		PM-NC
CYCLE951	C (T)	Avspåning		+		PM-NC
CYCLE952	C (T)	Kontursticka		+		PM-NC
CYCLE961	C (M)	Bestämma läget för ett arbetsstyckshörn (inre eller yttre) och använda som nollpunktsförflyttning		+		PM-MC
CYCLE971	C (M)	Kalibrera verktygsmätprobe, mäta verktygslängd och/eller verktygsradie (endast för teknologin fräsa)		+		PM-MC
CYCLE973	C (M)	Kalibrera arbetsstycksmätprobe kalibreras vid en yta på arbetsstycket eller i ett spår (endast för teknologin svarva).		+		PM-MC
CYCLE974	C (M)	Bestämma arbetsstycksnollpunkt i den valda mätaxeln, bestämma verktygskompensering med 1-punkts mätning (endast för teknologin svarva).		+		PM-MC
CYCLE976	C (M)	Kalibrera arbetsstycksmätprobe i en kalibrering resp. vid en kalibreringskula fullständigt i arbetsplanet eller vid en kant för en bestämd axel och riktning.		+		PM-MC
CYCLE977	C (M)	Bestämma medelpunkt i planet samt bredden resp. diametern		+		PM-MC
CYCLE978	C (M)	Mäta position för en kant i arbetsstyckskoordinatsystemet		+		PM-MC
CYCLE979	C (M)	Bestämma medelpunkt i planet, mäta radie för cirkelsegmenten		+		PM-MC
CYCLE982	C (M)	Kalibrera verktygsmätprobe, mäta svarv-, borrar- och fräsverktyg (endast för teknologin svarva)		+		PM-MC
CYCLE994	C (M)	Bestämma arbetsstycksnollpunkt i den valda mätaxeln med 2-punkts mätning (endast för teknologin svarva)		+		PM-MC
CYCLE995	C (M)	Mäta vinklingen för spindeln på en verktygsmaskin		+		PM-MC
CYCLE996	C (M)	Bestämma transformationsrelevanta data för kinematiska transformationer med roterande axlar		+		PM-MC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
CYCLE997	C (M)	Bestämma medelpunkt och diameter för en kula, mäta medelpunkter för tre fördelade kullor		+		PM-MC
CYCLE998	C (M)	Bestämma vinkelläget för en yta (plan) relaterat till arbetsplanet, bestämma vinkeln från kanter i arbetsstyckskoordinatsystemet		+		PM-MC
CYCLE4071	C (T)	Längsslipning med ansättning i vändpunkten		+		PM-NC
CYCLE4072	C (T)	Längsslipning med ansättning i vändpunkten och avbrottssignal		+		PM-NC
CYCLE4073	C (T)	Längsslipning med kontinuerlig ansättning		+		PM-NC
CYCLE4074	C (T)	Längsslipning med kontinuerlig ansättning och avbrottssignal		+		PM-NC
CYCLE4075	C (T)	Planslipning med ansättning i vändpunkten		+		PM-NC
CYCLE4077	C (T)	Planslipning med ansättning i vändpunkten och avbrottssignal		+		PM-NC
CYCLE4078	C (T)	Planslipning med kontinuerlig ansättning		+		PM-NC
CYCLE4079	C (T)	Planslipning med intermittent ansättning		+		PM-NC
CYCLE9960	C (M)	Mäta kinematik komplett		+		PM-MC

Anvisningar D ... F

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
D	A	Verktygskompenserings-nummer		+		PM-NC
D0	A	Vid D0 är kompenseringarna för verktyget ej verksamma		+		PM-NC
DAC	K	Absolut blockvis axelspecifik diameter-programmering	s	+		PM-NC
DC	K	Absolut måttuppgift för roterande axlar, uppsöka position direkt	s	+		PM-NC
DCI	K	Tillordna dataklass I (= individuell) (endast SI-NUMERIK 828D!)		+		PM-NC
DCM	K	Tillordna dataklass M (= tillverkare) (endast SI-NUMERIK 828D!)		+		PM-NC
DCU	K	Tillordna dataklass U (= användare) (endast SI-NUMERIK 828D!)		+		PM-NC
DEF	K	Variabeldefinition		+		PM-NC
DEFAULT	K	Gren i CASE-förgreningen		+		PM-NC
DEFINE	K	Nyckelord för makrodefinitioner		+		PM-NC
DELAYSTOF	P	Definiera slutet på ett Stopp-Delay-område	m	+	-	PM-NC
DELAYSTON	P	Definiera början på ett Stopp-Delay-område	m	+	-	PM-NC
DELDL	F	Radera additiva kompenseringar		+	-	PM-NC
DELDTG	P	Restvägsradering		-	+	FM-SA

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
DELETE	P	Radera den angivna filen. Filnamnet kan anges med sökväg och fil-identifikation.		+	-	PM-NC
DELMOWNER	F	Radera verktygets ägarmagasinplats		+	-	FM-TM
DEMLRES	F	Radera magasinplats-reservering		+	-	FM-TM
DELMT	P	Radera Multitool		+	-	FM-TM
DELOBJ	F	Radering av element till kinematiska följder, skyddsområden, skyddsområdeselement, kollisionsspar och transformationsdata		+		PM-NC
DELT	P	Radera verktyg		+	-	FM-TM
DELTC	P	Radera datablock för verktygsbärare		+	-	FM-TM
DELTOOLENV	F	Radera datablock för beskrivning av verktygsomgivningar		+	-	PM-NC
DIACYCOFA	K	Axelspecifik modal diameter-programmering: FRÅN i cykler	m	+		FM-A
DIAM90	G	Diameterprogrammering för G90, radioprogrammering för G91	m	+		PM-NC
DIAM90A	K	Axelspecifik modal diameterprogrammering för G90 och AC, radioprogrammering för G91 och IC	m	+		PM-NC
DIAMCHAN	K	Övertagande av alla axlar från MD axelfunktionerna i kanaltillståndet för diameter-programmeringen		+		PM-NC
DIAMCHANA	K	Övertagande kanal-tillstånd för diameter-programmering		+		PM-NC
DIAMCYCOF	G	Kanalspecifik diameter-programmering: FRÅN i cykler	m	+		FM-A
DIAMOF ⁶⁾	G	Diameter-programmering FRÅN Grundläge se maskintillverkare	m	+		PM-NC
DIAMOFA	K	Axelspecifik modal diameter-programmering: FRÅN Grundläge se maskintillverkare	m	+		PM-NC
DIAMON	G	Diameter-programmering TILL	m	+		PM-NC
DIAMONA	K	Axelspecifik modal diameter-programmering: TILL Frikoppling se maskintillverkare	m	+		PM-NC
DIC	K	Relativ blockvis axelspecifik diameter-programmering	s	+		PM-NC
DILF	A	Återgångsväg (längd)	m	+		PM-NC
DISABLE	P	Interrupt FRÅN		+	-	PM-NC
DISC	A	Överhöjning övergångscirkel verktygsradie-kompenseringen	m	+		PM-NC
DISCL	A	Avståndet för den snabba ansättningsrörelsens slutpunkt från bearbetningsplanet		+		PM-NC
DISPLOF	PA	Undertrycka aktuell blockindikering		+		PM-NC
DISPLON	PA	Upphäva undertryckning av den aktuella block-indikeringen		+		PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
DISPR	A	Repos-bandifferens	s	+		PM-NC
DISR	A	Repos-avstånd	s	+		PM-NC
DISRP	A	Avstånd för återgångsplanet från bearbetningsplanet vid mjuk fram- och bortkörning		+		PM-NC
DITE	A	Gångutgångsväg	m	+		PM-NC
DITS	A	Gängingångsväg	m	+		PM-NC
DIV	K	Integer-division		+		PM-NC
DL	A	Välja ortsberoende additiv verktygskompensering (DL, summa-rigningskompensering)	m	+		PM-NC
DO	K	Synkronaktion: Utlösning av aktioner vid uppfyllt villkor		-	+	FM-SA
DRFOF	P	Frånkoppling av handrattsförflyttningar (DRF)	m	+	-	PM-NC
DRIVE	G	Hastighetsberoende banacceleration	m	+		PM-NC
DRIVEA	P	Koppla till bruten accelerationskurva för de programmerade axlarna		+	-	PM-NC
DRVPRD	P	Läsa servoparametrar		+	-	PM-NC
DRVPCR	P	Skriva servoparametrar		+	-	PM-NC
DYNFINISH	G	Dynamik för finbearbetning	m	+		PM-NC
DYNNORM ⁶⁾	G	Normal dynamik	m	+		PM-NC
DYNPOS	G	Dynamik för positioneringsdrift, gängtappning	m	+		PM-NC
DYNPREC	G	Dynamik för mycket fin bearbetning	m	+		PM-NC
DYNROUGH	G	Dynamik för grovbearbetning	m	+		PM-NC
DYNSEMIFIN	G	Dynamik för förfinbearbetning	m	+		PM-NC
DZERO	P	Kännetecknar alla D-nummer i TO-enheten som ogiltiga		+	-	PM-NC
EAUTO	G	Fastläggande av det sista spline-avsnittet genom de sista 3 punkterna	m	+		PM-NC
EGDEF	P	Definition av en elektronisk växel		+	-	PM-NC
EGDEL	P	Radera kopplings-definition för följd-axeln		+	-	PM-NC
EGOFC	P	Koppla från elektronisk växel kontinuerligt		+	-	PM-NC
EGOFS	P	Koppla från elektronisk växel selektivt		+	-	PM-NC
EGON	P	Koppla till elektronisk växel		+	-	PM-NC
EGONSYN	P	Koppla till elektronisk växel		+	-	PM-NC
EGONSYNE	P	Koppla till elektroniska växel, med föreskrift om uppsökningsmode		+	-	PM-NC
ELSE	K	NC-program: Programförgrening vid ej uppfyllt IF-villkor		+	-	PM-NC
ELSE	K	Synkronaktion: Utlösning av aktioner vid ej uppfyllt villkor		-	+	FM-SA
ENABLE	P	Interrupt TILL		+	-	PM-NC
ENAT ⁶⁾	G	Naturlig kurvövergång till nästa förflyttningsblock	m	+		PM-NC
ENDFOR	K	Slutrad för FOR-räkneslinga		+		PM-NC
ENDIF	K	Slutrad för IF-förgrening		+		PM-NC

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
ENDLABEL	K	Slutmärke för upprepning av detaljprogram via REPEAT		+		PM-NC, FM-B
ENDLOOP	K	Slutrad för den ändlösa programslingan LOOP		+		PM-NC
ENDPROC	K	Slutrad i ett program med begynnelse-rad PROC		+		
ENDWHILE	K	Slutrad i WHILE-slingan		+		PM-NC
ESRR	P	Parametrera drivningsautarkt ESR-återdragande i drivningen		+		PM-NC
ESRS	P	Parametrera drivningsautarkt ESR-stoppande i drivningen		+		PM-NC
ETAN	G	Tangentiell kurvövergång till nästa förflyttningsblock vid spline-början	m	+		PM-NC
EVERY	K	Utföra synkronaktion vid övergång av villkoret från FALSE till TRUE		-	+	FM-SA
EX	K	Nyckelvärde för värdetilldelning i exponentiellt skrivsätt		+		PM-NC
EXECSTRING	P	Överföring av en string-variabel med den detaljprogramrad som ska utföras		+	-	PM-NC
EXECTAB	P	Genomarbota ett element från en rörelsetabell		+	-	PM-NC
EXECUTE	P	Programutförande TILL		+	-	PM-NC
EXP	F	Exponentialfunktion ex		+	+	PM-NC
EXTCALL	A	Genomarbota externt underprogram		+	+	PM-NC
EXTCLOSE	P	Stäng öppnad extern apparat/fil för att skriva		+	-	PM-NC
EXTERN	K	Tillkännagivande av ett underprogram med parameteröverföring		+		PM-NC
EXTOPEN	P	Öppna extern apparat/fil för kameran för att skriva		+	-	PM-NC
F	A	Matningsvärde (i förbindelse med G4 programmeras med F också fördröjningstiden)		+	+	PM-NC
FA	K	Axial matning	m	+	+	PM-NC
FAD	A	Ansättnings-matning för mjuk fram- och bortkörning		+		PM-NC
FALSE	K	Logisk konstant: felaktig		+	+	PM-NC
FB	A	Blockvis matning		+		PM-NC
FCTDEF	P	Definiera polynomfunktion		+	-	PM-NC
FCUB	G	Matning enligt kubisk spline föränderlig	m	+		PM-NC
FD	A	Banmatning för handrattsöverlagring	s	+		PM-NC
FDA	K	Axial matning för handrattsöverlagring	s	+		PM-NC
FENDNORM ⁶⁾	G	Hörfördröjning FRÅN	m	+		PM-NC
FFWOF ⁶⁾	G	Förstyrning FRÅN	m	+		PM-NC
FFWON	G	Förstyrning TILL	m	+		PM-NC
FGREF	K	Referensradie vid roterande axlar eller banreferensfaktorer vid orienteringsaxlar (vektorinterpolering)	m	+		PM-NC
FGROUP	P	Fastläggande av ax(el)(lar) med banmatning		+	-	PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
FI	K	Parameter för åtkomst till framedata: Finför-flyttning		+		PM-NC
FIFOCTRL	G	Styrning av förkörningsbuffert	m	+		PM-NC
FILEDATE	P	Levererar datum för den sista skrivande åtkomsten till filen		+	-	PM-NC
FILEINFO	P	Levererar summan av FILEDATE, FILESIZE, FILESTAT och FILETIME tillsammans		+	-	PM-NC
FILESIZE	P	Levererar aktuell storlek på filen		+	-	PM-NC
FILESTAT	P	Levererar filstatus för rättigheterna läsa, skriva, execute, visa, radera (rwxs)		+	-	PM-NC
FILETIME	P	Levererar tiden för den sista skrivande åtkomsten till filen		+	-	PM-NC
FINEA	K	Rörelseslut när "Fint precisionsstopp" uppnås	m	+		PM-NC
FL	K	Gränshastighet för synkronaxlar	m	+		PM-NC
FLIM	A	Anpassa maximal banhastighet	m	+	-	PM-NC
FLIN	G	Matning linjärt föränderlig	m	+		PM-NC
FMA	K	Flera matningar axiala	m	+		PM-NC
FNORM ⁶⁾	G	Matning normal enligt DIN66025	m	+		PM-NC
FOC	K	Blockvis verksam moment/kraft-begränsning	s	-	+	FM-SA
FOCOF	K	Koppla från modal moment/kraft-begränsning	m	-	+	FM-SA
FOCON	K	Koppla till modal moment/kraft-begränsning	m	-	+	FM-SA
FOR	K	Räkneslinga med fast antal körningar		+		PM-NC
FP	A	Fast punkt: Nummer för den fast punkten som ska uppsökas	s	+		PM-NC
FPO	K	Via ett polynom programmerat matningsförlopp		+		PM-NC
FPR	P	Beteckning roterande axel		+	-	PM-NC
FPRAOF	P	Koppla från varvmatning		+	-	PM-NC
FPRAON	P	Koppla till varvmatning		+	-	PM-NC
FRAME	K	Datatyp för fastläggande av koordinatsystem		+		PM-NC
FRC	A	Matning för radie och fas	s	+		PM-NC
FRCM	A	Matning för radie och fas modal	m	+		PM-NC
FROM	K	Aktionen utförs när villkoret har uppfyllts en gång och så länge som synkronaktionen är aktiv		-	+	FM-SA
FTOC	P	Ändra verktygsfinkompensering		-	+	FM-SA
FTOCOF ⁶⁾	G	Online verksam verktygsfinkompensering FRÅN	m	+		PM-NC
FTOCON	G	Online verksam verktygsfinkompensering TILL	m	+		PM-NC
FXS	K	Köra till fast anslag till	m	+	+	PM-NC
FXST	K	Momentgräns för körning till fast anslag	m	+	+	PM-NC
FXSW	K	Övervakningsfönster för körning till fast anslag		+	+	PM-NC
FZ	K	Tandmatning	m	+		PM-NC

Anvisningar G ... L

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
G0	G	Linjär interpolering med snabbgång (snabbgångsrörelse)	m	+		PM-NC
G1 ⁶⁾	G	Linjärinterpolering med matning (rät linje interpolering)	m	+		PM-NC
G2	G	Cirkelinterpolering medurs	m	+		PM-NC
G3	G	Cirkelinterpolering moturs	m	+		PM-NC
G4	G	Fördröjningstid, tiden förbestämd	s	+		PM-NC
G5	G	Slipning med sned instickning	s	+		PM-NC
G7	G	Utgjämningrörelse vid slipning med sned instickning	s	+		PM-NC
G9	G	Precisionsstopp - hastighetsreducering	s	+		PM-NC
G17 ⁶⁾	G	Val av arbetsplan X/Y	m	+		PM-NC
G18	G	Val av arbetsplan Z/X	m	+		PM-NC
G19	G	Val av arbetsplan Y/Z	m	+		PM-NC
G25	G	Undre arbetsfältsbegränsning	s	+		PM-NC
G26	G	Övre arbetsfältsbegränsning	s	+		PM-NC
G33	G	Gängskärning med konstant stigning	m	+		PM-NC
G34	G	Gängskärning med linjärt tilltagande stigning	m	+		PM-NC
G35	G	Gängskärning med linjärt avtagande stigning	m	+		PM-NC
G40 ⁶⁾	G	Verktysradiekompensering FRÅN	m	+		PM-NC
G41	G	Verktysradiekompensering till vänster om konturen	m	+		PM-NC
G42	G	Verktysradiekompensering till höger om konturen	m	+		PM-NC
G53	G	Undertryckning av den aktuella nollpunktsförflyttningen (blockvis)	s	+		PM-NC
G54	G	1:a inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PM-NC
G55	G	2:a inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PM-NC
G56	G	3:e inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PM-NC
G57	G	4:e inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PM-NC
G58 (840D sl)	G	Absolut programmerbar nollpunktsförflyttning (grovförflyttning)	s	+		PM-NC
G58 (828D)	G	5:e inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PM-NC
G59 (840D sl)	G	Additiv programmerbar nollpunktsförflyttning (finförflyttning)	s	+		PM-NC
G59 (828D)	G	6:e inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PM-NC
G60 ⁶⁾	G	Precisionsstopp - hastighetsreducering	m	+		PM-NC
G62	G	Hörnfördröjning vid innerhörn vid aktiv verktysradiekompensering (G41, G42)	m	+		PM-NC
G63	G	Gängtappning med flytande gänghållare	s	+		PM-NC
G64	G	Banstyrningsdrift	m	+		PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
G70	G	Inch-måttuppgift för geometriska uppgifter (längder)	m	+	+	PM-NC
G71 ⁶⁾	G	Metrisk måttuppgift för geometriska uppgifter (längder)	m	+	+	PM-NC
G74	G	Referenspunktskörning	s	+		PM-NC
G75	G	Fastpunktskörning	s	+		PM-NC
G90 ⁶⁾	G	Måttuppgift absolut	m/s	+		PM-NC
G91	G	Kedjemåttuppgift	m/s	+		PM-NC
G93	G	Tidsreciprok matning 1/min	m	+		PM-NC
G94 ⁶⁾	G	Linjär matning F i mm/min eller inch/min och grader/min)	m	+		PM-NC
G95	G	Varvmatning F i mm/varv eller inch/varv	m	+		PM-NC
G96	G	Varvmatning (som vid G95) och konstant skärhastighet	m	+		PM-NC
G97	G	Varvmatning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	m	+		PM-NC
G110	G	Polprogrammering, relativ till den sist programmerade börpositionen	s	+		PM-NC
G111	G	Polprogrammering relativ till nollpunkten i det aktuella arbetsstyckskoordinatsystemet	s	+		PM-NC
G112	G	Polprogrammering relativ till sista giltiga pol	s	+		PM-NC
G140 ⁶⁾	G	Uppsökningsriktning WAB fastlagd genom G41/G42	m	+		PM-NC
G141	G	Uppsökningsriktning WAB till vänster om konturen	m	+		PM-NC
G142	G	Uppsökningsriktning WAB till höger om konturen	m	+		PM-NC
G143	G	Uppsökningsriktning WAB tangentberoende	m	+		PM-NC
G147	G	Mjuk framkörning med rät linje	s	+		PM-NC
G148	G	Mjuk bortkörning med rät linje	s	+		PM-NC
G153	G	Undertryckning av aktuella frames inklusive basframe	s	+		PM-NC
G247	G	Mjuk framkörning med fjärdedels cirkel	s	+		PM-NC
G248	G	Mjuk bortkörning med fjärdedels cirkel	s	+		PM-NC
G290 ⁶⁾	G	Omkoppling till SINUMERIK-mode TILL	m	+		FM-TM
G291	G	Omkoppling till ISO2/3-mode TILL	m	+		FM-TM
G331	G	Gängtappning utan flytande gängghållare, positiv stigning, högergång	m	+		PM-NC
G332	G	Gängtappning utan flytande gängghållare, negativ stigning, vänstergång	m	+		PM-NC
G335	G	Svarva en kullrig gänga medurs	m	+		PM-NC
G336	G	Svarva en kullrig gänga moturs	m	+		PM-NC
G340 ⁶⁾	G	Rymduppsökningsblock (djup och i planet samtidigt (helix))	m	+		PM-NC

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
G341	G	Först ansättning i den lodräta axeln (Z), sedan uppsökning i planet	m	+		PM-NC
G347	G	Mjuk framkörning med halvcirkel	s	+		PM-NC
G348	G	Mjuk bortkörning med halvcirkel	s	+		PM-NC
G450 ⁶⁾	G	Övergångscirkel	m	+		PM-NC
G451	G	Skärningspunkt för ekvidistanterna	m	+		PM-NC
G460 ⁶⁾	G	Tillkoppling av kollisionsovervakningen för fram- och bortkörningsblock	m	+		PM-NC
G461	G	Infoga en cirkel i WRK-block	m	+		PM-NC
G462	G	Infoga en rät linje i WRK-block	m	+		PM-NC
G500 ⁶⁾	G	Koppla från alla inställbara frames, basframes är aktiva	m	+		PM-NC
G505 ... G599	G	5:e ... 99:e Inställbar nollpunktsförflyttning	m	+		PM-NC
G601 ⁶⁾	G	Blockbyte vid fint precisionsstopp	m	+		PM-NC
G602	G	Blockbyte vid grovt precisionsstopp	m	+		PM-NC
G603	G	Blockbyte vid IPO-blockslut	m	+		PM-NC
G621	G	Hörnfördröjning vid alla hörn	m	+		PM-NC
G641	G	Banstyrningsdrift med översläpning enligt vägkriterium (= programmerbart översläpningsavstånd)	m	+		PM-NC
G642	G	Banstyrningsdrift med övergång under respektande av definierade toleranser	m	+		PM-NC
G643	G	Banstyrningsdrift med övergång under respektande av definierade toleranser (blockin-ternt)	m	+		PM-NC
G644	G	Banstyrningsdrift med övergång med maximalt möjliga dynamik	m	+		PM-NC
G645	G	Banstyrningsdrift med övergång av hörn och tangentiella blockövergångar under respektande av definierade toleranser	m	+		PM-NC
G700	G	Inch-måttuppgift för geometriska och teknologiska uppgifter (längder, matning)	m	+	+	PM-NC
G710 ⁶⁾	G	Metrisk måttuppgift för geometriska och teknologiska uppgifter (längder, matning)	m	+	+	PM-NC
G810 ⁶⁾ , ..., G819	G	För OEM-användaren reserverad G-grupp		+		PM-NC
G820 ⁶⁾ , ..., G829	G	För OEM-användaren reserverad G-grupp		+		PM-NC
G931	G	Koppla från matningsuppgift genom förflyttningstid, konstant banhastighet	m	+		
G942	G	Linjärmatning och konstant skärhastighet eller frysning av spindelvarvtal	m	+		
G952	G	Varvmatning och konstant skärhastighet eller frysning av spindelvarvtal	m	+		
G961	G	Linjärmatning (som vid G94) och konstant skärhastighet	m	+		PM-NC
G962	G	Linjärmatning eller varvmatning och konstant skärhastighet	m	+		PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
G971	G	Linjärmätning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	m	+		PM-NC
G972	G	Linjärmätning eller varvmätning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	m	+		PM-NC
G973	G	Varvmätning utan spindelvarvtalsbegränsning och konstant spindelvarvtal (G97 utan LIMS för ISO-mode)	m	+		PM-NC
GEOAX	P	Tillordna geometriaxlarna 1 - 3 nya kanalaxlar		+	-	PM-NC
GET	P	Byta frigivna axlar mellan kanalerna		+	+	PM-NC
GETACTT	F	Bestämmer det aktiva verktyget från en grupp verktyg med samma namn		+	-	FM-TM
GETACTTD	F	Bestämmer till ett absolut D-nummer det tillhörande T-numret		+	-	PM-NC
GETD	P	Byta axel direkt mellan kanaler		+	-	PM-NC
GETDNO	F	Levererar D-nummer för ett skär (CE) till ett verktyg (T)		+	-	PM-NC
GETEXET	P	Läsa det inväxlade T-numret		+	-	FM-TM
GETFREELOC	P	För ett givet verktyg söka en tom plats i magasin		+	-	FM-TM
GETSELT	P	Leverera förvalt T-nummer		+	-	FM-TM
GETT	F	Bestämma T-nummer till verktygsnamn		+	-	FM-TM
GETTCOR	F	Läsa ut verktygslängder resp. verktygslängdkomponenter		+	-	PM-NC
GETTENV	F	Läsa T-, D-, och DL-nummer		+	-	PM-NC
GETVARAP	F	Läsa åtkomstskydd på en system-/användarvariabel		+	-	PM-NC
GETVARDF	F	Läsa åtkomstskydd för en system-/användarvariabel		+	-	PM-NC
GETVARLIM	F	Läsa gränsvärde för en system-/användarvariabel		+	-	PM-NC
GETVARPHU	F	Läsa fysikalisk enhet för en system-/användarvariabel		+	-	PM-NC
GETVARTYP	F	Läsa datatyp för en system-/användarvariabel		+	-	PM-NC
GFRAME0 ... GFRAME100	G	Aktivering av slipramen <n> för datahållningen i kanalen	m	+		PM-NC
GOTO	K	Hoppanvisning först framåt sedan bakåt (riktning först mot programslut och sedan mot programstart)		+		PM-NC
GTOB	K	Hoppanvisning bakåt (riktning programstart)		+		PM-NC
GTOC	K	Som GOTO, men undertrycka larm 14080 "Hoppmål inte hittat"		+		PM-NC
GTOF	K	Hoppanvisning framåt (riktning programslut)		+		PM-NC
GOTOS	K	Återhopp till programstart		+		PM-NC
GP	K	Nyckelord för indirekt programmering av positionsattribut		+		PM-NC

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
GROUP_ADDEND	C (T)	Slut inkörningstillägg		+		PM-NC
GROUP_BEGIN	C (T)	Början programblock		+		PM-NC
GROUP_END	C (T)	Slut programblock		+		PM-NC
GWPSOF	P	Välja bort konstant skivperiferihastighet (SUG)	s	+	-	PM-NC
GWPSON	P	Välja konstant skivperiferihastighet (SUG)	s	+	-	PM-NC
H...	A	Hjälpfunktionsutmatning vid PLC		+	+	PM-NC, FM-B
HOLES1	C (T)	Hållrad		+		PM-NC
HOLES2	C (T)	Hållcirkel		+		PM-NC
I	A	Interpoleringsparameter	s	+		PM-NC
I1	A	Mellanpunkt-koordinat	s	+		PM-NC
IC	K	Inmatning med kedjemått	s	+		PM-NC
ICYCOF	P	Genomarbeta alla block i en teknologicykel enligt ICYCOF i en IPO-takt		+	+	FM-SA
ICYCON	P	Genomarbeta varje block i en teknologicykel enligt ICYCON i en separat IPO-takt		+	+	FM-SA
ID	K	Beteckning för modala synkronaktioner	m	-	+	FM-SA
IDS	K	Beteckning för modala statiska synkronaktioner		-	+	FM-SA
IF	K	Inledning av ett villkorligt hopp i detaljprogrammet / teknologicykeln		+	+	PM-NC
INDEX	F	Bestämma index för ett tecken i ingångsstringen		+	-	PM-NC
INICF	K	Initiering av variablerna vid NEWCONF		+		PM-NC
INIPO	K	Initiering av variablerna vid PowerOn		+		PM-NC
INIRE	K	Initiering av variablerna vid Reset		+		PM-NC
INIT	P	Val av ett bestämt NC-program för genomarbetning i en viss kanal		+	-	PM-NC
INITIAL		Skapa en INI-fil över alla områden		+		PM-NC
INT	K	Datatyp: Heltaligt värde med förtecken		+		PM-NC
INTERSEC	F	Beräkna skärningspunkt mellan två konturelement		+	-	PM-NC
INVCCW	G	Köra evolvent moturs	m	+		PM-NC
INVCW	G	Köra evolvent medurs	m	+		PM-NC
INVFRAME	F	Ur en frame beräkna den inversa framen		+	-	FM-B
IP	K	Variabel interpoleringsparameter		+		PM-NC
IPOBRKA	P	Rörelsekriterium från insatspunkten i bromsrampen	m	+	+	
IPOENDA	K	Rörelseslut när "IPO-stopp" uppnås	m	+		PM-NC
IPTRLOCK	P	Infrysning av början till det sökningsodugliga programavsnittet till nästa maskinfunktionsblock.	m	+	-	PM-NC
IPTRUNLOCK	P	Sätta slutet för det sökningsodugliga programavsnittet på det aktuella blocket vid tidpunkten för stopp.	m	+	-	PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
IR	A	Cirkelmedelpunktskoordinat (X-riktning) vid svarvning av kullrig gänga		+		PM-NC
ISAXIS	F	Kontrollera om den som parameter angivna geometriaxeln är 1		+	-	PM-NC
ISD	A	Nermatningsdjup	m	+		PM-NC
ISFILE	F	Kontrollera om en fil finns i NC-användarminnet		+	-	PM-NC
ISNUMBER	F	Kontrollera om ingångsstring kan omvandlas till tal		+	-	PM-NC
ISOCALL	K	Indirekt anrop av ett i ISO-språk programmerat program		+		PM-NC
ISVAR	F	Kontrollera om överföringsparametern innehåller en i NC känd variabel		+	-	PM-NC
J	A	Interpoleringsparameter	s	+		PM-NC
J1	A	Mellanpunkt-koordinat	s	+		PM-NC
JERKA	P	Aktivera via MD inställt accelerationsbeteende för de programmerade axlarna		+	-	
JERKLIM	K	Anpassa maximal axeljerk	m	+		PM-NC
JERKLIMA	K	Reduktion eller förhöjning av den maximala jerken för en följdaxel	m	+	+	PM-NC
JR	A	Cirkelmedelpunktskoordinat (Y-riktning) vid svarvning av kullrig gänga		+		PM-NC
K	A	Interpoleringsparameter	s	+		PM-NC
K1	A	Mellanpunkt-koordinat	s	+		PM-NC
KONT	G	Köra runt kontur vid verktygskompensering	m	+		PM-NC
KONTC	G	Köra fram/bort med böjningskontinuerligt polynom	m	+		PM-NC
KONTT	G	Köra fram/bort med tangentkontinuerligt polynom	m	+		PM-NC
KR	A	Cirkelmedelpunktskoordinat (Z-riktning) vid svarvning av kullrig gänga		+		PM-NC
L	A	Underprogram-nummer	s	+	+	PM-NC
LEAD	A	Försprångsvinkel 1. Verktygsorientering 2. Orienteringspolynom	m	+		PM-NC
LEADOF	P	Axial styrvärdeskoppling FRÅN		+	+	PM-NC
LEADON	P	Axial styrvärdeskoppling TILL		+	+	PM-NC
LENTOAX	F	Levererar informationer över tillordningen av verktygslängderna L1, L2 och L3 för det aktiva verktyget till abskissa, ordinata och applikata		+	-	PM-NC
LFOF ⁶⁾	G	Snabbåtergång för gängskärning FRÅN	m	+		PM-NC
LFON	G	Snabbåtergång för gängskärning TILL	m	+		PM-NC
LFPOS	G	Återgång för den med POLFMASK eller POLFM-LIN bekantgjorda axeln till den med POLF programmerade absoluta axelpositionen	m	+		PM-NC

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
LFTXT ⁶⁾	G	Plan för återgångsrörelse vid snabblyftning bestäms ur bantangenten och den aktuella verktygsriktningen	m	+		PM-NC
LFWP	G	Plan för återgångsrörelse vid snabblyftning bestäms av det aktuella arbetsplanet (G17/G18/ G19)	m	+		PM-NC
LIFTFAST	K	Snabblyftning		+		PM-NC
LIMS	K	Varvtalsbegränsning vid G96/G961 och G97	m	+		PM-NC
LLI	K	Undre gränsvärde för variabel		+		PM-NC
LN	F	Naturlig logaritm		+	+	PM-NC
LOCK	P	Spärra synkronaktion med ID (stoppa teknologicykel)		-	+	FM-SA
LONGHOLE	C (T)	Långhål		+		PM-NC
LOOP	K	Inledning av en ändlös slinga		+		PM-NC

Anvisningar M ... R

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
M0		Programmerat stopp		+	+	PM-NC
M1		Valfritt stopp		+	+	PM-NC
M2		Programslut huvudprogram (som M30)		+	+	PM-NC
M3		Spindelrotation medurs		+	+	PM-NC
M4		Spindelrotation moturs		+	+	PM-NC
M5		Spindel stopp		+	+	PM-NC
M6		Verktygsväxling		+	+	PM-NC
M17		Programslut underprogram		+	+	PM-NC
M19		Spindelpositionering på den i SD43240 införda positionen		+	+	PM-NC
M30		Programslut huvudprogram (som M2)		+	+	PM-NC
M40		Automatisk växelkoppling		+	+	PM-NC
M41 ... M45		Växlesteg 1 ... 5		+	+	PM-NC
M70		Övergång i axeldrift		+	+	PM-NC
MASLDEF	P	Definiera master/slave-axelförband		+	+	PM-NC
MASLDEL	P	Separera master/slave-axelförband och radera definitionen av förbandet		+	+	PM-NC
MASLOF	P	Koppla från en temporär koppling		+	+	PM-NC
MASLOFS	P	Koppla från en temporär koppling med automatiskt stopp av slave-axeln		+	+	PM-NC
MASLON	P	Koppla till en temporär koppling		+	+	PM-NC
MATCH	F	Söka en string i stringen		+	-	PM-NC
MAXVAL	F	Största värdet av två variabler (aritm. funktion)		+	+	PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
MCALL	K	Modalt underprogramanrop		+		PM-NC
MEAC	K	Axial kontinuerlig mätning utan restvägsradering	s	+	+	PM-NC
MEAFRAME	F	Frame-beräkning ur mätpunkter		+	-	PM-NC
MEAS	A	Mäta med restvägsradering	s	+		PM-NC
MEASA	K	Axial mätning med restvägsradering	s	+	+	PM-NC
MEASURE	F	Beräkningsmetod för arbetsstycks- och verktygsmätning		+	-	FM-TE
MEAW	A	Mäta utan restvägsradering	s	+		PM-NC
MEAWA	K	Axial mätning utan restvägsradering	s	+	+	PM-NC
MI	K	Åtkomst till frame-data: Spegling		+		PM-NC
MINDEX	F	Bestämma index för ett tecken i ingångsstringen		+	-	PM-NC
MINVAL	F	Minsta värdet av två variabler (aritm. funktion)		+	+	PM-NC
MIRROR	G	Programmerbar spegling	s	+		PM-NC
MMC	P	Från detaljprogrammet interaktivt anropa dialogfönster på HMI		+	-	PM-NC
MOD	K	Modulo-division		+		PM-NC
MODAXVAL	F	Fastställa modulo-position för en roterande modulo-axel		+	-	PM-NC
MOV	K	Starta positioneringsaxel		-	+	FM-SA
MOVT	A	Ange slutpunkt för en förflyttningsrörelse i verktygsriktningen				FM-B
MSG	P	Programmerbara meddelanden	m	+	-	PM-NC
MVTOOL	P	Språkkommando för att flytta ett verktyg		+	-	FM-TM
N	A	NC-sidoblocknummer		+		PM-NC
NAMETOINT	F	Fastställa systemvariabelindex		+		PM-NC
NC	K	Specifisering av giltighetsområdet för data		+		PM-NC
NEWCONF	P	Överta ändrade maskindata (motsvarar "Sätta maskindatum verksamt")		+	-	PM-NC
NEWMT	F	Lägga till nytt Multitool		+	-	FM-TM
NEWT	F	Lägga till nytt verktyg		+	-	FM-TM
NORM ⁶⁾	G	Normalinställning i begynnelse-, slutpunkten vid verktygskompenseingen	m	+		PM-NC
NOT	K	Logiskt INTE (negation)		+		PM-NC
NPROT	P	Maskinspecifikt skyddsområde TILL/FRÅN		+	-	PM-NC
NPROTDEF	P	Definition av ett maskinspecifikt skyddsområde		+	-	PM-NC
NUMBER	F	Omvandla ingångsstring till tal		+	-	PM-NC
OEMIPO1	G	OEM-interpolering 1	m	+		PM-NC
OEMIPO2	G	OEM-interpolering 2	m	+		PM-NC
OF	K	Nyckelord i CASE-förgreningen		+		PM-NC
OFFN	A	Avmått till den programmerade konturen	m	+		PM-NC
OMA1	A	OEM-adress 1	m	+		PM-NC

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
OMA2	A	OEM-adress 2	m	+		PM-NC
OMA3	A	OEM-adress 3	m	+		PM-NC
OMA4	A	OEM-adress 4	m	+		PM-NC
OMA5	A	OEM-adress 5	m	+		PM-NC
OR	K	Logisk operator, ELLER-funktion		+		PM-NC
ORIXES	G	Linjär interpolering av maskinaxlar eller orienteringsaxlar	m	+		PM-NC
ORIXPOS	G	Orienteringsvinkel via virtuella orienteringsaxlar med positioner för roterande axlar	m	+		PM-NC
ORIC ⁶⁾	G	Orienteringsändringar vid ytterhörn överlagrar det cirkelblock som ska infogas	m	+		PM-NC
ORICONCCW	G	Interpolering på en cirkulär mantelyta moturs	m	+		PM-NC, FM-TR
ORICONCW	G	Interpolering på en cirkulär mantelyta medurs	m	+		PM-NC, FM-TR
ORICONIO	G	Interpolering på en cirkulär mantelyta med uppgift av en mellanorientering	m	+		PM-NC, FM-TR
ORICONTO	G	Interpolering på en cirkulär mantelyta i tangentiell övergång (uppgift av slutorientering)	m	+		PM-NC, FM-TR
ORICURVE	G	Interpolering av orienteringen med uppgift om rörelsen för två kontaktpunkter till verktyget	m	+		PM-NC, FM-TR
ORID	G	Orienteringsändringar utförs före cirkelblocket	m	+		PM-NC
ORIEULER ⁶⁾	G	Orienteringsvinkel via Euler-vinkel	m	+		PM-NC
ORIMKS	G	Verktygsorientering i maskinkoordinatsystemet	m	+		PM-NC
ORIPATH	G	Verktygsorientering relaterad till banan	m	+		PM-NC
ORIPATHS	G	Verktygsorientering relaterad till banan, en brytning i orienteringsförloppet jämnas ut	m	+		PM-NC
ORIPANE	G	Interpolering i ett plan (motsvarar ORIVECT) storcirkelinterpolering	m	+		PM-NC
ORIRESET	P	Grundläge för verktygsorienteringen med upp till 3 orienteringsaxlar		+	-	PM-NC
ORIROTA ⁶⁾	G	Vridvinkel för en absolut föreskriven vridriktning	m	+		PM-NC
ORIROTC	G	Tangentiell vridvektor till bantangenten	m	+		PM-NC
ORIROTR	G	Vridvinkel relativ till planet mellan start- och slutorientering	m	+		PM-NC
ORIROTT	G	Vridvinkel relativ till ändring av orienteringsvektorn	m	+		PM-NC
ORIRPY	G	Orienteringsvinkel via RPY-vinkel (XYZ)	m	+		PM-NC
ORIRPY2	G	Orienteringsvinkel via RPY-vinkel (ZYX)	m	+		PM-NC
ORIS	A	Orienteringsändring	m	+		PM-NC
ORISOF ⁶⁾	G	Jämning av orienteringsförloppet FRÅN	m	+		PM-NC
ORISOLH	F	Beräkna orienteringar		+		PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
ORISON	G	Jämning av orienteringsförloppet TILL	m	+		PM-NC
ORIVECT ⁶⁾	G	Storcirkelinterpolering (identisk med ORIPLA-NE)	m	+		PM-NC
ORIVIRT1	G	Orienteringsvinkel via virtuella orienteringsaxlar (definition 1)	m	+		PM-NC
ORIVIRT2	G	Orienteringsvinkel via virtuella orienteringsaxlar (definition 1)	m	+		PM-NC
ORIWKS ⁶⁾	G	Verktygsorientering i arbetsstyckskoordinat-systemet	m	+		PM-NC
OS	K	Pendla till/från		+		PM-NC
OSB	K	Pendling: Startpunkt	m	+		PM-NC
OSC	G	Konstant jämning verktygsorientering	m	+		PM-NC
OSCILL	K	Axis: 1 - 3 ansättningsaxlar	m	+		PM-NC
OSCTRL	K	Optioner pendla	m	+		PM-NC
OSD	G	Översläpning av verktygsorienteringen genom angivande av översläpningslängden med SD	m	+		PM-NC
OSE	K	Pendla slutpunkt	m	+		PM-NC
OSNSC	K	Pendling: Antal renbränningar	m	+		PM-NC
OSOF ⁶⁾	G	Jämning av verktygsorientering FRÅN	m	+		PM-NC
OSP1	K	Pendling: vänster vändpunkt	m	+		PM-NC
OSP2	K	Pendling höger vändpunkt	m	+		PM-NC
OSS	G	Jämning av verktygsorientering vid blockslut	m	+		PM-NC
OSSE	G	Jämning av verktygsorientering vid blockbörjan och blockslut	m	+		PM-NC
OST	G	Översläpning av verktygsorienteringen genom angivande av vinkeltoleransen i grader med SD (maximal avvikelse från det programmerade orienteringsförloppet)	m	+		PM-NC
OST1	K	Pendling: Hållningspunkt i vänster vändpunkt	m	+		PM-NC
OST2	K	Pendling: Hållningspunkt i höger vändpunkt	m	+		PM-NC
OTOL	A	Orienteringstolerans för kompressor-funktioner, orienteringsjämning och översläpningstyper	m	+	-	PM-NC
OTOLG0	A	Orienteringstolerans vid snabbtransportrörelser	m	+	-	PM-NC
OVR	K	Varvtalskorrigering	m	+		PM-NC
OVRA	K	Axial varvtalskorrigering	m	+	+	PM-NC
OVRRAP	K	Snabbgångs-korrigering	m	+		PM-NC
P	A	Antal underprogramkörningar		+		PM-NC
PACCLIM	A	Anpassa maximal banacceleration	m	+	-	PM-NC
PAROT	G	Upprikta arbetsstyckskoordinatsystemet mot arbetsstycket	m	+		PM-NC
PAROTOF ⁶⁾	G	Koppla från arbetsstycksrelaterad frame-vridning	m	+		PM-NC

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
PCALL	K	Anropa underprogram med absolut sökväg-suppgift och parameteröverföring		+		PM-NC
PDELAYOF	G	Fördröjning vid stansning FRÅN	m	+		PM-NC
PDELAYON ⁶⁾	G	Fördröjning vid stansning TILL	m	+		PM-NC
PHI	K	Vridvinkel för orienteringen runt riktnings-axeln till konen		+		PM-NC
PHU	K	Fysikalisk enhet för en variabel		+		PM-NC
PL	A	1. B-spline: Nod-avstånd 2. Polynom-interpolering: Längd på parameterrintervall vid polynom-interpolering	s	+		PM-NC
PM	K	per minut		+		PM-NC
PO	K	Polynomkoefficient vid polynom-interpolering	s	+		PM-NC
POCKET3	C (T)	Fräsning av fyrkantficka		+		PM-NC
POCKET4	C (T)	Fräsning av cirkelficka		+		PM-NC
POLF	K	Återgångsposition LIFTFAST	m	+		PM-NC
POLFA	P	Starta återgångsposition från singelaxlar med \$AA_ESR_TRIGGER	m	+	+	PM-NC
POLFMASK	P	Frige axlar för återgång utan samband mellan axlarna	m	+	-	PM-NC
POLFMLIN	P	Frige axlar för återgång med linjärt samband mellan axlarna	m	+	-	PM-NC
POLY	G	Polynom-interpolering	m	+		PM-NC
POLYPATH	P	Polynom-interpolering selekterbar för axelgrupperna AXIS eller VECT	m	+	-	PM-NC
PON	G	Stansning TILL	m	+		PM-NC
PONS	G	Stansning TILL i IPO-takt	m	+		PM-NC
POS	K	Positionera axel		+	+	PM-NC
POSA	K	Positionera axel över blockgräns		+	+	PM-NC
POSM	P	Positionera magasin		+	-	FM-TM
POSMT	P	Positionera Multitool på WZ-hållare på plattsnummer		+	-	FM-TM
POSP	K	Positionera i delstycken (pendla)		+		PM-NC
POSRANGE	F	Fastställa om den aktuellt interpolerade börpositionen för en axel befinner sig i ett fönster runt en föreskriven referensposition		+	+	FM-SA
POT	F	Kvadrat (aritmetisk funktion)		+	+	PM-NC
PR	K	Per varv		+		PM-NC
PREPRO	PA	Känneteckna underprogram med förberedelse		+		PM-NC
PRESETON	P	Ärvärdesinställning med förlust av referensstatus		+	+	PM-NC
PRESETONS	P	Ärvärdesinställning utan förlust av referensstatus		+	+	PM-NC
PRIO	K	Nyckelord för sättning av prioriteten vid behandlingen av interrupts		+		PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
PRLOC	K	Initiering av variablerna vid Reset endast efter lokal ändring		+		PM-NC
PROC	K	Första anvisningen i ett program		+		PM-NC
PROTA	P	Kräva nyberäkning av kollisionsmodellen		+		PM-NC
PROTD	F	Beräkna avstånd mellan två skyddsområden		+		PM-NC
PROTS	P	Sätta skyddsområdestillståndet		+		PM-NC
PSI	K	Öppningsvinkel för konen		+		PM-NC
PTP	G	Punkt-till-punkt-rörelse (PTP-körning)	m	+		PM-NC
PTPGO	G	Punkt-till-punkt-rörelse endast vid GO, annars banrörelse CP	m	+		PM-NC
PTPWOC	G	Punkt-till-punkt-rörelse utan utjämningsrörelser, som är försakade av orienteringsändringar	m	+		PM-NC
PUNCHACC	P	Vägberoende acceleration vid nibbling		+	-	PM-NC
PUTFTOC	P	Verktygsfinkompensering för parallell slipning		+	-	PM-NC
PUTFTOCF	P	Verktygsfinkompensering beroende av en med FCTDEF fastlagd funktion för parallell slipning		+	-	PM-NC
PW	A	B-spline, punkt-vikt	s	+		PM-NC
QU	K	Snabb extra-(hjälp-)funktionsutmatning		+		PM-NC
R...	A	Räkneparameter också som inställbar axelbe-teckning och med numeriskt tillägg		+		PM-NC
RAC	K	Absolut blockvis axelspecifik radieprogram-mering	s	+		PM-NC
RDISABLE	P	Inläsningsspärr		-	+	FM-SA
READ	P	Läser i den angivna filen in en eller flera rader och lägger den lästa informationen i fältet		+	-	PM-NC
REAL	K	Datotyp: Flyttalsvariabel med förtecken (reella tal)		+		PM-NC
REDEF	K	Redefinition av systemvariabler, användarvari-abler och NC-språkkommandon		+		PM-NC
RELEASE	P	Frige maskindata för axelbyte		+	+	PM-NC
REP	K	Nyckelord för initiering av alla element i ett fält med samma värde		+		PM-NC
REPEAT	K	Upprepning av en programslinga		+		PM-NC
REPEATB	K	Upprepning av en programrad		+		PM-NC
REPOSA	G	Återstart till konturen linjär med alla axlar	s	+		PM-NC
REPOSH	G	Återstart på konturen med halvcirkel	s	+		PM-NC
REPOSHA	G	Återstart på konturen med alla axlar; geomet-riaxlar i halvcirkel	s	+		PM-NC
REPOSL	G	Återstart till konturen linjär	s	+		PM-NC
REPOSQ	G	Återstart till konturen i fjärdedels cirkel	s	+		PM-NC
REPOSQA	G	Återstart på konturen linjär med alla axlar; geo-metriaxlar i fjärdedels cirkel	s	+		PM-NC
RESETMON	P	Språkkommando för börvärdesaktivering		+	-	FM-TM

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
RET	P	Underprogramslut		+	+	PM-NC
RETB	P	Underprogramslut		+	+	PM-NC
RIC	K	Relativ blockvis axelspecifik radieprogrammering	s	+		PM-NC
RINDEX	F	Bestämma index för ett tecken i ingångsstringen		+	-	PM-NC
RMB	G	Återstart till blockbegränsningspunkt	m	+		PM-NC
RMBBL	G	Återstart till blockbegränsningspunkt	s	+		PM-NC
RME	G	Återstart till blockslutpunkt	m	+		PM-NC
RMEBL	G	Återstart till blockslutpunkt	s	+		PM-NC
RMI ⁶⁾	G	Återstart till stoppunkt	m	+		PM-NC
RMIBL ⁶⁾	G	Återstart till stoppunkt	s	+		PM-NC
RMN	G	Återstart till närmast liggande banpunkt	m	+		PM-NC
RMNBL	G	Återstart till närmast liggande banpunkt	s	+		PM-NC
RND	A	Runda konturhorn	s	+		PM-NC
RNDM	A	Modal avrundning	m	+		PM-NC
ROT	G	Programmerbar vridning	s	+		PM-NC
ROTS	G	Programmerbara frame-vridningar med rymdvinklar	s	+		PM-NC
ROUND	F	Avrundning av siffror efter komma		+	+	PM-NC
ROUNDUP	F	Avrunda ett inmatningsvärde uppåt		+	+	PM-NC
RP	A	Polarradie	m/s	+		PM-NC
RPL	A	Vridning i planet	s	+		PM-NC
RT	K	Parameter för åtkomst till framedata: Vridning		+		PM-NC
RTLIOF	G	G0 utan linjärinterpolering (singelaxelinterpolering)	m	+		PM-NC
RTLION ⁶⁾	G	G0 med linjärinterpolering	m	+		PM-NC

Anvisningar S ... Z

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
S	A	Spindelvarvtal (vid G4, G96/G961 annan betydelse)	m/s	+	+	PM-NC
SAVE	PA	Attribut för räddning av informationer vid underprogramanrop		+		PM-NC
SBLOF	P	Undertrycka blockvis		+	-	PM-NC
SBLON	P	Upphäva undertryckning av blockvis		+	-	PM-NC
SC	K	Parameter för åtkomst till framedata: Skalning		+		PM-NC
SCALE	G	Programmerbar skalning	s	+		PM-NC
SCC	K	Selektiv tillordning av en planaxel till G96/G961/G962. Axelbeteckningar kan vara geo-, kanal- eller maskinaxel.		+		PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
SCPARA	K	Programmera servo-parameterblock		+	+	PM-NC
SD	A	Spline -grad	s	+		PM-NC
SET	K	Nyckelord för initiering av alla element i ett fält med uppräknade värden		+		PM-NC
SETAL	P	Sätta larm		+	+	PM-NC
SETDNO	F	Tillordna D-nummer för ett skär (CE) till ett verktyg (T)		+	-	PM-NC
SETINT	K	Fastlägga vilken interruptrutin som ska aktiveras när en NC-ingång väntar		+		PM-NC
SETM	P	Sätta flaggor i den egna kanalen		+	+	PM-NC
SETMS	P	Koppla tillbaka till den i maskindatum fastlagda masterspindeln		+	-	PM-NC
SETMS(n)	P	Spindel n ska gälla som masterspindel		+		PM-NC
SETMTH	P	Sätta verktygshållarnummer för master		+	-	FM-TM
SETPIECE	P	Ta hänsyn till stycktal för alla verktyg som är tillordnade spindeln.		+	-	FM-TM
SETTA	P	Sätta verktyg från förslitningsförband aktivt		+	-	FM-TM
SETTCOR	F	Förändring av verktygskomponenter under hänsynstagande till alla randvillkor		+	-	PM-NC
SETTIA	P	Sätta verktyg från förslitningsförband inaktivt		+	-	FM-TM
SF	A	Startpunktförskjutning för gängskärning	m	+		PM-NC
SIN	F	Sinus (trigon. funktion)		+	+	PM-NC
SIRELAY	F	Aktivera de med SIRELIN, SIRELOUT och SIRELTIME parameterade säkerhetsfunktionerna		-	+	FM-SI
SIRELIN	P	Initiera ingångsstorheterna i funktionsblocket		+	-	FM-SI
SIRELOUT	P	Initiera utgångsstorheterna i funktionsblocket		+	-	FM-SI
SIRELTIME	P	Initiera timer i funktionsblocket		+	-	FM-SI
SLOT1	C (T)	Längsspår		+		PM-NC
SLOT2	C (T)	Cirkelspår		+		PM-NC
SOFT	G	Ryckbegränsad banacceleration	m	+		PM-NC
SOFTA	P	Koppla till ryckbegränsad axelacceleration för de programmerade axlarna		+	-	PM-NC
SON	G	Nibbling TILL	m	+		PM-NC
SONS	G	Nibbling TILL i IPO-takt	m	+		PM-NC
SPATH ⁶⁾	G	Banreferens för FGROUP-axlar är bågslängd	m	+		PM-NC
SPCOF	P	Koppla om masterspindel eller spindel (n) från lägesreglering till varvtalsreglering	m	+	-	PM-NC
SPCON	P	Koppla om masterspindel eller spindel (n) från varvtalsreglering till lägesreglering	m	+	-	PM-NC
SPI	F	Konverterar spindelnummer till axelbeteckning		+	-	PM-NC
SPIF1 ⁶⁾	G	Snabba NC-in-/utgångar för stansning/nibbling byte 1	m	+		FM-TE
SPIF2	G	Snabba NC-in-/utgångar för stansning/nibbling byte 2	m	+		FM-TE

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
SPLINEPATH	P	Fastlägga spline-förband		+	-	PM-NC
SPN	A	Antal delsträckor per block	s	+		PM-NC
SPOF ⁶⁾	G	Slag FRÅN, stansning, nibbling FRÅN	m	+		PM-NC
SPOS	K	Spindelposition	m	+	+	PM-NC
SPOSA	K	Spindelposition utöver blockgränser	m	+		PM-NC
SPP	A	Längd för en delsträcka	m	+		PM-NC
SPRINT	F	Levererar en ingångssträng formaterad tillbaka		+		PM-NC
SQRT	F	Kvadratrot (aritmetisk funktion) (square root)		+	+	PM-NC
SR	A	Pendelåtergångsväg för synkronaktion	s	+		PM-NC
SRA	K	Pendelåtergångsväg vid extern ingång axial för synkronaktion	m	+		PM-NC
ST	A	Pendelrenbränningstid för synkronaktion	s	+		PM-NC
STA	K	Pendelrenbränningstid axial för synkronaktion	m	+		PM-NC
START	P	Start av de valda programmen i flera kanaler samtidigt från det löpande programmet		+	-	PM-NC
STARTFIFO ⁶⁾	G	Genomarbete; parallellt därtill fylla förkör- ningsbufferten	m	+		PM-NC
STAT		Länkarnas position	s	+		PM-NC
STOLF	A	G0-toleransfaktor	m	+		PM-NC
STOPFIFO	G	Stoppande av bearbetningen; fyllning av för- körningsbufferten tills STARTFIFO identifieras, förkörningsbufferten full eller programslut	m	+		PM-NC
STOPRE	P	Fördekoderingsstopp, tills alla förberedda block har genomarbetats i huvudkörningen		+	-	PM-NC
STOPREOF	P	Upphäva fördekoderingsstopp		-	+	FM-SA
STRING	K	Datotyp: Teckenkedja		+		PM-NC
STRINGIS	F	Kontrollerar förefintlig NC-språkomfattning och speciellt för detta kommando tillhörande NC-cykelnamn, användarvariabler, makros och labelnamn, om dessa existerar, är giltiga, definierade eller aktiva.		+	-	PM-NC
STRLEN	F	Bestämma längd för en string		+	-	PM-NC
SUBSTR	F	Bestämma index för ett tecken i ingångssträng- en		+	-	PM-NC
SUPA	G	Undertryckning av den aktuella nollpunktsför- flyttningen, inklusive programmerade förflytt- ningar, systemframes, handrattsförflyttningar (DRF), extern nollpunktsförflyttning och över- lagrad rörelse	s	+		PM-NC
SUPD	G	Undertryckning av de aktiva verktygskompen- seringarna	s	+	-	PM-NC
SVC	K	Verktygs-skärhastighet	m	+		PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
SYNFACT	P	Utvärdering av ett polynom beroende på ett villkor i rörelse-synkronaktionen		-	+	FM-SA
SYNR	K	Läsning av variabeln sker synkront, dvs. vid tidpunkten för genomarbetningen		+		PM-NC
SYNRW	K	Läsning och skrivning av variabeln sker synkront, dvs. vid tidpunkten för genomarbetningen		+		PM-NC
SYNW	K	Skrivning av variabeln sker synkront, dvs. vid tidpunkten för genomarbetningen		+		PM-NC
T	A	Anropa verktyg (växling endast när fastlagt i maskindatum; annars M6-kommando nödvändigt)		+		PM-NC
TAN	F	Tangens (trigon. funktion)		+	+	PM-NC
TANG	P	Tangentialstyrning: Definiera koppling		+	-	PM-NC
TANGDEL	P	Tangentialstyrning: Radera koppling		+	-	PM-NC
TANGOF	P	Tangentialstyrning: Koppla från koppling		+	-	PM-NC
TANGON	P	Tangentialstyrning: Koppla till koppling		+	-	PM-NC
TCA (828D: _TCA)	P	Verktysval / verktygsväxling oberoende av verktygets status		+	-	FM-TM
TCARR	A	Begära verktygsbärare (nummer "m")		+		PM-NC
TCI	P	Växla verktyg från mellanlagringen till magasinet		+	-	FM-TM
TCOABS ⁶⁾	G	Bestämma verktygslängdkomponenterna ur den aktuella verktygsorienteringen	m	+		PM-NC
TCOFR	G	Bestämma verktygslängdkomponenterna ur orienteringen för den aktiva ramen	m	+		PM-NC
TCOFRX	G	Bestämma verktygsorienteringen för en aktiv frame vid verktygsvalet, verktyg pekar i X-riktningen	m	+		PM-NC
TCOFRY	G	Bestämma verktygsorienteringen för en aktiv frame vid verktygsvalet, verktyg pekar i Y-riktningen	m	+		PM-NC
TCOFRZ	G	Bestämma verktygsorienteringen för en aktiv frame vid verktygsvalet, verktyg pekar i Z-riktningen	m	+		PM-NC
THETA	A	Vridningsvinkel	s	+		PM-NC
TILT	A	Sidledsvinkel	m	+		PM-NC
TLIFT	P	Tangentialstyrning: Koppla till mellanblocksgenerering		+	-	PM-NC
TML	P	Verktysval med magasin-platsnummer		+	-	FM-TM
TMOF	P	Välja bort verktygsövervakning		+	-	PM-NC
TMON	P	Välja verktygsövervakning		+	-	PM-NC
TO	K	Betecknar slutvärdet i en FOR-räkneslinga		+		PM-NC
TOFF	A	Verktyslängd-offset i riktningen för den verktygslängdkomponent, som verkar parallellt till den i index angivna geometriaxeln.	m	+		PM-NC

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
TOFFL	A	Verktöglängd-offset i riktningen för verktyglängdkomponenten L1, L2 resp. L3	m	+		PM-NC
TOFFLR	A	Simultan verktyglängd- och verktygsradie-offset	m	+		PM-NC
TOFFOF	P	Återställa online-verktyglängdkompensering		+	-	PM-NC
TOFFON	P	Aktivera online-verktyglängdkompensering		+	-	PM-NC
TOFFR	A	Verktygsradie-offset	m	+		PM-NC
TOFRAME	G	Rikta upp Z-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PM-NC
TOFRAMEX	G	Rikta upp X-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PM-NC
TOFRAMEY	G	Rikta upp Y-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PM-NC
TOFRAMEZ	G	som TOFRAME	m	+		PM-NC
TOLOWER	F	Omvandla bokstäver i en string till små bokstäver		+	-	PM-NC
TOOLENV	F	Spara alla aktuella tillstånd som har betydelse för värderingen av de i minnet lagrade verktygsdata		+	-	PM-NC
TOOLGNT	F	Fastställa antalet verktyg i en verktygsgrupp		+	-	FM-TM
TOOLGT	F	Fastställa T-nummer för ett verktyg ur en verktygsgrupp		+	-	FM-TM
TOROT	G	Rikta upp Z-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PM-NC
TOROTOF ⁶⁾	G	Framevridningar i verktygsriktning FRÅN	m	+		PM-NC
TOROTX	G	Rikta upp X-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PM-NC
TOROTY	G	Rikta upp Y-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PM-NC
TOROTZ	G	som TOROT	m	+		PM-NC
TOUPPER	F	Omvandla bokstäver i en string till stora bokstäver		+	-	PM-NC
TOWBCS	G	Förslitningsvärden i baskoordinatsystemet (BKS)	m	+		PM-NC
TOWKCS	G	Förslitningsvärden i koordinatsystemet för verktygshuvudet vid kinetisk transformation (skiljer sig från MKS genom verktygsvridning)	m	+		PM-NC
TOWMCS	G	Förslitningsvärden i maskinkoordinatsystemet (MKS)	m	+		PM-NC
TOWSTD ⁶⁾	G	Grundlägesvärde för kompenseringar i verktyglängden	m	+		PM-NC
TOWTCS	G	Förslitningsvärden i verktygs-koordinatsystemet (verktygsbärar-referenspunkt T vid verktygshållar-infästningen)	m	+		PM-NC
TOWWCS	G	Förslitningsvärden i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS)	m	+		PM-NC

5.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
TR	K	Förflyttnings-komponent för en frame-variabel		+		PM-NC
TRAANG	P	Transformation lutande axel		+	-	PM-NC
TRACON	P	Kaskaderad transformation		+	-	PM-NC
TRACYL	P	Cylinder: Mantelyts-transformation		+	-	PM-NC
TRAFOOF	P	Koppla från i kanalen aktiva transformationer		+	-	PM-NC
TRAFOON	P	Koppla till med kinematiska följder definierad transformation		+	-	PM-NC
TRAILOF	P	Axelsynkron medsläpning FRÅN		+	+	PM-NC
TRAILON	P	Asynkron medsläpning TILL		+	+	PM-NC
TRANS	G	Absolut programmerbar nollpunktsförflyttning	s	+		PM-NC
TRANSMIT	P	Polar-transformation (planbearbetning)		+	-	PM-NC
TRAORI	P	4-, 5-axeltransformation, generisk transformation		+	-	PM-NC
TRUE	K	Logisk konstant: sann		+		PM-NC
TRUNC	F	Avskärning av siffror efter komma		+	+	PM-NC
TU		Axelvinkel	s	+		PM-NC
TURN	A	Antal vindlar för skruvlinje	s	+		PM-NC
ULI	K	Övre gränsvärde för variabel		+		PM-NC
UNLOCK	P	Frige synkronaktion med ID (fortsätta teknologicykel)		-	+	FM-SA
UNTIL	K	Villkor för att avsluta en REPEAT-slinga		+		PM-NC
UPATH	G	Banreferens för FGROUPE-axlar är kurvparametrar	m	+		PM-NC
VAR	K	Nyckelord: Typ av parameteröverföring		+		PM-NC
VELOLIM	K	Anpassa maximal axelhastighet eller spindelvarvtal	m	+	-	PM-NC
VELOLIMA	K	Reduktion eller förhöjning av den maximala hastigheten för en följdaxel	m	+	+	PM-NC
WAITC	P	Vänta till kopplingsblockbytes-kriteriet för axlar/spindlar är uppfyllt		+	-	PM-NC
WAITE	P	Vänta på programslut i en annan kanal.		+	-	PM-NC
WAITENC	P	Vänta på synkroniserade resp. restaurerade axelpositioner		+	-	PM-NC
WAITM	P	Vänta på flagga i den angivna kanalen; avsluta föregående block med precisionsstopp.		+	-	PM-NC
WAITMC	P	Vänta på flagga i den angivna kanalen; precisionsstopp endast när de andra kanalerna ännu inte har nått flaggan.		+	-	PM-NC
WAITP	P	Vänta på förflyttningslut för positioneringsaxeln		+	-	PM-NC
WAITS	P	Vänta på att uppnå spindelposition		+	-	PM-NC
WALCS0 ⁶⁾	G	WKS-arbetsfältsbegränsning bortvald	m	+	-	PM-NC
WALCS1	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 1 aktiv	m	+	-	PM-NC
WALCS2	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 2 aktiv	m	+	-	PM-NC

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 1177).						
WALCS3	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 3 aktiv	m	+	-	PM-NC
WALCS4	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 4 aktiv	m	+	-	PM-NC
WALCS5	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 5 aktiv	m	+	-	PM-NC
WALCS6	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 6 aktiv	m	+	-	PM-NC
WALCS7	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 7 aktiv	m	+	-	PM-NC
WALCS8	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 8 aktiv	m	+	-	PM-NC
WALCS9	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 9 aktiv	m	+	-	PM-NC
WALCS10	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 10 aktiv	m	+	-	PM-NC
WALIMOF	G	BKS-arbetsfältsbegränsning FRÅN	m	+	-	PM-NC
WALIMON ⁶⁾	G	BKS-arbetsfältsbegränsning TILL	m	+	-	PM-NC
WHEN	K	Aktionen utförs en gång, när villkoret är uppfyllt en gång.		-	+	FM-SA
WHENEVER	K	Aktionen utförs cykliskt i varje interpolator-takt, när villkoret är uppfyllt.		-	+	FM-SA
WHILE	K	Början på WHILE-programslingan		+		PM-NC
WRITE	P	Skriva text i filsystemet. Infogar ett block i slutet av den angivna filen.		+	-	PM-NC
WRTPR	P	Skriva teckenföljd i BTSS-variabel		+	-	PM-NC
X	A	Axelnamn	m/s	+	+	PM-NC
XOR	O	Logisk exklusiv- ELLER		+		PM-NC
Y	A	Axelnamn	m/s	+	+	PM-NC
Z	A	Axelnamn	m/s	+	+	PM-NC

5.1 Anvisningar

Bildtext

1) Typ av anvisning:

A Adress

Beteckning som tillordnas ett värde (t. ex. OVR=10). Det finns också några adresser, som kopplar till eller från en funktion utan värdetilldelning (t. ex. CPLON och CPLOF).

C (A) AST-cykel

Fördefinierat NC-program för den automatiska efteroptimeringen med AST (= Automatisk Servo Optimering). Anpassningen till den konkreta optimeringssituationen sker via parametrar, som överlämnas till cykeln vid anrop.

C (M) Mätcykel

Fördefinierat NC-program, i vilket ett visst mätförlopp, som t. ex. bestämning av innerdiametern för ett cylindriskt arbetsstycke, är programmerat allmängiltigt. Anpassningen till den konkreta mätsituationen sker via parametrar, som överlämnas till cykeln vid anrop.

C (T) Teknologisk cykel

Fördefinierat NC-program, i vilket ett visst bearbetningsförlopp, som t. ex. borrar av en gänga eller fräsning av en ficka, är programmerat allmängiltigt. Anpassningen till den konkreta bearbetningssituationen sker via parametrar, som överlämnas till cykeln vid anrop.

F Fördefinierad funktion (levererar returvärde)

Anropet av den fördefinierade funktionen kan stå som operand i uttrycket.

G G-kommando

G-kommandona är indelade i grupper. Det kan bara skrivas ett G-kommando från en grupp i ett block. Ett G-kommando kan vara modalt verksamt (tills annullering genom ett annat kommando i samma grupp), eller det är endast verksamt för det block i vilket det står (blockvis verksamt).

K Nyckelord

Beteckning som bestämmer syntaxen för ett block. Ett nyckelord tilldelas inget värde och med ett nyckelord kan inte heller någon NC-funktion kopplas till/från.

Exempel: Kontrollstruktur (IF, ELSE, ENDIF, WHEN, ...), programförlopp (GOTOB, GOTO, RET ...)

O Operator

Operator för en matematisk, jämförelse- eller logisk operation

P Fördefinierad procedur (levererar inte något returvärde)

PA Programattribut

Programattribut står i slutet av definitionsraden i ett underprogram:

```
PROC <Programmname> (...) <Programattribut>
```

De bestämmer beteendet vid körningen av underprogrammet.

2) Anvisningens verkan:

m modal

s blockvis

3) Programmermöjlighet i detaljprogram:

+ programmerbar

- inte programmerbar

M endast programmerbar av maskintillverkaren

- 4) Programmermöjlighet i synkronaktioner:
 + programmerbar
 - inte programmerbar
 T programmerbar endast i teknologykter
- 5) Hänvisar till det dokument som innehåller den utförliga beskrivningen av anvisningen:
- | | |
|-------|--|
| FM-A | Funktionshandbok Axlar och spindlar |
| FM-B | Funktionshandbok Basfunktioner |
| FM-SA | Funktionshandbok Synkronaktioner |
| FM-SI | Funktionshandbok Safety Integrated |
| FM-TE | Funktionshandbok Teknologier |
| FM-TM | Funktionshandbok Verktögsförvaltning |
| FM-TR | Funktionshandbok Transformationer |
| PM-MC | Programmeringshandbok Mätcykler: |
| PM-NC | Programmeringshandbok NC-programmering |
- 6) Standardinställning vid programbörjan (i styrningens leveranstillstånd, om inget annat är programmerat).

5.2 Adresser

5.2.1 Adressbokstäver

Bokstav	Betydelse	Numeriskt tillägg
A	Inställbar axelbeteckning	x
B	Inställbar axelbeteckning	x
C	Inställbar axelbeteckning	x
D	Till-/bortval av verktygslängdkompensering, verktygsskär	
E	Inställbar axelbeteckning	x
F	Matning Fördröjningstid i sekunder	x
G	G-kommando	
H	H-funktion	x
I	Inställbar axelbeteckning	x
J	Inställbar axelbeteckning	x
K	Inställbar axelbeteckning	x
L	Underprogramnamn, -anrop	
M	M-Funktion	x
N	Sidoblock-nummer	
O	fri	

Bokstav	Betydelse	Numeriskt tillägg
P	Programkörningstal	
Q	Inställbar axelbeteckning	x
R	Variabel-beteckning (R-parameter) Inställbar adressbeteckning (utan numeriskt tillägg)	x
S	Spindel-värde Fördröjningstid i spindelvarv	x x
T	Verktysnummer	x
U	Inställbar axelbeteckning	x
V	Inställbar axelbeteckning	x
W	Inställbar axelbeteckning	x
X	Inställbar axelbeteckning	x
Y	Inställbar axelbeteckning	x
Z	Inställbar axelbeteckning	x
%	Begynnelse- och skiljetecken vid överföring av filer	
:	Huvudblocknummer	
/	Döljningsmarkering	

5.2.2 Fasta adresser

Fasta adresser utan axiellt tillägg

Adress-beteckning	Adresstyp	modal/ block- vis	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Datatyp för det tillordnade vär- det
D	Kompenser- ing-nummer	m								x	förtecken-fri INT
F	Matning, fördröjnings- tid	m, s	x							x	förtecken-fri REAL
FLIM	Maximal banhastig- het	m									förtecken-fri REAL
G	G-komman- do	se lista för G- funk- tioner- na									förtecken-fri INT
H	Hjälp-funk- tioner	s								x	M: förteckenfri INT H: REAL

Adress-beteckning	Adresstyp	modal/block-vis	G70/G71	G700/G710	G90/G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Datatyp för det tillordnade värdet
L	Underprogramnummer	s									förtecken-fri INT
M	Hjälp-funktioner	s								x	M: förtecken-fri INT H: REAL
N	Blocknummer	s									förtecken-fri INT
OVR	Override	m									förtecken-fri REAL
OVRRAP	Override för snabb-transporthastighet	m									förtecken-fri REAL
P	Underprogramgenomgångstal	s									förtecken-fri INT
PACCLIM	Maximal baxelacceleration	m									förtecken-fri REAL
S	Spindel, fördröjningstid	m, s								x	förtecken-fri REAL
SCC	Tillordning av en planaxel till G96/G961/G962	m									REAL
SPOS	Spindelposition	m				x	x	x			REAL
SPOSA	Spindelposition utöver blockgränser	m				x	x	x			REAL
T	Verktynsnummer	m								x	förtecken-fri INT

Fasta adresser med axialt tillägg

Adress-beteckning	Adresstyp	modal/ block- vis	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Datotyp för det till-ordnade vär- det
ACC	Axial acce- leration	m									förtecken-fri REAL
ACCLIMA	Axial accele- rationsbe- gränsning följdaxel	m									förtecken-fri REAL
AX	Variabel axel-beteck- ning	¹⁾	x	x	x	x	x	x			REAL
FA	Axial mat- ning	m	x							x	förtecken-fri REAL
FDA	Axial mat- ning för handratts- över-lagring	s	x								förtecken-fri REAL
FGREF	Referens-ra- die	m	x	x							förtecken-fri REAL
FL	Axial gräns- matning	m	x								förtecken-fri REAL
FMA	Axial syn- kron-mat- ning	m									förtecken-fri REAL
FOC	Blockvis kör- ning med begrän-sat moment	s									REAL
FOCOF	Modal kör- ning med begrän-sat moment FRÅN	m									REAL
FOCON	Modal kör- ning med begrän-sat moment TILL	m									REAL
FXS	Köra till fast anslag TILL	m									förtecken-fri INT
FXST	Moment- gräns för kör- ning till fast anslag	m									REAL

Adress-be- teckning	Adresstyp	modal/ block- vis	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Datotyp för det till-ordnade vär- det
FXSW	Över-vak- nings-föns- ter för kör- ning till fast anslag	m									REAL
IP	Variabel in- ter-poler- ings-para- meter	s	x	x	x	x	x				REAL
JERKLIM	axial jerkbe- gränsning	m									förtecken-fri REAL
JERKLIMA	axial jerkbe- gränsning följdaxel	m									förtecken-fri REAL
MEAC	Cyklisk mät- ning	s									INT Mode och 1 - 4 triggerhän- delser
MEASA	Axial mät- ning med re- stvägs-ra- dering	s									INT Mode och 1 - 4 triggerhän- delser
MEAWA	Axial mät- ning utan re- stvägs-ra- dering	s									INT Mode och 1 - 4 triggerhän- delser
MOV	Starta posi- tioner-axel	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
OS	Pendla TILL/ FRÅN	m									förtecken-fri INT
OSB	Pendla start- punkt	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSCILL	Axel-tillord- ning för pendla, koppla till pendla	m									Axis: 1 - 3 ansätt- ningsaxlar
OSCTRL	Tillval pend- la	m									förtecken-fri INT: Inställningstill- val, förtecken-fri INT: Återställ- ningstillval
OSE	Pendla slut- punkt	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSNSC	Renbränn- antal pendla	m									förtecken-fri INT

Adress-be-teckning	Adresstyp	modal/ block- vis	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Datotyp för det till-ordnade vär- det
OSP1	Vänster vänd-punkt (pendla)	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSP2	Höger vänd- punkt (pend- la)	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OST1	Hållningstid i vänster vänd-punkt (pendla)	m									REAL
OST2	Hållningstid höger vänd- punkt (pend- la)	m									REAL
OVRA	Axial Overri- de	m	x								förtecken-fri REAL
PO	Polynom- koefficient	s	x	x		x	x	x			förtecken-fri REAL
POLF	Position LIFTFAST	m	x	x							förtecken-fri REAL
POS	Positioner- axel	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
POSA	Positioner- axel via block-grän- ser	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
POSP	Positio-nera i delstycken (pendla)	m	x	x	x	x	x	x			REAL: Slutposition Real: Dellängd INT: Tillval
STA	Renbrän- ningstid (axi- al)	m									förtecken-fri REAL
SRA	Återgångs- väg vid ex- tern ingång (axial)	m									förtecken-fri REAL
VELOLIM	Axial has-tig- hets-be- gräns-ning	m									förtecken-fri REAL
VELOLIMA	Axial has-tig- hets-be- gräns-ning följdaxel	m									förtecken-fri REAL

- ¹⁾ absoluta slutpunkter: modala, inkrementella slutpunkter: blockvis, annars modal/blockvis beroende på syntaxbestämmande G-kommando

5.2.3 Inställbara adresser

Adress-be- teckning (standardin- ställning)	Adresstyp	modal/ block- vis	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. antal	Datatyp för det tillordnade värdet
Axelvärden och slutpunkter											
X, Y, Z, A, B, C	Axel	¹⁾	x	x	x	x				8	REAL
AP	Polarvinkel	m/s ¹⁾	x	x	x					1	REAL
RP	Polarradie	m/s ¹⁾	x	x	x					1	förtecken-fri REAL
Verktygsorientering											
A2, B2, C2	Eulervinkel eller RPY-vinkel	s								3	REAL
A3, B3, C3	Komponenter till riktningsvektorn	s								3	REAL
A4, B4, C4	Komponenter till ytnormalvektorn i blockbörjan	s								3	REAL
A5, B5, C5	Komponenter till ytnormalvektorn i blockslutet	s								3	REAL
A6, B6, C6	Komponenter till riktningsvektorn för konens vrida- xel	s								3	REAL
A7, B7, C7	Vektorkompo- nenter för mel- lan-orientering- en på konens manterya	s								3	REAL
LEAD	Försprångs-vin- kel	m								1	REAL
THETA	Vridvinkel vrid- ning runt WZ- riktning	m		x	x					1	REAL
TILT	Sidledsvinkel	m								1	REAL
ORIS	Orienterings- ändring (relate- rad till banan)	m								1	REAL

Adress-be- teckning (standardin- ställning)	Adresstyp	modal/ block- vis	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. antal	Datotyp för det tillordnade värdet
Interpoleringsparameter											
I, J, K	Interpolerings- parameter Mellanpunktko- ordinat	s		x ²⁾	x ²⁾					3	REAL
I1, J1, K1		s	x	x	x					3	REAL
RPL	Rotation i planet	s								1	REAL
CR	Cirkelradie	s								1	förtecken-fri REAL
AR	Öppningsvinkel	s								1	förtecken-fri REAL
TURN	Antal vindlar för skruv-linje	s								1	förtecken-fri INT
PL	Parameter inter- vall-längd	s								1	förtecken-fri REAL
PW	Punkt -vikt	s								1	förtecken-fri REAL
SD	Spline -grad	m								1	förtecken-fri INT
TU	Axelvinkel	s								1	förtecken-fri INT
STAT	Länkarnas posi- tion	m								1	förtecken-fri INT
SF	Startpunkt-för- skjutning för gång-skärning	m								1	REAL
DISCL	Säkerhetsav- stånd WAB	s								1	förtecken-fri REAL
DISR	Repos-avstånd / WAB-avstånd	s								1	förtecken-fri REAL
DISPR	Repos-ban-diffe- rens	s								1	förtecken-fri REAL
ALF	Snabblyftnings- vinkel	m								1	förtecken-fri INT
DILF	Snabblyftnings- längd	m								1	REAL
FP	Fast punkt: Num- mer för den fasta punkten som ska uppsökas	s								1	förtecken-fri INT
RNDM	Rundning modal	m								1	förtecken-fri REAL
RND	Rundning block- vis	s								1	förtecken-fri REAL

Adress-beteckning (standardinställning)	Adresstyp	modal/ block- vis	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. antal	Datatyp för det tillordnade värdet
CHF	Fas blockvis	s								1	förtecken-fri REAL
CHR	Fas i ursprunglig rörelse-riktning	s								1	förtecken-fri REAL
ANG	Konturtågs-vinkel	s								1	REAL
ISD	Nermatnings- djup	m								1	REAL
DISC	Överhöjning Övergångscirkel Verktysradie- kompensering	m								1	förtecken-fri REAL
OFFN	Offset kontur - normal	m								1	REAL
DITS	Gäng-ingångs- väg	m								1	REAL
DITE	Gäng-utgångs- väg	m								1	REAL
Översläpningskriterier											
ADIS	Översläpnings- avstånd	m								1	förtecken-fri REAL
ADISPOS	Översläpnings- avstånd för snabbtransport	m								1	förtecken-fri REAL
Mäta											
MEAS	Mäta med kopp- lande mätprobe	s								1	förtecken-fri INT
MEAW	Mäta med kopp- lande mätprobe utan restvägs-ra- dering	s								1	förtecken-fri INT
Axel-, spindelbeteende											
LIMS	Spindel-varvtals- begräns-ning	m								1	förtecken-fri REAL
COARSEA	Blockbytes-bete- ende: Precisions- stopp grovt axialt	m									
FINEA	Blockbytes-bete- ende: Precisions- stopp fint axialt	m									
IPOENDA	Blockbytes-bete- ende: Interpol- ator-stopp axialt	m									

Adress-be- teckning (standardin- ställning)	Adresstyp	modal/ block- vis	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. antal	Datatyp för det tillordnade värdet
DIACYCOFA	Planaxel: axial diameter- programmering FRÅN i cykler	m									
DIAM90A	Planaxel: axial diameterpro- grammering vid G90	m									
DIAMCHAN	Planaxel: Övertagande av alla planaxlar i kanal-tillståndet för diameterpro- grammeringen	m									
DIAMCHANA	Planaxel: Överta- ganade kanal-till- stånd för diame- ter-programmer- ing	m									
DIAMOFA	Planaxel: axial diameterpro- grammering FRÅN	m									
DIAMONA	Planaxel: axial diameterpro- grammering TILL	m									
GP	Position: Indirekt pro-grammering av positions-at- tribut	m									
Matningar											
FAD	Hastighet för den långsamma ansättnings-rö- relsen	s						x		1	förtecken-fri REAL
FD	Ban-matning för handratts-över- lagring	s								1	förtecken-fri REAL
FRC	Matning för ra- die och fas	s								1	förtecken-fri REAL
FRCM	Matning för ra- die och fas modal	m								1	förtecken-fri REAL
FB	Blockvis matning	s								1	förtecken-fri REAL
Nibbling / stansning											

Adress-be- teckning (standardin- ställning)	Adresstyp	modal/ block- vis	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. antal	Datatyp för det tillordnade värdet
SPN	Antal delsträckor per block	s								1	INT
SPP	Längd för en del- sträcka	m								1	REAL
Slipning											
ST	Renbrännings- tid	s								1	förtecken-fri REAL
SR	Återgångs-väg	s								1	förtecken-fri REAL
Verktygsval											
TCARR	Verktygs-bärare	m								1	INT
Verktygsförvaltning											
DL	Verktygssumma- kompensering	m								1	INT
OEM adresser											
OMA1	OEM-adress 1	m		x	x	x				1	REAL
OMA2	OEM-adress 2	m		x	x	x				1	REAL
OMA3	OEM-adress 3	m		x	x	x				1	REAL
OMA4	OEM-adress 4	m		x	x	x				1	REAL
OMA5	OEM-adress 5	m		x	x	x				1	REAL
Övrigt											
CUTMOD	Modifikation av kompensering- sdata för vridba- ra verktyg (i för- bindelse med ori- enteringsbara verktygsbärare)	m									INT
CUTMODK	Modifikation av kompensering- sdata för vridba- ra verktyg (i för- bindelse med ori- enteringstrans- formationer, som definiera- des med hjälp av kinematiska följ- der)	m									STRING

5.3 G-kommandon

Adress-be- teckning (standardin- ställning)	Adresstyp	modal/ block- vis	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. antal	Datatyp för det tillordnade värdet
TOFF	Verktyslängd- offset parallell till angiven geomet- ri-axel	m									REAL
TOFFL	Verktyslängd- offset i riktning- en för verktys- längd-kompo- nenten L1, L2 resp. L3	m									REAL
TOFFR	Verktysradie- offset	m									REAL
TOFFLR	Simultan verk- tygslängd- och verktysradie- offset	m									REAL

- ¹⁾ absoluta slutpunkter: modala, inkrementella slutpunkter: blockvis, annars modal/blockvis beroende på syntaxbestämmande G-kommando
- ²⁾ Som cirkelmedelpunkter verkar IPO-parametrar inkrementellt. Med AC kan du programmera absolut. För andra betydelser (t.ex. gängstigning) ignoreras adressmodifikationen.

5.3 G-kommandon

5.3.1 G-kommandon

G-kommandona är indelade i G-grupper. I detaljprogram eller synkronaktioner kan i ett block endast ett G-kommando från en G-grupp skrivas. Ett G-kommando kan vara modalt verksamt eller blockvis verksamt.

Modalt: till programmeringen av ett annat G-kommando i samma G-grupp.

5.3.2 G-grupp 1: Modalt verksamma rörelsekommandon

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G0	1	Snabbtransportrörelse	+	m		
G1	2	Linjärinterpolering (linjeinterpolering)	+	m	x	
G2	3	Cirkelinterpolering medurs	+	m		
G3	4	Cirkelinterpolering moturs	+	m		
CIP	5	Cirkelinterpolering via mellanpunkt	+	m		

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ASPLINE	6	Akima-spline	+	m		
BSPLINE	7	B-spline	+	m		
CSPLINE	8	Kubisk spline	+	m		
POLY	9	Polynom-interpolering	+	m		
G33	10	Gängskärning med konstant stigning	+	m		
G331	11	Gängtappning	+	m		
G332	12	Återgång (gängtappning)	+	m		
OEMIPO1	13	reserverat	+	m		
OEMIPO2	14	reserverat	+	m		
CT	15	Cirkel med tangential övergång	+	m		
G34	16	Gängskärning med linjärt tilltagande stigning	+	m		
G35	17	Gängskärning med linjärt avtagande stigning	+	m		
INVCW	18	Evolvent-interpolering medurs	+	m		
INVCCW	19	Evolvent-interpolering moturs	+	m		
G335	20	Svarva en kullrig gänga medurs	+	m		
G336	21	Svarva en kullrig gänga moturs	+	m		

5.3.3 G-grupp 2: Blockvis verksamma rörelser, fördröjningstid

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G4	1	Fördröjningstid, tiden förbestämd	-	s		
G63	2	Gängtappning utan synkronisering	-	s		
G74	3	Referenspunktkörning med synkronisering	-	s		
G75	4	Köra till fast punkt	-	s		
REPOSL	5	Återstart till konturen linjär	-	s		
REPOSQ	6	Återstart till konturen i fjärdedels cirkel	-	s		
REPOSH	7	Återstart till konturen i halvcirkel	-	s		
REPOSA	8	Återstart till konturen linjär med alla axlar	-	s		
REPOSQA	9	Återstart till konturen med alla axlar, geometriaxlar i fjärdedels cirkel	-	s		
REPOSHA	10	Återstart till konturen med alla axlar, geometriaxlar i halvcirkel	-	s		
G147	11	Uppsökning av konturen med rät linje	-	s		
G247	12	Uppsökning av konturen med fjärdedels cirkel	-	s		
G347	13	Uppsökning av konturen med halvcirkel	-	s		
G148	14	Lämna konturen med rät linje	-	s		
G248	15	Lämna konturen med fjärdedels cirkel	-	s		
G348	16	Lämna konturen med halvcirkel	-	s		

5.3 G-kommandon

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G5	17	Slipning med sned instickning	-	S		
G7	18	Utgjämning rörelse vid slipning med sned instickning	-	S		

5.3.4 G-grupp 3: Programmerbar frame, arbetsfältsbegränsning och polprogrammering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TRANS	1	TRANSLATION: Programmerbar förflyttning	-	S		
ROT	2	ROTATION: Programmerbar rotation	-	S		
SCALE	3	SCALE: Programmerbar skalning	-	S		
MIRROR	4	MIRROR: Programmerbar spegling	-	S		
ATRANS	5	Additiv TRANSLATION: Additiv programmerbar förskjutning	-	S		
AROT	6	Additiv ROTATION: Programmerbar rotation	-	S		
ASCALE	7	Additiv SCALE: Programmerbar skalning	-	S		
AMIRROR	8	Additiv MIRROR: Programmerbar spegling	-	S		
-	9	fri	-	-		
G25	10	Minimal arbetsfältsbegränsning/spindelvarvtalsbegränsning	-	S		
G26	11	Maximal arbetsfältsbegränsning/spindelvarvtalsbegränsning	-	S		
G110	12	Polprogrammering, relativ till den sist programmerade börpositionen	-	S		
G111	13	Polprogrammering, relativ till nollpunkten i det aktuella arbetsstyckskoordinatsystemet	-	S		
G112	14	Polprogrammering relativ till sista giltiga pol	-	S		
G58	15	Absolut programmerbar nollpunktsförflyttning	-	S		
G59	16	Additiv programmerbar nollpunktsförflyttning	-	S		
ROTS	17	Rotation med rymdvinkel	-	S		
AROTS	18	Additiv rotation med rymdvinkel	-	S		

5.3.5 G-grupp 4: FIFO

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
STARTFIFO	1	Start FIFO Genomarbetning och parallellt därtill fyllning av förkörningsbuffert	+	m	x	
STOPFIFO	2	Stopp FIFO, Stoppande av bearbetningen; fyllning av förkörningsminne tills STARTFIFO identifieras, förkörningsminne fullt eller programslut	+	m		
FIFOCTRL	3	Tillkoppling av den automatiska styrningen till förkörningsbufferten	+	m		

5.3.6 G-grupp 6: Planval

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G17	1	Planval 1:a - 2:a geometriaxeln	+	m	x	
G18	2	Planval 3:e - 1:a geometriaxeln	+	m		
G19	3	Planval 2:a - 3:e geometriaxeln	+	m		

5.3.7 G-grupp 7: Verktygsradiekompensering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G40	1	Ingen verktygsradiekompensering	+	m	x	
G41	2	Verktygsradiekompensering till vänster om konturen	-	m		
G42	3	Verktygsradiekompensering till höger om konturen	-	m		

5.3.8 G-grupp 8: Inställbar nollpunktsförflyttning

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G500	1	Frånkoppling av den inställbara nollpunktsförflyttningen (G54 ... G57, G505 ... G599)	+	m	x	
G54	2	1:a inställbara nollpunktsförskjutning	+	m		
G55	3	2:a inställbara nollpunktsförskjutning	+	m		
G56	4	3:e inställbara nollpunktsförskjutning	+	m		
G57	5	4:e inställbara nollpunktsförskjutning	+	m		

5.3 G-kommandon

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G505	6	5:e inställbara nollpunktsförskjutning	+	m		
...	...	...	+	m		
G599	100	99:e Inställbara nollpunktsförflyttning	+	m		
Med G-kommandona i denna G-grupp aktiveras var gång en inställbar användar-frame \$P_UIFR[]. G54 motsvarar frame \$P_UIFR[1], G505 motsvarar frame \$P_UIFR[5]. Antalet inställbara användar-frames och därmed antalet G-kommandon i denna G-grupp, är inställbara via maskindatum MD28080 \$MC_MM_NUM_USER_FRAMES.						

5.3.9 G-grupp 9: Frame- och verktygskompenserings-undertryckning

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G53	1	Undertryckning av aktuella frames: programmerbar frame inklusive systemframe för TOROT och TOFRAME och aktiv inställbar frame (G54 ... G57, G505 ... G599)	-	s		
SUPA	2	Som G153 inklusive undertryckning av systemframes för ärvärdesinställning, nuddning, ex- tern nollpunktsförflyttning, PAROT inklusive handratts- förflyttningar (DRF), [extern nollpunktsförflyttning], överlagrad rörelse	-	s		
G153	3	Som G53 inklusive undertryckningen av alla kanalspe- cifika och/eller NCU-globala basframes	-	s		
SUPD	4	Undertryckning av de aktiva verktygskompenseringsarna	-	s		

5.3.10 G-grupp 10: Precisionsstopp - banstyrningsdrift

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G60	1	Precisionsstopp	+	m	x	
G64	2	Banstyrningsdrift	+	m		
G641	3	Banstyrningsdrift med översläpning enligt vägkriterium (= programmerbart översläpningsavstånd)	+	m		
G642	4	Banstyrningsdrift med övergång under respekterande av definierade toleranser	+	m		
G643	5	Banstyrningsdrift med övergång under respekterande av definierade toleranser (blockinternt)	+	m		
G644	6	Banstyrningsdrift med övergång med maximalt möjliga dynamik	+	m		
G645	7	Banstyrningsdrift med övergång av hörn och tangenti- ella blockövergångar under respekterande av definiera- de toleranser	+	m		

5.3.11 G-grupp 11: Precisionsstopp blockvis

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G9	1	Precisionsstopp	-	s		

5.3.12 G-grupp 12: Blockbyteskriterier vid precisionsstopp (G60/G9)

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G601	1	Blockbyte vid fint precisionsstopp	+	m	x	
G602	2	Blockbyte vid grovt precisionsstopp	+	m		
G603	3	Blockbyte vid IPO-blockslut	+	m		

5.3.13 G-grupp 13: Arbetsstycksmätning inch/metrisk

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G70	1	Inmatningssystem inch (längder)	+	m		
G71	2	Inmatningssystem metriskt mm (längder)	+	m	x	
G700	3	Inmatningssystem inch, inch/min (längder + hastighet + systemvariabel)	+	m		
G710	4	Inmatningssystem metriskt mm, mm/min (längder + hastighet + systemvariabel)	+	m		

5.3.14 G-grupp 14: Arbetsstycksmätning absolut/inkrementell

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G90	1	Absolut måttuppgift	+	m	x	
G91	2	Kedjemåttuppgift	+	m		

5.3.15 G-grupp 15: Matningstyp

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G93	1	Tidsreciprok matning 1/min	+	m		
G94	2	Linjärmatning i mm/min, inch/min	+	m	x	
G95	3	Varvmatning i mm/varv, inch/varv	+	m		
G96	4	Varvmatning (som vid G95) och konstant skärhastighet	+	m		
G97	5	Varvmatning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	+	m		
G931	6	Koppla från matningsuppgift genom förflyttningstid, konstant banhastighet	+	m		
G961	7	Linjärmatning (som vid G94) och konstant skärhastighet	+	m		
G971	8	Linjärmatning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	+	m		
G942	9	Linjärmatning och konstant skärhastighet eller konstant spindelvarvtal	+	m		
G952	10	Varvmatning och konstant skärhastighet eller konstant spindelvarvtal	+	m		
G962	11	Linjärmatning eller varvmatning och konstant skärhastighet	+	m		
G972	12	Linjärmatning eller varvmatning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	+	m		
G973	13	Varvmatning utan spindelvarvtalsbegränsning och konstant spindelvarvtal (G97 utan LIMS för ISO-mode)	+	m		

5.3.16 G-grupp 16: Matningsövermannig vid inner- och ytterböjning

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CFC	1	Konstant matning vid konturen verksam vid inner- och ytterböjning	+	m	x	
CFTCP	2	Konstant matning i verktygsskärreferenspunkt (medelpunktsbana)	+	m		
CFIN	3	Konstant matning vid innerböjning, acceleration vid ytterböjning	+	m		

5.3.17 G-grupp 17: Fram-/bortkörningsbeteende verktygskompensering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
NORM	1	Normalställning i begynnelse-/slutpunkt	+	m	x	
KONT	2	Köra runt kontur i begynnelse-/slutpunkt	+	m		
KONTT	3	Tangentkontinuerlig fram-/bortkörning	+	m		
KONTC	4	Böjningskontinuerlig fram-/bortkörning	+	m		

5.3.18 G-grupp 18: Hörnbeteende verktygskompensering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G450	1	Övergångscirkel (verktyget går runt arbetsstyckshörn längs en cirkelbana)	+	m	x	
G451	2	Skärningspunkt för ekvidistanterna (verktyget friskär i arbetsstyckshörnet)	+	m		

5.3.19 G-grupp 19: Kurvövergång vid spline-början

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
BNAT	1	Naturlig kurvövergång till första spline-blocket	+	m	x	
BTAN	2	Tangentiell kurvövergång till första spline-blocket	+	m		
BAUTO	3	Fastläggande av det första spline-avsnittet genom de följande 3 punkterna	+	m		

5.3.20 G-grupp 20: Kurvövergång vid spline-slut

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ENAT	1	Naturlig kurvövergång till nästa förflyttningsblock	+	m	x	
ETAN	2	Tangentiell kurvövergång till nästa förflyttningsblock	+	m		
EAUTO	3	Fastläggande av det sista spline-avsnittet genom de sista 3 punkterna	+	m		

5.3.21 G-grupp 21: Accelerationsprofil

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
BRISK	1	Hoppformig banacceleration	+	m	x	
SOFT	2	Ryckbegränsad banacceleration	+	m		
DRIVE	3	Hastighetsberoende banacceleration	+	m		

5.3.22 G-grupp 22: Verktygskompenseringstyp

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CUT2D	1	2½-D-WRK	+	m	x	
CUT2DF	2	2½-D-WRK, relativt till den aktuella framen (lutande plan)	+	m		
CUT3DC	3	3D-WRK för periferifräsningen	+	m		
CUT3DF	4	3D-WRK för planfräsning med orienteringsändring	+	m		
CUT3DFS	5	3D-WRK för planfräsning med konstant orientering. Verktygsorienteringen är fastlagd genom G17 - G19 och påverkas inte av frames.	+	m		
CUT3DFF	6	3D-WRK för planfräsning med konstant orientering. Verktygsorienteringen är fastlagd genom G17 - G19 och eventuellt av en frame-vriden riktning.	+	m		
CUT3DCC	7	3D-WRK för periferifräsningen under hänsynstagande till en begränsningsyta med 3D-radiekompensering: Kontur på bearbetningsytan	+	m		
CUT3DCCD	8	3D-WRK för periferifräsningen under hänsynstagande till en begränsningsyta med differensverktyg på verktygets medelpunktsbana: Ansättning mot begränsningsytan	+	m		
CUT2DD	9	Till ett differensverktyg relaterad 2½-D-WRK	+	m		
CUT2DFD	10	Till ett differensverktyg relaterad 2½-D-WRK, relativt till den aktuella framen (lutande plan)	+	m		
CUT3DCD	11	Till ett differensverktyg relaterad 3D-WRK för periferifräsningen	+	m		
CUT3DFD	12	Till ett differensverktyg relaterad 3D-WRK för planfräsning med orienteringsändring	+	m		

5.3.23 G-grupp 23: Kollisionsövervakning vid innerkonturer

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CDOF	1	Kollisionsövervakning FRÅN	+	m	x	
CDON	2	Kollisionsövervakning TILL	+	m		
CDOF2	3	Kollisionsövervakning FRÅN vid 3D-periferifräsningen	+	m		

5.3.24 G-grupp 24: Förstyrning

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
FFWOF	1	Förstyrning FRÅN	+	m	x	
FFWON	2	Förstyrning TILL	+	m		

5.3.25 G-grupp 25: Referens verktygsorientering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIWKS	1	Verktygsorientering i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS)	+	m	x	
ORIMKS	2	Verktygsorientering i maskinkoordinatsystemet (MKS)	+	m		

5.3.26 G-grupp 26: Återstartmode för REPOS (modalt verksam)

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
RMB	1	Återstart till blockbegränsningspunkt	-	m		
RMI	2	Återstart till stoppunkt	-	m	x	
RME	3	Återstart till blockslutpunkt	-	m		
RMN	4	Återstart till närmast liggande banpunkt	-	m		

5.3.27 G-grupp 27: Verktygskompensering vid orienteringsändring vid ytterhörn

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIC	1	Orienteringsändringar vid ytterhörn överlagrar det cirkelblock som ska infogas	+	m	x	
ORID	2.	Orienteringsändringar utförs före cirkelblocket	+	m		

5.3.28 G-grupp 28: Arbetsfältsbegränsning

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
WALIMON	1	Arbetsfältsbegränsning TILL	+	m	x	
WALIMOF	2	Arbetsfältsbegränsning FRÅN	+	m		

5.3.29 G-grupp 29: Radie-/diameterprogrammering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
DIAMOF	1	Modalt verksam kanalspecifik diameterprogrammering FRÅN Med fränkopplingen blir den kanalspecifika radieprogrammeringen verksam.	+	m	x	
DIAMON	2	Modalt verksam oberoende kanalspecifikt diameterprogrammering TILL Verkan är oberoende av programmerat måttuppgifts-mode (G90/G91).	+	m		
DIAM90	3	Modalt verksam beroende kanalspecifikt diameterprogrammering TILL Verkan är beroende av programmerat måttuppgifts-mode (G90/G91).	+	m		
DIAMCYCOF	4	Modalt verksam kanalspecifik diameterprogrammering under cykelbearbetningen FRÅN	+	m		

5.3.30 G-grupp 30: NC-block-kompression

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
COMPOF	1	NC-block-kompression FRÅN	+	m	x	
COMPON	2	Kompressor-funktion COMPON TILL	+	m		

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
COMPCURV	3	Kompressor-funktion COMPCURV TILL	+	m		
COMPCAD	4	Kompressor-funktion COMPCAD TILL	+	m		
COMPSURF	5	Kompressor-funktion COMPSURF TILL	+	m		

5.3.31 G-grupp 31: OEM-G-kommandon

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G810	1	OEM-G-kommando	-	m		
G811	2	OEM-G-kommando	-	m		
G812	3	OEM-G-kommando	-	m		
G813	4	OEM-G-kommando	-	m		
G814	5	OEM-G-kommando	-	m		
G815	6	OEM-G-kommando	-	m		
G816	7	OEM-G-kommando	-	m		
G817	8	OEM-G-kommando	-	m		
G818	9	OEM-G-kommando	-	m		
G819	10	OEM-G-kommando	-	m		
Två G-grupper är reserverade för OEM-användaren Därmed ger han ut programmeringen av de av honom införda funktionerna till programmering.						

5.3.32 G-grupp 32: OEM-G-kommandon

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G820	1	OEM - G-kommando	-	m		
G821	2	OEM - G-kommando	-	m		
G822	3	OEM - G-kommando	-	m		
G823	4	OEM - G-kommando	-	m		
G824	5	OEM - G-kommando	-	m		
G825	6	OEM - G-kommando	-	m		
G826	7	OEM - G-kommando	-	m		
G827	8	OEM - G-kommando	-	m		
G828	9	OEM - G-kommando	-	m		
G829	10	OEM - G-kommando	-	m		
Två G-grupper är reserverade för OEM-användaren Därmed ger han ut programmeringen av de av honom införda funktionerna till programmering.						

5.3.33 G-grupp 33: Inställbar verktygsfinkompensering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
FTOCOF	1	Online verksam verktygsfinkompensering FRÅN	+	m	x	
FTOCON	2	Online verksam verktygsfinkompensering TILL	-	m		

5.3.34 G-grupp 34: Jämning verktygsorientering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
OSOF	1	Jämning verktygsorientering FRÅN	+	m	x	
OSC	2	Konstant jämning verktygsorientering	+	m		
OSS	3	Jämning verktygsorientering vid blockslut	+	m		
OSSE	4	Jämning verktygsorientering vid blockbörjan och -slut	+	m		
OSD	5	Blockintern översläpning med uppgift av väglängden	+	m		
OST	6	Blockintern översläpning med uppgift av vinkeltoleransen	+	m		

5.3.35 G-grupp 35: Stansning och nibbling

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
SPOF	1	Slag FRÅN, stansning och nibbling FRÅN	+	m	x	
SON	2	Nibbling TILL	+	m		
PON	3	Stansning TILL	+	m		
SONS	4	Nibbling TILL i IPO-takt	-	m		
PONS	5	Stansning TILL i IPO-takt	-	m		

5.3.36 G-grupp 36: Stansning med fördröjning

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
PDELAYON	1	Fördröjning vid stansning TILL	+	m	x	
PDELAYOF	2	Fördröjning vid stansning FRÅN	+	m		

5.3.37 G-grupp 37: Matningsprofil

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
FNORM	1	Matning normal enligt DIN66025	+	m	x	
FLIN	2	Matning linjärt föränderlig	+	m		
FCUB	3	Matning enligt kubisk spline föränderlig	+	m		

5.3.38 G-grupp 38: Tillordning snabba in-/utgångar för stansning/nibbling

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
SPIF1	1	Snabba NC-in-/utgångar för stansning/nibbling byte 1	+	m	x	
SPIF2	2	Snabba NC-in-/utgångar för stansning/nibbling byte 2	+	m		

5.3.39 G-grupp 39: Programmerbar konturprecision

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CPRECOF	1	Programmerbar konturprecision FRÅN	+	m	x	
CPRECON	2	Programmerbar konturprecision TILL	+	m		

5.3.40 G-grupp 40: Verktygsradiekompensering konstant

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CUTCONOF	1	Konstant verktygsradiekompensering FRÅN	+	m	x	
CUTCONON	2	Konstant verktygsradiekompensering TILL	+	m		

5.3.41 G-grupp 41: Gängskärning som kan stoppas

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
LFOF	1	Gängskärning som kan stoppas FRÅN	+	m	x	
LFON	2	Gängskärning som kan stoppas TILL	+	m		

5.3.42 G-grupp 42: Verktygsbärare

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TCOABS	1	Bestämma verktygslängdkomponenterna ur den aktuella verktygsorienteringen	+	m	x	
TCOFR	2	Bestämma verktygslängdkomponenterna ur orienteringen för den aktiva ramen	+	m		
TCOFRZ	3	Bestämma verktygsorienteringen för en aktiv frame vid verktygsvalet, verktyg pekar i Z-riktningen	+	m		
TCOFRY	4	Bestämma verktygsorienteringen för en aktiv frame vid verktygsvalet, verktyg pekar i Y-riktningen	+	m		
TCOFRX	5	Bestämma verktygsorienteringen för en aktiv frame vid verktygsvalet, verktyg pekar i X-riktningen		m		

5.3.43 G-grupp 43: Uppsökningsriktning WAB

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G140	1	Uppsökningsriktning WAB fastlagd genom G41/G42	+	m	x	
G141	2	Uppsökningsriktning WAB till vänster om konturen	+	m		
G142	3	Uppsökningsriktning WAB till höger om konturen	+	m		
G143	4	Uppsökningsriktning WAB tangentberoende	+	m		

5.3.44 G-grupp 44: Väguppdelning WAB

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G340	1	Rymduppsökningsblock dvs. djupansättning och uppsökning i planet i ett block	+	m	x	
G341	2	Först ansättning i den lodräta axeln (Z), sedan uppsökning i planet	+	m		

5.3.45 G-grupp 45: Banreferens för FGROUP-axlar

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
SPATH	1	Banreferens för FGROUP-axlar är båglängden	+	m	x	
UPATH	2	Banreferens för FGROUP-axlar är kurvparametrarna	+	m		

5.3.46 G-grupp 46: Planval för snabblyftning

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
LFTXT	1	Planet bestäms ur bantangenten och den aktuella verktygsorienteringen	+	m	x	
LFWP	2	Planet bestäms av det aktuella arbetsplanet (G17/G18/G19)	+	m		
LFPOS	3	Axial lyftning till en position	+	m		

5.3.47 G-grupp 47: Mode-omkoppling för extern NC-kod

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G290	1	Aktivera SINUMERIK-språkmode	+	m	x	
G291	2	Aktivera ISO-språkmode	+	m		

5.3.48 G-grupp 48: Fram-/bortkörningsbeteende vid verktygsradiekompensering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G460	1	Kollisionsövervakning för fram- och bortkörningsblock TILL	+	m	x	
G461	2	Förlänga randblock med cirkelbåge, när ingen skärningspunkt i WRK-block	+	m		
G462	3	Förlänga randblock med rät linje, när ingen skärningspunkt i WRK-block	+	m		

5.3.49 G-grupp 49: Punkt-till-punkt-rörelse

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CP	1	Banrörelse	+	m	x	
PTP	2	Punkt-till-punkt-rörelse (synkronrörelse)	+	m		
PTPG0	3	Punkt-till-punkt-rörelse endast vid G0, annars banrörelse CP	+	m		
PTPWOC	4	Punkt-till-punkt-rörelse utan utjämningsrörelser, som är förorsakade av orienteringsändringar	+	m		

5.3.50 G-grupp 50: Orienteringsprogrammering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIEULER	1	Orienteringsvinkel via Euler-vinkel	+	m	x	
ORIRPY	2	Orienteringsvinkel via RPY-vinkel (vridordningsföljd XYZ)	+	m		
ORIVIRT1	3	Orienteringsvinkel via virtuella orienteringsaxlar (definition 1)	+	m		
ORIVIRT2	4	Orienteringsvinkel via virtuella orienteringsaxlar (definition 2)	+	m		
ORIXPOS	5	Orienteringsvinkel via virtuella orienteringsaxlar med positioner för roterande axlar	+	m		
ORIRPY2	6	Orienteringsvinkel via RPY-vinkel (vridordningsföljd ZYX)	+	m		

5.3.51 G-grupp 51: Interpoleringstyp orienteringsprogrammering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIVECT	1	Storcirkelinterpolering (identisk med ORIPLANE)	+	m	x	
ORIXES	2	Linjär interpolering av maskinaxlar eller orienteringsaxlar	+	m		
ORIPATH	3	Verktysorienteringväg relaterad till banan	+	m		
ORIPLANE	4	Interpolering i planet (identisk med ORIVECT)	+	m		
ORICONCW	5	Interpolering på en konisk mantelyta medurs	+	m		
ORICONCCW	6	Interpolering på en konisk mantelyta moturs	+	m		
ORICONIO	7	Interpolering på en konisk mantelyta med uppgift av en mellanorientering	+	m		
ORICONTO	8	Interpolering på en koniska mantelyta med tangentiell övergång	+	m		
ORICURVE	9	Interpolering med extra rymdkurva för orienteringen	+	m		
ORIPATHS	10	Verktysorientering relaterad till banan, brytning i orienteringsförloppet jämnas ut	+	m		

5.3.52 G-grupp 52: Arbetsstycksrelaterad frame-vridning

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
PAROTOF	1	Arbetsstycksrelaterad frame-vridning FRÅN	+	m	x	
PAROT	2	Arbetsstycksrelaterad frame-vridning TILL Arbetsstyckskoordinatsystemet riktas upp mot arbetsstycket.	+	m		

5.3.53 G-grupp 53: Verktygsrelaterad frame-vridning

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TOROTOF	1	Verktygsrelaterad frame-vridning FRÅN	+	m	x	
TOROT	2	Rikta upp Z-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	+	m		
TOROTZ	3	som TOROT	+	m		
TOROTY	4	Rikta upp Y-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	+	m		
TOROTX	5	Rikta upp X-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	+	m		
TOFRAME	6	Rikta upp Z-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	+	m		
TOFRAMEZ	7	som TOFRAME	+	m		
TOFRAMEY	8	Rikta upp Y-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	+	m		
TOFRAMEX	9	Rikta upp X-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	+	m		

5.3.54 G-grupp 54: Vektorvridning vid polynomprogrammering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIROTA	1	Vektorvridning absolut	+	m	x	
ORIROTR	2	Vektorvridning relativ	+	m		
ORIROTT	3	Vektorvridning tangentiell	+	m		
ORIROTC	4	Tangentiell vridvektor till bantangenten	+	m		

5.3.55 G-grupp 55: Snabbgångsrörelse med/utan linjärinterpolering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
RTLION	1	Snabbgångsrörelse med linjärinterpolering TILL	+	m	x	
RTLIOF	2	Snabbgångsrörelse med linjärinterpolering FRÅN Snabbgångsrörelsen genomförs med singelaxelinterpolering.	+	m		

5.3.56 G-grupp 56: Inräkning av verktygsslitaget

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TOWSTD	1	Grundlägesvärde för kompenseringar i verktygslängden	+	m	x	
TOWMCS	2	Förslitningsvärden i maskinkoordinatsystemet (MKS)	+	m		
TOWWCS	3	Förslitningsvärden i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS)	+	m		
TOWBCS	4	Förslitningsvärden i baskoordinatsystemet (BKS)	+	m		
TOWTCS	5	Förslitningsvärden i verktygskoordinatsystemet (verktygsbärrerenspunkt T vid verktygshållarinfästningen)	+	m		
TOWKCS	6	Förslitningsvärden i koordinatsystemet för verktygshuvudet vid kinetisk transformation (skiljer sig från MKS genom verktygsvridning)	+	m		

5.3.57 G-grupp 57: Hörfördröjning

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
FENDNORM	1	Hörfördröjning FRÅN	+	m	x	
G62	2	Hörfördröjning vid innerhörn vid aktiv verktygsradiekompensering (G41/G42)	+	m		
G621	3	Hörfördröjning vid alla hörn	+	m		

5.3.58 G-grupp 59: Dynamikmode för baninterpolering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
DYNNORM	1	Normal dynamik	+	m	x	
DYNPOS	2	Positioneringsdrift, gängtappning	+	m		

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
DYNROUGH	3	Grovbearbetning	+	m		
DYNSEMIFIN	4	Förfinbearbetning	+	m		
DYNFINISH	5	Finbearbetning	+	m		
DYNPREC	6	Mycket fin bearbetning	+	m		

5.3.59 G-grupp 60: Arbetsfältsbegränsning

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
WALCS0	1	WKS-arbetsfältsbegränsning FRÅN	+	m	x	
WALCS1	2	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 1 aktiv	+	m		
WALCS2	3	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 2 aktiv	+	m		
WALCS3	4	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 3 aktiv	+	m		
WALCS4	5	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 4 aktiv	+	m		
WALCS5	6	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 5 aktiv	+	m		
WALCS6	7	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 6 aktiv	+	m		
WALCS7	8	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 7 aktiv	+	m		
WALCS8	9	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 8 aktiv	+	m		
WALCS9	10	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 9 aktiv	+	m		
WALCS10	11	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 10 aktiv	+	m		

5.3.60 G-grupp 61: Jämning verktygsorientering

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORISOF	1	Jämning verktygsorientering FRÅN	+	m	x	
ORISON	2	Jämning verktygsorientering TILL	+	m		

5.3.61 G-grupp 62: Återstartmode för REPOS (modalt verksam)

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
RMBBL	1	Återstart till blockbegränsningspunkt	-	s		
RMIBL	2	Återstart till stoppunkt	-	s	x	
RMEBL	3	Återstart till blockslutpunkt	-	s		
RMNBL	4	Återstart till närmast liggande banpunkt	-	s		

5.3.62 G-grupp 64: Slipframes

G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse Aktiv slipframe i kanalen \$P_GFRAME =	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
GFRAME[0]	1	Slipframe för datahållningen \$P_GFR[0] (nollframe)	+	m	x	
GFRAME[1]	2	Slipframe för datahållningen \$P_GFR[1]	+	m		
GFRAME[2]	3	Slipframe för datahållningen \$P_GFR[2]	+	m		
...	...		+	m		
GFRA- ME[100]	101	Slipframe för datahållningen \$P_GFR[100]	+	m		

Bildtext

- ¹⁾ Interna nummer (t.ex. för PLC-gränssnitt)
- ²⁾ Projekterbarhet hos G-kommandot som grundläge för G-gruppen vid start, reset resp. detaljprogramslut (med MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES):
- + projekterbar
 - ej projekterbar
- ³⁾ Verkan hos G-kommandot:
- m modal (blockövergripande)
 - s blockvis
- ⁴⁾ Raderläge, se följande maskindata:
- MD20149 \$MC_GCODE_RESET_S_VALUES (raderläge för G-grupperna (fix))
 - MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES (raderläge för G-grupperna)
 - MD20151 \$MC_GCODE_RESET_S_MODE (resetbeteende för G-grupperna (fix))
 - MD20152 \$MC_GCODE_RESET_MODE (resetbeteende för G-grupperna)
 - MD20154 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES (raderläge för G-grupperna i ISO-mode)
 - MD20156 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_MODE (resetbeteende för de externa G-grupperna)
- SAG Standardinställning Siemens **AG**
- MH Standardinställning **M**aschinen**h**ersteller (se uppgifter från maskintillverkaren)

5.4 Fördefinierade procedurer

Genom anrop av en fördefinierad procedur utlöses utförandet av en fördefinierad NC-funktion. En fördefinierad procedur skickar till skillnad mot fördefinierad funktion **inget** returvärde tillbaka.

Koordinatsystem					
Beteckning	Parameter				Förklaring
	1.	2.	3. - 15.	4. - 16.	

Koordinatsystem					
Beteckning	Parameter				Förklaring
PRESETON	AXIS *): Axel-beteckning Maskin-axel	REAL: Preset-förflyttning G700/G710 Kontext	som 1 ...	som 2 ...	Ärvärdesinställning för de programmerade axlarna med förlust av referensstatus
PRESETONS	AXIS *): Axel-beteckning Maskin-axel	REAL: Preset-förflyttning G700/G710 Kontext	som 1 ...	som 2 ...	Ärvärdesinställning för de programmerade axlarna utan förlust av referensstatus
DRFOF					DRF-förflyttning raderar för alla axlar som tillordnats kanalen

*) I stället för maskinaxelbeteckningarna kan generellt också geometri- eller extraaxelbeteckningarna stå, såvida en entydig bild är möjlig.

Axelförband					
Beteckning	Parameter				Förklaring
GEOAX	1. INT: Geometri- axelnummer 1 - 3	2. AXIS: Kanalaxelbeteckning	3. / 5. som 1	4. / 6. som 2	Val av ett parallellt koordinatsystem
FGROUP	1. – 8. AXIS: Kanalaxelbeteckning				Variabel F-värde-referens: Fastläggande av de axlar till vilka banmatningen är relaterad Maximalt axelantal: 8 Med FGROUP () utan angivande av parametrar aktiveras standardinställningen för F-värde-referensen.
SPLINEPATH	1. INT: Spline-förband (måste vara 1)	2. - 9. AXIS: Geometri- eller tilläggsbeteckning			Fastläggande av spline-förbandet Maximalt axelantal: 8
POLYPATH	1. STRING	2. STRING			Tillkoppling av polynominterpolering för selektiva axelgrupper

5.4 Fördefinierade procedurer

Medsläpning							
Beteckning	Parameter						Förklaring
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
TANG	AXIS: Axel- namn följdaxel	AXIS: Styr-axel 1	AXIS: Styr-axel 2	REAL: Kopp- lings-fak- tor	CHAR: Option: "B": Med- följning i BKS "W": Med- följning i WKS	CHAR Optimer- ing: "S": Stan- dard "P": autom. med över-släp- nings- väg, vin- keltole- rans	Tangentialstyrning: Definiera kopp- ling Ur de båda angivna styraxlarna be- stäms tangenten för följdstyrning- en. Kopplingsfaktor anger samman- hanget mellan en ändring av vin- keln för tangenten och den medföl- jande axeln. Den är som regel 1.
TANGON	AXIS: Axel- namn följdaxel	REAL: Off- setvinkel	REAL: Över- släp- nings-väg	REAL: Vinkel-to- lerans			Tangentialstyrning: Koppla till kopp- ling
TANGOF	AXIS: Axel- namn följdaxel						Tangentialstyrning: Koppla från koppling
TLIFT	AXIS: Följd- styrd axel						Tangentialstyrning: Koppla till mel- lanblocksgenerering
TRAILON	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel	REAL: Kopp- lings-fak- tor				Koppla till asynkron medsläpning
TRAILOF	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel					Koppla från axelsynkron medsläp- ning
TANGDEL	AXIS: Följd-axel						Tangentialstyrning: Radera koppling

Kurvtabeller						
Beteckning	Parameter					Förklaring
	1.	2.	3.	4.	5.	
CTABDEF	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel	INT: Tabell-num- mer	INT: Beteende vid kanter av def.om- rådet	STRING: Angivande av minnes- plats	Tabelldefinition TILL De följande rörelseblocken bestäm- mer kurvtabellen.
CTABEND	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel	INT: Tabell-num- mer	INT: Beteende vid kanter av def.om- rådet		Tabelldefinition FRÅN
CTABDEL	INT: Tabell-num- mer n	INT: Tabell-num- mer m	STRING: Angivande av minnes- plats			Radera kurvtabell
CTABLOCK	INT: Tabell-num- mer n					Spärrar kurvtabellen med numret n, dvs. denna tabell kan inte raderas/ skrivas över.
CTABUNLOCK	INT: Tabell-num- mer n					Ger den med CTABLOCK skyddade tabellen med numret n åter fri
LEADON	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel	INT: Tabell-num- mer			Ledvärdeskoppling TILL
LEADOF	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel				Ledvärdeskoppling FRÅN

Accelerationsprofil axial		
Beteckning	Parameter	Förklaring
	1. – 8.	
BRISKA	AXIS	Koppla till hoppformig axelaccelera- tion för de programmerade axlarna
SOFTA	AXIS	Koppla till ryckbegränsad axelaccele- ration för de programmerade axlarna
DRIVEA	AXIS	Koppla till bruten accelerationskurva för de programmerade axlarna
JERKA	AXIS	Det via maskindatum \$MA_AX_JERK_ENABLE inställda ac- celerationsbeteendet verkar för de programmerade axlarna.

5.4 Fördefinierade procedurer

Varvmatning			
Beteckning	Parametrar		Förklaring
FPRAON	1.	2.	Varvmatning axial TILL
	AXIS: Axel för vilken varvmatningen kopplas till	AXIS: Axel/spindel från vilken varvmatningen ska härledas. Är ingen axel programmerad, så härleds varvmatningen från masterspindeln.	
FPRAOF	1. - n.		Varvmatning axial FRÅN Varvmatningen kan kopplas från för flera axlar samtidigt. Det kan programmeras så många axlar som är maximalt tillåtet per block.
	AXIS: Axlar för vilka varvmatningen kopplas från		
FPR	1.		Val av en roterande axel/spindel från vilken varvmatningen för banan vid G95 härleds. Den med FPR gjorda inställningen gäller modalt.
	AXIS: Axel/spindel från vilken varvmatningen ska härledas. Är ingen axel programmerad, så härleds varvmatningen från masterspindeln.		

Transformationer				
Beteckning	Parameter			Förklaring
	1.	2.	3.	
TRACYL	REAL: Arbets-diameter	INT: Nummer på transformationen		Cylinder: Mantelyts-transformation Per kanal kan flera transformationer ställas in. Transformationsnumret anger vilken transformation som ska aktiveras. Utgår den 2:a parametern så aktiveras det via MD inställda transformationsförbandet.
TRANSMIT	INT: Nummer på transformationen			Transmit: Polar-transformation Per kanal kan flera transformationer ställas in. Transformationsnumret anger vilken transformation som ska aktiveras. Utgår parametern så aktiveras det via MD inställda transformationsförbandet.
TRAANG	REAL: Vinkel	INT: Nummer på transformationen		Transformation lutande axel Per kanal kan flera transformationer ställas in. Transformationsnumret anger vilken transformation som ska aktiveras. Utgår den 2:a parametern så aktiveras det via MD inställda transformationsförbandet. Programmeras inte vinkeln: (TRAANG (,2) eller TRAANG) så är den sista vinkeln modalt verksam.

Transformationer				
Beteckning	Parameter			Förklaring
	1.	2.	3.	
TRAORI	INT: Nummer på transformationen			4-, 5-axel-transformation Per kanal kan flera transformationer ställas in. Transformationsnumret anger vilken transformation som ska aktiveras.
TRACON	INT: Nummer på transformationen	REAL: ytterligare parametrar MD-be- roende.		Kaskaderad transformation Parameterns betydelse beror på typen av kaskadering.
TRAFOOF				Koppla från transformation
TRAFOON	STRING: Namn på transformationsdatablocket	REAL: Referens- resp. arbetsdiameter (endast TRA-CYL)	BOOL: med/utan spårväggskompensering (endast TRA-CYL)	Koppla till med kinematiska följder definierad transformation

Spindel			
Beteckning	Parameter		Förklaring
	1	2. - n.	
SPCON	INT: Spindelnummer	INT: Spindelnummer	Omkoppling till den lägesreglerade spindeldriften
SPCOF	INT: Spindelnummer	INT: Spindelnummer	Omkoppling till den varvtalsreglerade spindeldriften
SETMS	INT: Spindelnummer		Deklaration av spindeln som master-spindel för den aktuella kanalen Med SETMS() utan angivande av parametrar blir den via maskindata gjorda inställningen verksam.

Slipning		
Beteckning	Parameter	Förklaring
	1.	
GWPSON	INT: Spindelnummer	Konstant skivperiferihastighet TILL Programmeras inte spindelnumret, så väljs för spindeln till det aktiva verktyget skivperiferihastighet.
GWPSOF	INT: Spindelnummer	Konstant skivperiferihastighet FRÅN Programmeras inte spindelnumret, så väljs för spindeln till det aktiva verktyget skivperiferihastigheten bort.

5.4 Fördefinierade procedurer

Slipning		
Beteckning	Parameter	Förklaring
	1.	
TMON	INT: T-nummer	Slipspecifik verktygsövervakning TILL Programmeras inget T-nummer, så kopplas övervakningen för det aktiva verktyget till.
TMOF	INT: T-nummer	Verktygsövervakning FRÅN Programmeras inget T-nummer, så kopplas övervakningen för det aktiva verktyget från.

Avspåning					
Beteckning	Parameter				Förklaring
	1.	2.	3.	4.	
CONTPRON	REAL [, 11]: Konturtabell	CHAR: Bearbetnings--typ	INT: Antal baksnitt	INT: Status för beräkningen	Koppla till referensförberedelse De i det följande anropade konturprogrammen resp. NC-blocken delas upp i enskilda rörelser och lagras i konturtabellen. Antalet baksnitt returneras.
CONTDCON	REAL [, 6]: Konturtabell	INT: Bearbetningsriktning			Konturdekodering Blocken i en kontur blir med en tabellrad per block, minnessparsamt kodade, lagrade i en namngiven tabell.
EXECUTE	INT: Felstatus				Koppla till programutförande Därmed kopplas från referensförberedelsemode eller efter uppbyggnad av ett skyddsområde tillbaka till normal programbearbetning.

Genomarbета tabell		
Beteckning	Parameter	Förklaring
	1.	
EXECTAB	REAL [11]: Element från rörelse-tabell	Genomarbета ett element från en rörelsetabell

Skyddsområden						
Beteckning	Parameter					Förklaring
	1.	2.	3.	4.	5.	
CROTDEF	INT: Nummer på skyddsområdet	BOOL: TRUE: Verktögsorienterat skyddsområde	INT: 0: 4:e och 5:e parametrarna utvärderas inte 1: 4:e parametern utvärderas 2: 5:e parametern utvärderas 3: 4:e och 5:e parametrarna utvärderas	REAL: Begränsning i plus-riktning	REAL: Begränsning i minus-riktning	Definition av ett kanal-specifikt skyddsområde
NROTDEF	INT: Nummer på skyddsområdet	BOOL: TRUE: Verktögsorienterat skyddsområde	INT: 0: 4:e och 5:e parametrarna utvärderas inte 1: 4:e parametern utvärderas 2: 5:e parametern utvärderas 3: 4:e och 5:e parametrarna utvärderas	REAL: Begränsning i plus-riktning	REAL: Begränsning i minus-riktning	Definition av ett maskin-specifikt skyddsområde

5.4 Fördefinierade procedurer

Skyddsområden						
Beteckning	Parameter					Förklaring
	1.	2.	3.	4.	5.	
CROT	INT: Nummer på skyddsområdet	INT: Option 0: Skydds-område från 1: Föraktivera skydds-område 2: Skydds-område till 3: För-aktivera skydds-område med villkorligt stopp, endast vid aktiva skydds-områden	REAL: Förflyttning av skydds-området till den första geometri-axeln	REAL: Förflyttning av skydds-området till den andra geometri-axeln	REAL: Förflyttning av skydds-området till den tredje geometri-axeln	Kanal-specifikt skydds-område TILL/FRÅN
NROT	INT: Nummer på skyddsområdet	INT: Option 0: Skydds-område från 1: Föraktivera skydds-område 2: Skydds-område till 3: För-aktivera skydds-område med villkorligt stopp, endast vid aktiva skydds-områden	REAL: Förflyttning av skydds-området till den första geometri-axeln	REAL: Förflyttning av skydds-området till den andra geometri-axeln	REAL: Förflyttning av skydds-området till den tredje geometri-axeln	Maskin-specifikt skydds-område TILL/FRÅN

Förkörning / blockvis		
Beteckning	Parameter	Förklaring
STOPRE		Fördekoderingsstopp, tills alla förberedda block har genomarbetats i huvudkörningen
SBLOF		Undertrycka blockvis bearbetning
SBLON		Upphåva undertryckning av blockvis bearbetning

Interrupts		
Beteckning	Parameter	Förklaring
	1.	
DISABLE	INT: Nummer på Interrupt-ingången	Interruptrutinen, som är tillordnad den angivna hardware-ingången, kopplas inaktiv. Inte heller snabblyftning utförs. Den med SETINT gjorda tillordningen mellan hardware-ingång och Interruptrutin bibehålls och kan åter aktiveras med ENABLE.
ENABLE	INT: Nummer på Interrupt-ingången	Reaktivering av den med DISABLE inaktiv kopplade interruptrutin-tillordningen.
CLRINT	INT: Nummer på Interrupt-ingången	Radera tillordning av Interruptrutiner och attribut till en interrupt-ingång. Interruptrutinen har på så sätt valts bort. När Interrupten inträffar kommer ingen reaktion.

Synkronaktioner		
Beteckning	Parameter	Förklaring
	1. – n.	
CANCEL	INT: Nummer på synkronaktion	Avbryta den modala synkronaktionen med angivet ID. Även flera IDs – skiljda åt med komma -- kan angivas.
CANCELSUB		Avbryta aktuell underprogramnivå

Funktionsdefinition					
Beteckning	Parameter				Förklaring
	1.	2.	3.	4.-7.	
FCTDEF	INT: Funktionsnummer	REAL: Undre gränsvärde	REAL: Övre gränsvärde	REAL: Koefficienter a0-a3	Definiera polynomfunktion Denna utvärderas i SYNFACT eller PUTFTOCF.

Kommunikation				
Beteckning	Parameter			Förklaring
	1.	2.		
MMC	STRING: Kommando	CHAR: Kvitteringsmode*) "N": utan kvittering "S": synkron kvittering "A": asynkron kvittering		Kommando till HMI-kommando-interpret för projekteringen av fönster via NC-program

5.4 Fördefinierade procedurer

Kommunikation						
Beteckning	Parameter					Förklaring
	1.	2.	3.	4.	5.	
DRVPRD	VAR INT: Status	AXIS: Maskinaxel- namn	INT: Nummer för servoparamete- tern	INT: Index för ser- voparametern	VAR REAL: Läst värde för servoparamete- tern	Läsning av servopara- metrar på detaljpro- gramnivå
DRVPCR	VAR INT: Status	AXIS: Maskinaxel- namn	INT: Nummer för servoparamete- tern	INT: Index för ser- voparametern	REAL: Värde som ska skrivas för ser- voparametern	Skrivning av servopara- metrar på detaljpro- gramnivå

*) Kommandon kvitteras på begäran av den utförande komponenten (kanal, NC ...).

Programkoordinering					
Beteckning	Parameter				Förklaring
INIT	1. INT: Kanalnum- mer eller kanalnamn från MD20000 *)	2. STRING: Sökvägs- uppgift	3. CHAR: Kvitterings- mode**))		Val av ett NC-program för genomarbetning i en kanal
	1. - n.				
START	INT: Kanalnummer eller kanalnamn från MD20000 *)				Start av de valda programmen i flera kanaler samtidigt från det löpande programmet Detta kommando har ingen verkan för den egna kanalen.
WAITE	INT: Kanalnummer eller kanalnamn från MD20000 *)				Vänta på programslut i en eller flrea andra kanaler
	1.				

Programkoordinering					
Beteckning	Parameter				Förklaring
SETM	INT: Märkesnummer				Sätta ett eller flera märken för kanalkoordineringen Bearbetningen i den egna kanalen påverkas inte därav.
CLEARM	INT: Märkesnummer				Radera ett eller flera märken för kanalkoordineringen Bearbetningen i den egna kanalen påverkas inte därav.
	1. - n.				
WAITP	AXIS: Axelbeteckning				Vänta till de angivna spindlarna, som dessförinnan programmerades med POSA, uppnår sin programmerade slutpunkt
WAITS	INT: Spindelnummer				Vänta till de angivna spindlarna, som dessförinnan programmerades med SPOSA, uppnår sin programmerade slutpunkt
RET	1. INT (eller STRING): Hopp-mål (block-nr / märke) för återhopp	2. INT: 0: Återhopp till hoppmål från 1:a par. > 0: Återhopp till följd-blocket	3. INT: Antal underprogramnivåer som ska hoppas över	4. BOOL: Återhopp till det första blocket i huvud-programmet	Unterprogramslut utan funktions-utmatning till PLC Via angivande av den 1:a parametern (hopp-mål) sker återhoppet först till blocket efter anropsblocket. Sedan söks efter målet beroende av programmeringen (RET eller RETB) enligt följande strategi: - RET: Söka i riktning programslut. Är sökningen inte framgångsrik, söks härnäst i riktning mot programbörjan. - RETB: Söka i riktning programbörjan. Är sökningen inte framgångsrik, söks härnäst i riktning mot programslutet.
RETB	INT (eller STRING): Hopp-mål (block-nr / märke) för återhopp	INT: 0: Återhopp till hoppmål från 1:a par. > 0: Återhopp till följd-blocket	INT: Antal underprogramnivåer som ska hoppas över	BOOL: Återhopp till det första blocket i huvud-programmet	
	1. - n.				
GET	AXIS: Axelbeteckning ***)				Belägga maskinax(el)(lar) De angivna axlarna måste frigivas med RELEASE i den andra kanalen.
GETD	AXIS: Axelbeteckning ***)				Direkt belägga maskinax(el)(lar) De angivna axlarna måste inte vara frigivna med RELEASE.
RELEASE	AXIS: Axelbeteckning ***)				Frigiva maskinax(el)(lar)

5.4 Fördefinierade procedurer

Programkoordinering					
Beteckning	Parameter				Förklaring
	1.	2.	3.	4.	
PUTFTOC	REAL: Kompenserings-värde	INT: Parameter-nummer	INT: Kanalnummer eller kanalnamn från MD20000*)	INT: Spindelnummer	Ändra verktygsfinkompenseringen
PUTFTOCF	INT: Nr för funktionen	VAR REAL: Referensvärde	INT: Parameter-nummer	INT: Kanalnummer eller kanalnamn från MD20000*)	Ändra verktygsfinkompenseringen beroende av en med FCTDEF fastlagd funktion (polynom max. 3:e graden) Vid FCTDEF ska de här använda nr angivas.
AXTOCHAN	1. AXIS: Axelbeteckning	2. INT: Kanalnummer eller kanalnamn från MD20000*)	3. - n. som 1 ...	4. - m. som 2 ...	Överlämna axlar till andra kanaler

*) I stället för kanalnummer kan också de via MD20000 \$MC_CHAN_NAME definierade kanalnamnen programmeras.

**) Kommandon kvitteras på begäran av den utförande komponenten (kanal, NC ...).

***) I stället för axeln kan med hjälp av funktionen SPI också en spindel programmeras: t. ex. GET(SPI(1))

Dataåtkomst		
Beteckning	Parameter	Förklaring
CHANDATA	1. INT: Kanalnummer	Ställa in kanalnummer för kanaldataåtkomst (endast tillåtet i initieringskomponent). De följande åtkomsterna hänför sig till den med CHANDATA inställda kanalen.
NEWCONF		Överta ändrade maskindata

Meddelanden			
Beteckning	Parameter		Förklaring
	1.	2.	
MSG	STRING: Meddelande	INT: Utförande	Mata ut valfri teckenföljd som meddelande på användargränssnittet
WRTPR	STRING: Tecken-följd	INT: Utförande	Skriva teckenföljd i BTSS-variabel

Filåtkomst						
Beteckning	Parameter					Förklaring
READ	1.	2.	3.	4.	5.	Läsa block från filsystem
	VAR INT: Fel	CHAR[160]: Filnamn	INT: Begynnelse- rad i det fil-om- råde som ska läsas	INT: Antal rader som ska läsas	VAR CHAR[255]: Variabelfält i vilket den läs- ta informatio- nen läggs	
WRITE	1.	2.	3.	4.		Skriva block i filsystemet (eller på ett externt instrument/fil)
	VAR INT: Fel	CHAR[160]: Filnamn	STRING: Instrument/fil för extern ut- matning	CHAR[200]: Block		
DELETE	1.	2.				Radera fil
	VAR INT: Fel	CHAR[160]: Filnamn				

Larm			
Beteckning	Parameter		Förklaring
	1.	2.	
SETAL	INT: Larmnummer (cykellarm)	STRING: Tecken-följd	Sätta larm Till larmnumret kan dessutom en teckenkedja med upp till 4 parametrar angivas. Följande fördefinierade parametrar står till förfogande: %1 = kanalnummer %2 = blocknummer, label %3 = textindex för cykellarm %4 = extra larmparameter

5.4 Fördefinierade procedurer

Verktögsförvaltning							
Beteckning	Parameter						Förklaring
	1.	2.					
DELDL	INT: T-nr	INT: D-nr					Radera alla summa-kompenseringarna för ett skär (eller ett verktyg, när D inte anges)
DELT	STRING[32]: Verktygs-beteckning	INT: Duplo-nr					Radera verktyg Duplonummer kan utgå.
DELTC	INT: Datablock-nr n	INT: Datablock-nr m					Radera verktygsbärrar-datablocknummer n till m
DZERO							Sätta D-nummer för alla verktyg i den till kanalens tillordnade TO-enheten ogiltiga
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
GETFREELOC	VAR INT: Magasin-nr (Retur-värde)	VAR INT: Plats-nr (Retur-värde)	INT: T-nr	INT: Referens-magasin-nr	CHAR: Uppgift ber. av 4:e parametern	INT: Reserverings-mode	Söka tom plats för ett verktyg
	1.	2.					
GETSELT	VAR INT: T-nr (Retur-värde)	INT: Spindel-nr					Levererar T-numret för det för spindeln förvalda verktyget
GETEXET	VAR INT: T-nr (Retur-värde)	INT: Spindel-nr					Levererar T-numret för det som NC-programmet ser som aktivt verktyg
GETTENV	STRING: Namn för verktygs-omgivning	INT ARRAY[3]: Retur-värde					Läser de i en verktygsomgivning lagrade T-, D- och DL-nummren
	1.	2.	3.	4.			
POSM	INT: Nr på den plats på vilken ska positioneras	INT: Nr för magasinet som ska flyttas	INT: Plats-nr för det interna magasinet	INT: Magasin-nr för det interna magasinet			Positionera magasin

Verktögsförvaltning						
Beteckning	Parameter					Förklaring
RESETMON	VAR INT: Status = resultat av operationen (Returvärde)	INT: internt T-nr	INT: D-nr för verktyget	INT: Optional bitcoderad parameter		Sätta ärvärdet för verktyget på börvärdet
SETDNO	1. INT: T-nr	2. INT: Skär-nr	3. INT: D-nr			Sätta kompenseringssnummer (D) för skäret till verktyget (T)
SETMTH	1. INT: Verktögs-hållar-nr					Sätta verktygshållar-nr
SETPIECE	1. INT: värde med vilket dekrementeras	2. INT: Spindel-nr				Dekrementera spindelns arbetsstycksräknare Därmed kan användaren aktualisera stycktal-övervakningsdata för de i bearbetningsprocessen deltagande verktygen.
	1.	2.	3.	4.		
SETTA	VAR INT: Status = resultat av operationen (Returvärde)	INT: Magasin-nr	INT: Förslitnings-förband-nr	INT: Verktögs-undergrupp		Sätta verktyg från förslitningsförband aktivt
SETTIA	VAR INT: Status = resultat av operationen (Returvärde)	INT: Magasin-nr	INT: Förslitnings-förband-nr	INT: Verktögs-undergrupp		Sätta verktyg från förslitningsförband inaktivt
TCA	1. STRING[32]: Verktögs-beteckning	2. INT: Duplo-nr	3. INT: Verktögs-hållar-nr			WZ-val/-växling oberoende av verktygets status
TCI	1. INT: Nr för det intermediära minnet	2. INT: Verktögs-hållar-nr				Växla verktyg från mellanlagringen till magasinet

5.4 Fördefinierade procedurer

Verktögsförvaltning						
Beteckning	Parameter					Förklaring
MVTOOL	1.	2.	3.	4.	5.	Språkkommando för att flytta ett verktyg
	INT: Status	INT: Magasin-nr	INT: Plats-nr	INT: Magasin-nr efter rörelsen	INT: Målplats-nr efter rörelsen	

Verktögsorientering				
Beteckning	Parameter			Förklaring
	1.	2.	3.	
ORIRESET	REAL: Grundläggande 1:a geo-axeln	REAL: Grundläggande 2:a geo-axeln	REAL: Grundläggande 3:e geo-axeln	Grundläggande för verktygsorienteringen

Synkronspindel							
Beteckning	Parameter						Förklaring
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COUPDEF	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspin- del	REAL: Täljare ut- växlings- förhållande	REAL: Nämnare ut-växlings- förhållande	STRING[8]: Blockbytes- beteende	STRING[2]: Kopplings- typ	Definiera synkronspin- del-förband
COUPDEL	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspin- del					Radera synkron-spin- del-förband
COUPRES	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspin- del					Återställa kopplingspa- rametrar till projektera- de MD- och SD-värden
COUPON	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspin- del	REAL: Till-kopp- lings-posi- tion för följdspin- deln				Koppla till synkron- spindel-koppling Anges för följdspin- deln en tillkopplings- position (vinkelför- skjutning mellan FS och LS, som -- absolut eller inkrementellt -- hänför sig till noll-grad- positionen för LS i po- sitiv rotationsriktning) då kopplas kopplingen först till när den angiv- na positionen har pas- serats.

Synkronspindel							
Beteckning	Parameter						Förklaring
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COUPONC	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspin- del					Koppla till synkron- spindel-koppling Med COUPONC över- tas vid tillkopplingen av kopplingen det aktu- ellt verksamma varvta- let för följdspindeln (M3/M4 S...).
COUPOF	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspin- del	REAL: Från-kopp- lings-posi- tion för följdspin- deln (abso- lut)	REAL: Från-kopp- lings-posi- tion för styr- spindeln (absolut)			Koppla från synkron- spindel-koppling Anges positioner, då upplöses kopplingen först när alla angivna positionern har passe- rats. Följdspindeln roterar vidare med det sista varvtalet före från- kopplingen av kopp- lingen.
COUPOFS	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspin- del	REAL: Från-kopp- lings-posi- tion för följdspin- deln (abso- lut)				Koppla från synkron- spindel-koppling med stopp av följdspindeln Anges en position, då upplöses kopplingen först när den angivna positionen har passe- rats
WAITC	AXIS: Följd-- spindel	STRING [8]: Blockby- tes-bete- ende	AXIS: Följd--spin- del	STRING[8]: Blockbytes- beteende			Vänta till kopplings- block-bytes-kriteriet för spindlarna (max. 2) är uppfyllt Anges inte block-bytes- beteendet, gäller det vid definitionen med COUPDEF angivna block-bytesbeteendet.

Elektronisk växel			
Beteckning	Parameter		Förklaring
EGDEL	1.		
	AXIS: Följd-axel		Radera kopp- lings-defini- tion för följd- axeln

5.4 Fördefinierade procedurer

Elektronisk växel									
Beteckning	Parameter								Förklaring
EGDEF	1.	2./4./6./8./10.	3./5./7./9./11.						Definition av en elektronisk växel
	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel	INT: Kopp-lingstyp						
EGON	1.	2.	3./6./9./12./15.	4./7./10./13./16.	5./8./11./14./17.				Elektro-nisk växel TILL utan synkro-nisering
	AXIS: Följd-axel	STRING: Block-by-tes-bete-ende	AXIS: Styr-axel	REAL: Täljare för kopp-lings-fak-torn	REAL: Nämnare för kopp-lings-fak-torn				
EGONSYN	1.	2.	3.	4./8./12./16./20.	5./9./13./17./21.	6./10./14./18./22.	7./11./15./19./23.		Elektro-nisk växel TILL med synkro-nisering
	AXIS: Följd-axel	STRING: Block-by-tes-bete-ende	REAL: Synkron-position för följd-axeln	AXIS: Styr-axel	REAL: Synkron-position för styr-axeln	REAL: Täljare för kopp-lings-fak-torn	REAL: Nämnare för kopp-lings-fak-torn		
EGONSYNE	1.	2.	3.	4.	5./9./13./17./21.	6./10./14./18./22.	7./11./15./19./23.	8./12./16./20./24.	Elektro-nisk växel TILL med synkro-nisering och uppgift för uppsöknings-mode
	AXIS: Följd-axel	STRING: Block-by-tes-bete-ende	REAL: Synkron-position för följd-axeln	STRING: Uppsök-nings-mode	AXIS: Styr-axel	REAL: Synkron-position för styr-axeln	REAL: Täljare för kopp-lings-fak-torn	REAL: Nämnare för kopp-lings-fak-torn	
EGOFS	1.	2. - n.							Koppla från elektronisk växel selektivt
	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel							
EGOFC	1.								Koppla från elektro-nisk växel (variant endast för spindeln)
	AXIS: Följd--spindel								

Nibbling					
Beteckning	Parameter				Förklaring
	1.	2.	3.	4.	
PUNCHAAC	REAL: minsta hålav- stånd	REAL: Begynnelse- acce-lation	REAL: största hålav- stånd	REAL: Slut--accelera- tion	Aktivera vägberoende acceleration

Upplysningsfunktioner i det passiva filsystemet					
Beteckning	Parameter			Förklaring	
	1.	2.	3.		
FILEDATE	VAR INT: Fel-meddelan- de	CHAR[160]: Filnamn	VAR CHAR[8]: Datum i forma- tet "dd.mm.yy"	Leverar datum för den sista åtkomsten till en fil för skrivning	
FILETIME	VAR INT: Fel-meddelan- de	CHAR[160]: Filnamn	VAR CHAR[8]: Tidpunkt i for- matet "dd.mm.yy"	Leverar tidpunkt för den sista åtkomsten till en fil för skrivning	
FILESIZE	VAR INT: Fel-meddelan- de	CHAR[160]: Filnamn	VAR INT: Filstorlek	Levererar den aktuella storleken för en fil	
FILESTAT	VAR INT: Fel-meddelan- de	CHAR[160]: Filnamn	VAR CHAR[5]: Datum i forma- tet "rwxsd"	Levererar en fils status beträffande följande rättighe- ter: • Läs (r: read) • Skriva (w: write) • Utföra (x: execute) • Visa (s: show) • Radera (d: delete)	
FILEINFO	VAR INT: Fel-meddelan- de	CHAR[160]: Filnamn	VAR CHAR[32]: Datum i forma- tet "rwxsd nnnnnnnn dd.mm.yy hh:mm:ss"	Leverar för en fil summan av informationer, som kan läsas ut via FILEDATE, FILETIME, FILESIZE och FILESTAT	

Axelcontainer		
Beteckning	Parameter	Förklaring
	1. - n.	
AXCTSWE	AXIS: Axelcontainer	Vrida axelcontainer
AXCTSWED	AXIS: Axelcontainer	Vrida axelcontainer (kommandovariant för idrifttagningen!)
AXCTSWEC:	AXIS: Axelcontainer	Återkalla frigivning av axelcontainer-vridning

5.4 Fördefinierade procedurer

Master/slave-koppling		
Beteckning	Parameter	
	1. - n.	
MASLON	AXIS: Axelbeteckning	Koppla till master/slave-koppling
MASLOF	AXIS: Axelbeteckning	Separera master/slave-koppling
MASLOFS	AXIS: Axelbeteckning	Separera master/slave-koppling och automatiskt bromsa slave-spindlar
MASLDEF	AXIS: Axelbeteckning	Definiera master/slave-koppling Den sista axeln är master-axeln.
MASLDEL	AXIS: Axelbeteckning	Separera master/slave-koppling och radera definitionen av förbandet

Online-verktygslängdkompensering			
Beteckning	Parameter		Förklaring
	1.	2.	
TOFFON	AXIS: Kompenserings-riktning	REAL: Offset-värde i kompenserings-riktning	Aktivera online-verktygslängdkompensering i den angivna kompenseringsriktningen
TOFFOF	AXIS: Kompenserings-riktning		Återställa online-verktygslängdkompensering i den angivna kompenseringsriktningen

SERUPRO		
Beteckning	Parameter	Förklaring
IPTRLOCK		Början på det sökodugliga programavsnittet
IPTRUNLOCK		Slut på det sökodugliga programavsnittet

Återgång		
Beteckning	Parameter	
	1. - n.	
POLFMASK	AXIS: Geometri- resp. maskin-axelnamn	Frige axlar för snabbåtergång (utan samband mellan axlarna)
POLFMLIN	AXIS: Geometri- resp. maskin-axelnamn	Frige axlar för linjär snabbåtergång

Återgång				
Beteckning	Parameter			Förklaring
POLFA	1.	2.	3.	Återgångsposition för singelaxlar
	AXIS: Kanalaxelbeteckning	INT: Typ	REAL: Värde	

Undvikande av kollision			
Beteckning	Parametrar		Förklaring
	1.		
PROTA	STRING: "R"		Kräva nyberäkning av kollisionsmodellen
PROTS	1.	2. - n.	Sätta skyddsområdestillstånd
	CHAR: Status	STRING: Skyddsområdes-namn	

Intelligent lastanpassning					
Beteckning	Parametrar				Förklaring
CADAPTON	1.	2.	3.	4.	Koppla till lastanpassning
	INT: Status	AXIS: Maskinaxel-namn	INT: Instorhet	REAL: Ingångsvärde (tillval)	
CADAPTOF	1.	2.	3.		Koppla från lastanpassning
	INT: Status	AXIS: Maskinaxel-namn	INT: Instorhet		

Jerkanpassning		
Beteckning	Parametrar	Förklaring
CALCFIR		Anpassa FIR-jerkfilter till dynamikmode CALCFIR sätts in i tillverkarcykel CUST_832.
AFISON		Koppla till automatisk filterkedje-omkoppling
AFISOF		Koppla från automatisk filterkedje-omkoppling

5.5 Fördefinierade procedurer i synkronaktioner

De följande fördefinierade procedurerna står till förfogande endast i synkronaktioner.

Synkronprocedurer		
Beteckning	Parameter	Förklaring
STOPREOF		Upphäva fördekoderingsstopp En synkronaktion med ett STOPREOF-kommando förorsakar ett fördekoderingsstopp efter nästa utmatningsblock (= block i huvudkörningen). Fördekoderingsstoppet upphävs med slutet av utmatningsblocket eller när STOPREOF-villkoret är uppfyllt. Samtliga synkronaktionsanvisningar med STOPREOF-kommando gäller sedan som bearbetade.
RDISABLE		Inläsningsspärr
DELDTG	1. AXIS: Axel för axial restvägsradering (option). Utgår axeln, utlöses restvägsradering för banväg.	Restvägsradering En synkronaktion med ett DELDTG-kommando förorsakar ett fördekoderingsstopp efter nästa utmatningsblock (= block i huvudkörningen). Fördekoderingsstoppet upphävs med slutet av utmatningsblocket eller när det första DELDTG-villkoret är uppfyllt. I \$AA_DELT[<Achse>] finner man det axiala avståndet till målpunkten vid axial restvägsradering, i \$AC_DELT banrestvägen.

Programkoordinering teknologicykler		
Beteckning	Parameter	Förklaring
	1.	
LOCK	INT: ID för synkronaktion som ska spärras	Spärra synkronaktion med ID resp. stoppa teknologicykel En eller flera IDs kan programmeras.
UNLOCK	INT: ID för synkronaktion som ska frigivas	Frige synkronaktion med ID resp. fortsätta teknologicykel En eller flera IDs kan programmeras.
ICYCON		Genomarbета varje block i en teknologicykel enligt ICYCON i en separat IPO-takt
ICYCOF		Genomarbета alla block i en teknologicykel enligt ICYCOF i en IPO-takt

Polynomfunktioner						
Beteckning	Parameter					Förklaring
SYNFCT	1.	2.	3.			När villkoret är uppfyllt i rörelse-synkronaktionen, utvärderas det genom det första uttrycket bestämda polynomet vid ingångsvariablerna. Värdet begränsas sedan uppåt och nedåt och tillordnas resultatvariablerna.
	INT: Nummer för polynom-funktionen, som definierades med FCTDEF	VAR REAL: Resultatvariabel *)	VAR REAL: Resultatvariabel **)			
FTOC	1.	2.	3.	4.	5.	Ändra verktygsfinkompenseringen beroende av en med FCTDEF fastlagd funktion (polynom max. 3:e graden). Vid FCTDEF måste det här använda numret angivas.
	INT: Nummer för polynom-funktionen, som definierades med FCTDEF	VAR REAL: Ingångsvariabel **)	INT: Längd 1, 2, 3	INT: Kanalnummer	INT: Spindelnummer	

*) Som resultatvariabel är endast speciella systemvariabler tillåtna (se Funktionshandbok Synkronaktioner).

**) Som ingångsvariabel är endast speciella systemvariabler tillåtna (se Funktionshandbok Synkronaktioner).

5.6 Fördefinierade funktioner

Genom anrop av en fördefinierad funktion utlöses utförandet av en fördefinierad NC-funktion, som till skillnad från den fördefinierade proceduren levererar ett returvärde. Anropet av den fördefinierade funktionen kan stå som operand i uttrycket.

Koordinatsystem						
Beteckning	Retur-värde	Parameter				Förklaring
		1.	2.	3. - 15.	4. - 16.	
CTTRANS	FRAME	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Förflyttning	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Förflyttning	Translation: Nollpunktsförflyttning GROB för flera axlar
CFINE	FRAME	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Förflyttning	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Förflyttning	Translation: Nollpunktsförflyttning FINE för flera axlar
CSCALE	FRAME	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Skal-faktor	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Skal-faktor	Scale: Skalfaktor för flera axlar

5.6 Fördefinierade funktioner

Koordinatsystem						
Beteckning	Retur-värde	Parameter				Förklaring
		1.	2.	3:e och 5:e	4:e och 6:e	
CROT	FRAME	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Rotation	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Rotation	Rotation: Vridning av det aktuella koordinatsystemet Maximalr parameterantal: 6 (en axelbeteckning och ett värde per geometriaxel).
CROTS	FRAME	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Vridning med rymdvinkel	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Vridning med rymdvinkel	Rotation: Vridning av det aktuella koordinatsystemet med rymdvinkel Maximalr parameterantal: 6 (en axelbeteckning och ett värde per geometriaxel).
CMIRROR		1.	2. - 8.			Mirror: Spegling i en koordinataxel
	FRAME	AXIS	AXIS			
		1.	2.			
CRPL	FRAME	INT: Vridaxel	REAL: Vridvinkel			Frame-vridning i ett valfritt plan
ADDFRAME	INT: 0: OK 1: Måluppgift (string) är felaktig 2: Målframe är inte projekterad 3: Vridning i framen är inte tillåten	FRAME: additivt uppmätt eller beräknad frame	STRING: specifierar målframe			Beräknar den målframe som är specifierad av stringen Målframen beräknas så att den nya totala framen resulterar som sammankänning av den gamla totala framen med den överförda framen.
INVFRAME	FRAME	1.				Beräknar den inversa framen ur en frame Frame-länkning av en frame med sin inversa frame resulterar alltid i en noll-frame
		FRAME				

Koordinatsystem						
Beteckning	Retur-värde	Parameter				Förklaring
MEAFRAME	FRAME	1.	2.	3.		Frame-beräkning ur 3 mätpunkter i rummen
		REAL[3,3]: Koordinater för de i rummen uppmätta punkterna	REAL[3,3]: Koordinater för börpunkterna	VAR REAL: Variabel med vilken informationer över kvaliteten för FRAME-beräkningen returneras		

Geometri-funktioner					
Beteckning	Retur-värde	Parameter			Förklaring
		1.	2.	3.	
CALCDAT	BOOL: Felstatus	VAR REAL [n, 2]: Tabell (abskissa, ordinata) för punkterna 1 till n	INT: Antal punkter	VAR REAL [3]: Resultat: Abskissa, ordinata och radie för den beräknade cirkelmedelpunkten	Beräknar medelpunktskoordinater och radie för cirkeln ur 3 eller 4 punkter Punkterna måste vara olika.
INTERSEC	BOOL: Felstatus	VAR REAL [11]: Första konturelement	VAR REAL [11]: Andra konturelement	VAR REAL [2]: Resultat-vektor till skärningspunktskoordinaten: Abskissa och ordinata	Beräknar skärningspunktskoordinaterna mellan två konturelement. Felstatus anger om en skärningspunkt har hittats.

Kurvtabell-funktioner								
Beteckning	Retur-värde	Parameter						Förklaring
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTAB	REAL: Följdaxelposition	REAL: Styraxelposition	INT: Tabellnummer	VAR REAL []: Resultat stigning	AXIS: Följdaxel för skalning	AXIS: Styraxel för skalning		Fastställer följdaxelpositionen till den angivna styraxelpositionen från kurvtabell Är parametrarna 4/5 inte programmerade räknas med standardskalning.
CTABINV	REAL: Styraxelposition	REAL: Följdaxelposition	REAL: Styrposition	INT: Tabellnummer	VAR REAL []: Resultat stigning	AXIS: Följdaxel för skalning	AXIS: Styraxel för skalning	Fastställer styraxelpositionen till den angivna följdaxelpositionen från kurvtabell Är parametrarna 5/6 inte programmerade räknas med standardskalning.

5.6 Fördefinierade funktioner

Kurvtabell-funktioner								
Beteckning	Retur-värde	Parameter						Förklaring
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABID	INT: Kurvta- bellnum- mer	INT: Post- nummer i minnet	STRING: Minnes- plats: "SRAM", "DRAM"					Fastställer det kurvta- bellnummer som är in- fört under det angivna numret i minnet
CTABISLOCK	INT: Spärrtill- stånd	INT: Tabell- nummer						Fastställer kurvtabe- llens spärr-tillstånd > 0: Tabellen är spärrad 1: CTABLOCK 2: aktiv koppling 3: CTABLOCK och aktiv koppling 0: Tabellen är inte spärr- rad -1: Tabell existerar inte
CTABEXISTS	INT: Existens	INT: Tabell- nummer						Fastställer kurvtabe- llens existens i det sta- tiska eller dynamiska NC-minnet 0: FALSE 1: TRUE
CTABMEMTYP	INT: Minnes- plats	INT: Tabell- nummer						Fastställer kurvtabe- llens minnes-plats: 1: DRAM 0: SRAM -1: Tabell existerar inte
CTABPERIOD	INT: Periodici- tet	INT: Tabell- nummer						Fastställer kurvtabe- llens periodicitet: 0: inte periodisk 1: periodisk i styraxel 2: periodisk i styr- och följdaxel -1: Tabell existerar inte
CTABNO	INT: Antal kurvta- beller							Fastställer antalet defi- nierade kurvtabeller (i det statiska och dyna- miska NC-minnet)
CTABNOMEM	INT: Antal kurvta- beller	STRING: Minnes- plats: "SRAM", "DRAM"						Fastställer antalet defi- nierade kurvtabeller i det angivna minnet
CTABFNO	INT: Antal ta- beller	STRING: Minnes- plats: "SRAM", "DRAM"						Fastställer antalet ännu möjliga kurvta- beller i det angivna minnet

Kurvtabell-funktioner								
Beteckning	Retur-värde	Parameter						Förklaring
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABSEG	INT: Antal kurv-seg- ment	STRING: Minnes- plats: "SRAM", "DRAM"	STRING: Segment- typ: "L": Linjär "P": Poly- nom					Fastställer antalet an- vända kurv-segment av den angivna seg- menttypen i det angiv- na minnet >=0: Antal -1: Minnestyp ogiltig Programmeras inte pa- rameter 2 matas sum- man av linjär- och poly- nom-segment ut.
CTABFSEG	INT: Antal kurv-seg- ment	STRING: Minnes- plats: "SRAM", "DRAM"	STRING: Segment- typ: "L": Linjär "P": Poly- nom					Fastställer antalet ännu möjliga kurvseg- ment av den angivna segmenttypen i det an- givna minnet >=0: Antal -1: Minnestyp ogiltig
CTABSEGID	INT: Antal kurv-seg- ment	INT: Tabell- nummer	STRING: Segment- typ: "L": Linjär "P": Poly- nom					Fastställer antalet kurv- segment av den angiv- na segmenttypen, som används av kurvtabel- len >=0: Antal -1: Tabell existerar inte
CTABMSEG	INT: Antal kurv-seg- ment	STRING: Minnes- plats: "SRAM", "DRAM"	STRING: Segment- typ: "L": Linjär "P": Poly- nom					Fastställer antalet max- imalt möjliga kurvseg- ment av den angivna segmenttypen i det an- givna minnet >=0: Antal -1: Tabell existerar inte
CTABPOL	INT: Antal kurv- poly-nom	STRING: Minnes- plats: "SRAM", "DRAM"						Fastställer antalet an- vända kurvpoly-nom i det angivna minnet >=0: Antal -1: Tabell existerar inte
CTABPOLID	INT: Antal kurv- poly-nom	INT: Tabell- nummer						Fastställer antalet kurv- polynom som används av kurvtabellen >=0: Antal -1: Tabell existerar inte

5.6 Fördefinierade funktioner

Kurvtabell-funktioner								
Beteckning	Retur-värde	Parameter						Förklaring
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABFPOL	INT: Antal kurv- poly-nom	STRING: Minnes- plats: "SRAM", "DRAM"						Fastställer antalet max- imalt möjliga kurvpoly- nom i det angivna min- net ≥0: Antal -1: Tabell existerar inte
CTABMPOL	INT: Antal kurv- poly-nom	STRING: Minnes- plats: "SRAM", "DRAM"						Fastställer antalet max- imalt möjliga kurvpoly- nom i det angivna min- net ≥0: Antal -1: Tabell existerar inte
CTABSSV	REAL: Följd- axel-posi- tion	REAL: Styraxel- position	INT: Tabell- nummer	VAR REAL[]: Resultat stigning	AXIS: Följd- axel för skalning	AXIS: Styr-axel för skal- ning		Fastställer följdaxelpo- sitionen i början av det till det angivna styr- axelvärde tillhörande kurvsegmentet
CTABSEV	REAL: Följd- axel-posi- tion	REAL: Styraxel- position	INT: Tabell- nummer	VAR REAL[]: Resultat stigning	AXIS: Följd- axel för skalning	AXIS: Styr-axel för skal- ning		Fastställer följdaxelpo- sitionen i slutet av det till det angivna styr- axelvärde tillhörande kurvsegmentet
CTABTSV	REAL: Följd- axel-posi- tion	INT: Tabell- nummer	VAR REAL[]: Resultat stigning start av tabellen	AXIS: Följd-axel				Fastställa följdaxelpo- sitionen i början av kurv- tabellen.
CTABTEV	REAL: Följd- axel-posi- tion	INT: Tabell- nummer	VAR REAL[]: Resultat stigning slutet av tabellen	AXIS: Följd-axel				Fastställa följdaxelpo- sitionen i slutet av kurv- tabellen.
CTABTSP	REAL: Styraxel- position	INT: Tabell- nummer	VAR REAL[]: Resultat stigning start av tabellen	AXIS: Styr-axel				Fastställer styraxelpo- sitionen i början av kurv- tabellen.
CTABTEP	REAL: Styraxel- position	INT: Tabell- nummer	VAR REAL[]: Resultat stigning slutet av tabellen	AXIS: Styr-axel				Fastställer styraxelpo- sitionen i slutet av kurv- tabellen.

Kurvtabell-funktioner								
Beteckning	Retur-värde	Parameter						Förklaring
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABTMIN	REAL: Minimivärde	INT: Tabellnummer	REAL: Styrvärdesintervall undre gräns	REAL: Styrvärdesintervall övre gräns	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel		Bestämma minimivärde för följdaxeln i kurvtabellens hela definitionsområde eller i ett definierat intervall
CTABTMAX	REAL: Maximalvärde	INT: Tabellnummer	REAL: Styrvärdesintervall undre gräns	REAL: Styrvärdesintervall övre gräns	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel		Fastställer maximalvärdet för följdaxeln i kurvtabellens hela definitionsområde eller i ett definierat intervall
Observera: Kurvtabell-funktionerna kan programmeras också i synkronaktioner.								

Axelfunktioner						
Beteckning	Retur-värde	Parameter				Förklaring
		1.	2.	3.	4.	
AXNAME	AXIS: Axelbeteckning	STRING []: Ingångs-string				Konverterar ingångsstring till axelbeteckning
AXSTRING	STRING []: Axelnamn	AXIS: Axelbeteckning				Konverterar axelbeteckning till string
ISAXIS	BOOL: Axel finns (TRUE) eller inte (FALSE)	INT: Nummer för geometri-axel (1 till 3)				Kontrollera om den som parameter angivna geometriaxeln 1 till 3 finns i enlighet med maskindatum MD20050 \$MC_AX-CONF_GEOAX_ASSIGN_TAB
SPI	AXIS: Axelbeteckning	INT: Spindelnummer				Konverterar spindelnummer till axelbeteckning
AXTOSPI	INT: Spindelnummer	AXIS: Axelbeteckning				Konverterar axelbeteckning till spindelnummer

5.6 Fördefinierade funktioner

Axelfunktioner						
Beteckning	Retur-värde	Parameter				Förklaring
		1.	2.	3.	4.	
MODAXVAL	REAL: Modulo-värde	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Axelposition			Beräknar modulo-resten ur den inmatade axelpositionen Är den angivna axeln ingen modulo-axel, returneras axelpositionen oförändrad.
POSRANGE	BOOL: Börposition inom positionsfönstret (TRUE) eller inte (FALSE)	AXIS: Axelbeteckning	REAL: Referensposition i koordinatsystemet	REAL: Positionsfönsterbredd	INT: Koordinatsystem	Fastställer om börpositionen för en axel befinner sig i ett fönster runt en föreskriven referensposition

Verktögsförvaltning					
Beteckning	Retur-värde	Parameter			Förklaring
		1.	2.	3.	
CHKDM	INT: Status: Resultat av kontrollen	INT: Magasinnummer	INT: D-nummer		Kontrollerar D-numrets entydighet inom ett magasin
CHKDNO	INT: Status: Resultat av kontrollen	INT: T-numret för det 1:a verktyget	INT: T-numret för det 2:a verktyget	INT: D-nummer	Kontrollerar D-numrets entydighet
GETACTT	INT: Status	INT: T-nummer	STRING [32]: Verktögsnamn		Fastställer det aktiva verktyget från en grupp verktyg med samma namn
GETACTTD	INT: Status: Resultat av kontrollen	VAR INT: hittade T-nummer (retur-värde)	INT: D-nummer		Fastställer till absolut D-nummer det tillhörande T-numret
GETDNO	INT: D-nummer	INT: T-nummer	INT: Skärnummer		Fastställer D-numret på skäret till verktyget T
GETT	INT: T-nummer	STRING [32]: Verktögsnamn	INT: Duplo-nummer		Fastställer T-numret till verktygsnamnet
NEWT	INT: T-nummer	STRING [32]: Verktögsnamn	INT: Duplo-nummer		Lägger till nytt verktyg (iordningställa verktygsdata) Duplo-numret kan utgå.
TOOLENV	INT: Status	STRING: Namn			Spara verktygsomgivningen med angivet namn i det statiska NC-minnet

Verktögsförvaltning					
Beteckning	Retur-värde	Parameter			Förklaring
		1.	2.	3.	
DELTOOLENV	INT: Status	STRING: Namn			Raderar verktygsomgivningen med angivet namn i det statiska NC-minnet Raderar alla verktygsomgivning- ar när inget namn är angivet.
GETTENV	INT: Status	STRING: Namn	VAR INT: T-nummer [0] D-nummer [1] D-nummer [2]		Fastställer T-nummer D-num- mer och DL-nummer från en verktygsomgivning med angivet namn

Aritmetik					
Beteckning	Retur-värde	Parameter			Förklaring
		1.	2.	3.	
SIN	REAL	REAL			Sinus
ASIN	REAL	REAL			Arcus-sinus
COS	REAL	REAL			Cosinus
ACOS	REAL	REAL			Arcus-cosinus
TAN	REAL	REAL			Tangens
ATAN2	REAL	REAL	REAL		Arcus-tangens 2
SQRT	REAL	REAL			Kvadratroten
POT	REAL	REAL			Kvadrat
TRUNC	REAL	REAL			Heltalig andel
ROUND	REAL	REAL			Avrunda neråt
ROUNDUP	REAL	REAL			Avrundning uppåt
ABS	REAL	REAL			Absolutvärde
LN	REAL	REAL			Naturlig logaritm
EXP	REAL	REAL			Exponentialfunktion e^x
MINVAL	REAL	REAL	REAL		Fastställer det mindre värdet av de två parametrarna
MAXVAL	REAL	REAL	REAL		Fastställer det större värdet av de två parametrarna
BOUND	REAL: Kontrollstatus	REAL: Undre gräns	REAL: Övre gräns	REAL: Jämförelsevärde	Fastställer om jämförelsevärdet ligger inom gränserna.

Observera:

Aritmetik-funktionerna kan programmeras också i synkronaktioner. Beräkningen resp. utvärderingen av dessa aritmetik-funktioner görs sedan i huvudkörningen. För beräkningar och som intermediärt minne kan också synkronaktions-parametern \$AC_PARAM[<n>] användas.

5.6 Fördefinierade funktioner

String-funktioner					
Beteckning	Retur-värde	Parameter			Förklaring
		1.	2.	3.	
ISNUMBER	BOOL	STRING: Ingångs-string			Kontrollerar om ingångsstringen kan omvandlas till ett tal
NUMBER	REAL	STRING: Ingångs-string			Omvandlar ingångsstringen till ett tal
TOUPPER	STRING	STRING: Ingångs-string			Omvandlar ingångsstringen till stora bokstäver
TOLOWER	STRING	STRING: Ingångs-string			Omvandlar ingångsstringen till små bokstäver
STRLEN	INT	STRING: Ingångs-string			Fastställer längden för ingångsstringen till stringslut (0)
INDEX	INT	STRING: Ingångs-string	CHAR: Söktecken		Fastställer tecknets plats i ingångsstringen från vänster till höger. Det 1:a tecknet i stringen från vänster har index 0.
RINDEX	INT	STRING: Ingångs-string	CHAR: Söktecken		Fastställer tecknets plats i ingångsstringen från höger till vänster. Det 1:a tecknet i stringen från höger har index 0.
MINDEX	INT	STRING: Ingångs-string	STRING: Söktecken		Tar reda på stället för ett i den 2:a parametern angivet tecken i ingångsstringen från vänster till höger. Det 1:a tecknet i ingångsstringen från vänster har index 0.
SUBSTR	STRING	STRING: Ingångs-string	INT	INT	Fastställer den av början (2:a parametern) och antalet tecken (3:e parametern) beskrivna delstringen i ingångsstringen.
SPRINT	STRING	STRING: Ingångs-string			Fastställer den formaterade ingångsstringen

Funktioner för mätcykler								
Beteckning	Retur-värde	Parameter						Förklaring
		1:a	2:a	3:e	4:e	5:e	6:e	
CALCPOSI	INT: Status	REAL[3]: Utgångs- position i WKS	REAL[3]: inkre- mentell väg-upp- gift hän- förd till ut-gångs- position	REAL[5]: Minsta avstånd till över- vak- nings- gränser- na	REAL[3]: Retur-fält för den möjl. inkr. vä- gen	BOOL: Omräk- ning av måttsy- stemet ja/ nej	INT: Typ av gräns- över-vak- ning	Fastställer om utgående från en given startpunkt geometriaxlarna kan förflyttas en föreskriven väg utan att kränka axelgränserna För den händelse att den föreskrivna vägen inte kan köras utan kränkning- ar returneras det maxi- malt tillåtna värdet.
GETTCOR	INT: Status	REAL [11]:	STRING: WZ- längd- kompo- nent : Ko- ordinat- system	STRING: Namn för WZ-om- giv-ning	INT: internt T- nr för verk-ty- get	INT: Skär- nummer (D-nr) för verk-ty- get	INT: Nummer för plat- sobe- roende kompen- sering (DL-nr för WZ))	Fastställer verktygslängderna och verktygslängd-komponenter ur WZ-om-givningen resp. aktuell omgivning
LENTOAX	INT: Status	INT[3]: Axeltill- ordning för geo- axlar	REAL[3]: Matrix för av- bildning av WZ- längder- na i koor- dinatsy- stemet	STRING: Koordi- nat-sy- stem för tillord- ningen				Fastställer informationer om tillordningen av WZ-längderna L1, L2, L3 för det aktiva verktyget till ab-skissa, ordinata, applikata Tillordningen till geomet- riaxlanra påverkas av frames och det aktiva pla- net (G17 -G19).

SETTCOR	INT: Status	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
		REAL [3]: Kom- pen- ser- ings- vektor i rym- den	STR.: Kom- po- nent- beteck- ning	INT: att korr., kom- ponen- te(r) 0 - 11	INT: Typ av skriv- opera- tion 0 - 3	INT: Index för geo- axel	STRING : Namn för WZ- omgiv- ningen	INT: int. T- nr för WZ	INT: D-nr för WZ	INT: DL-nr för WZ	Förändrar verktygskomponenter under hänsynstagande till alla randvillkor, som ingår i utvärderingen av de enskilda komponenterna

5.6 Fördefinierade funktioner

Övriga funktioner								
Beteckning	Retur-värde	Parameter						Förklaring
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
STRINGIS	INT: Info över stringen	STRING: Namn på det element som ska kontrolleras						Kontrollerar om den angivna stringen står till förfogande som element i NC-programmeringsspråket i den aktuella språkomfattningen
ISVAR	BOOL: Variabel känd ja/nej	STRING: Namn för variablen						Kontrollerar om överföringsparametern innehåller en i NC känd variabel (maskindatum, settingdatum, systemvariabel, allmänna variabler som GUD's)
GETVARTYP	INT: Datatyp	STRING: Namn för variablen						Fastställer datatypen för en system- /användarvariabel
GETVARPHU	INT: Siffer-värde för den fysikaliska enheten	STRING: Namn för variablen						Fastställer den fysikaliska enheten för en system- /användarvariabel
GETVARAP	INT: Skyddsnivå för åtkomsten	STRING: Namn för variablen	STRING: Typ av åtkomst					Fastställer åtkomsträtten för en system- / användarvariabel
GETVARLIM	INT: Status	STRING: Namn för variablen	CHAR: Anger vilket gränsvärde som ska läsas ut	VAR REAL: Retur av gränsvärdet				Fastställer det undre/ övre gränsvärdet för en system- /användarvariabel
GETVARDFT	INT: Status	STRING: Namn för variablen	VAR REAL/ STRING/ FRAME: Retur av standardvärdet	INT: Index på första dimension (option)	INT: Index på andra dimension (option)	INT: Index på tredje dimension (option)		Fastställer standardvärdet för en system- / användarvariabel
COLLPAIR	INT: Kotroll-resultat	STRING: Namn på det 1:a skyddsområdet	STRING: Namn på det 2:a skyddsområdet	BOOL: Larmundertryckning(option)				Kontrollerar tillhörighet till ett kollisionspar

Övriga funktioner								
Beteckning	Retur-värde	Parameter						Förklaring
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
PROTD	REAL: Avstnd för de båda skydds- område- na	STRING: Namn på det 1:a skydds- området	STRING: Namn på det 2:a skydds- området	VAR REAL: Retur- värde: 3-dimen- sionell avstånds- vektor	BOOL: Måttsy- stem för avstånd och av- stånds- vektor (option)			Fastställer avståndet för de båda angivna skydds- områdena
DELOBJ	INT: Felnum- mer	STRING: Typ av kompo- nent som ska rade- ras	INT: Start-in- dex för kompo- nenterna som ska raderas (option)	INT: Slut-in- dex för kompo- nenterna som ska raderas (option)	BOOL: Larmun- dertryck- ning (option)			Raderar element till kinematiska följder, skyddsområden, skyddsområdesele- ment, kollisionspar och transformationsdata
NAMETOINT	INT: System- variabel- index	STRING: Namn på system- variabel- fältet	STRING: Tecken- följd/ namn	BOOL: Larmun- dertryck- ning (option)				Fastställer med hjälp av teckenföljden det tillhö- rande system-variabel- index
ORISOLH	INT: Felnum- mer	INT: Styr funk- tionens beteende	REAL: Första vinkel	REAL: Andra vinkel				Stöder användaren när det gäller att ställa in positionerna för de rote- rande axlarna till en ma- skin, så att ett svarverk- tyg förs till ett defini- erat, kinematikoberoen- de läge relativt till ar- betsstycket. Förutsättning: En 6-axeltransforma- tion, vilken är paramet- rerad med kinematiska följder, är aktiv
CORRTRAFO	INT: Felnum- mer	REAL: Kampen- sering- svektor	INT: Element att modi- fiera	INT: Kampen- sering- smode	BOOL: Larmun- dertryck- ning (option)			Modifiera offsetvektorer eller riktningssvektorer till orienteringsaxlar- na i den kinematiska modellen för maskinen.
CORRTC	INT: Felnum- mer	REAL: Kampen- sering- svektor	INT: Element att modi- fiera	INT: Kampen- sering- smode	BOOL: Larmun- dertryck- ning (option)			Modifiera offsetvektorer eller riktningssvektorer för orienterbara verktygsbärare efter uppmätning av maskin- en.

5.7 Aktuellt språk i HMI

Den följande tabellen innehåller alla språk som finns tillgängliga på användargränssnittet.

Det aktuellt inställda språket kan avfrågas i detaljprogrammet och i synkronaktioner via följande systemvariabel:

\$AN_LANGUAGE_ON_HMI = <Wert>

<Wert>	Språk	Språkförkortning
1	Tyska (Tyskland)	DEU
2	Franska	FRA
3	Engelska (Förenade Kungariket)	ENG
4	Spanska	ESP
6	Italienska	ITA
7	Nederländska	NLD
8	Kinesiska (förenklad)	CHS
9	Svenska	SVE
18	Ungerska	HUN
19	Finska	FIN
28	Tjeckiska	CSY
50	Portugisiska (Brasilien)	PTB
53	Polska	PLK
55	Danska	DAN
57	Ryska	RUS
68	Slovakiska	SKY
72	Rumänska	ROM
80	Kinesiska (traditionell)	CHT
85	Koreanska	KOR
87	Japanska	JPN
89	Turkiska	TRK

Märk

En aktualisering av \$AN_LANGUAGE_ON_HMI görs:

- efter systemstart.
- efter NC- och/eller PLC-Reset.
- efter omkoppling till en annan NC inom ramen av M2N.
- efter språkomkoppling på HMI.

A.1 Förteckning över förkortningar

A	
A	Utgång
AFIS	Automatic Filter Switch: Automatisk filteromkoppling
ASCII	American Standard Code for Information Interchange: Amerikansk kod-norm för informationsutbyte
ASIC	Application Specific Integrated Circuit: Användar-kopplingskrets
ASUP	Asynkront underprogram
AUTO	Driftsläge "Automatic"
AUXFU	Auxiliary Function: Hjälpfunktion
AWL	Anvisningslista

B	
BAG	Driftssättgrupp
BCD	Binary Coded Decimals: I binärkod kodade decimaltal
BICO	Binector Connector
BIN	Binary Files: Binärfiler
BKS	Baskoordinatsystem
BM	Driftsmeddelande
BO	Binector Output
BTSS	Manöverpanelgränssnitt

C	
CLC	Avståndsreglering
CNC	Computerized Numerical Control: Computerunderstött numerische Steuerung
COM	Communication
CP	Communication Processor
CPU	Central Processing Unit: Central räknarenhet
CST	Configured Stop: Konfigurerat stopp

D	
DB	Datakomponent (PLC)
DBB	Datakomponent-byte (PLC)
DBD	Datakomponent-dubbelord (PLC)
DBW	Datakomponent-ord (PLC)
DBX	Datakomponent-bit (PLC)

D	
DDS	Drive Data Set: Servodatablock
DIR	Directory: Katalog
DO	Drive Object
DRF	Differential Resolver Function: Differential-vridningsgivar-funktion (handratt)
DRY	Dry Run: Provkörningsmatning
DW	Dataord
DWORD	Dubbelord (aktuellt 32 bit)

E	
E	Ingång
EES	Execution from External Storage
E/A	In-/utmatning
ESR	Utvidgat stoppande och återdragande
ETC	ETC–Knapp ">"; Utvidgning av funktionstangentraden i samma meny

F	
FB	Funktionskomponent (PLC)
FC	Function Call: Funktionskomponent (PLC)
FDD	Feed Disable: Matningsspärr
FdStop	Feed Stop: Matning stopp
FIFO	First In First Out: Minne, som arbetar utan adressuppgift och vars data läses i samma ordningsföljd som de sparades
FM	Felmeddelande
FUP	Funktionsplan (programmeringsmetod för PLC)
FW	Firmware

G	
GEO	Geometri, t.ex. geometriaxel
GP	Grundprogram (PLC)
GUD	Global User Data: Globala användardata

H	
HEX	Kort beteckning för hexadecimalt tal
HiFu	Hjälpfunktion
HMI	Human Machine Interface: SINUMERIK-användargränssnitt
HSA	Huvudspindel drift
HT	Handheld Terminal
HW	Hardware

I	
IBN	Idrifttagning
INC	Increment: Stegmått
INI	Initializing Data: Initieringsdata
IPO	Interpolator

J	
JOG	Jogging: Rigningsdrift

K	
KOP	Kontaktplan (programmeringsmetod för PLC)

L	
LED	Light Emitting Diode: Lysdiod
LMS	Lägesmätsystem
LR	Lägesregulator

M	
Main	Main program: Huvudprogram (OB1, PLC)
MCP	Machine Control Panel: Maskinens styrpanel
MD	Maskindatum resp. maskindata
MDA	Manual Data Automatic: Manuell inmatning
MDS	Motor Data Set: Motordatablock
MELDW	Meddelandeord
MKS	Maskinkoordinatsystem
MM	Motor Module
MPF	Main Program File: Huvudprogram (NC)
MPI	Multi Point Interface
MSTT	Maskinens styrpanel

N	
NC	Numerical Control: Numerisk styrning med blockförberedelse, förflytningsområde osv.
NCU	Numerical Control Unit: Hardware-enhet till NC
NCK	Numerical Control Kernel
NCSD	NC Start Disable
NST	Gränssnittssignal
NV	Nollpunktsförflyttning
NX	Numerical Extension: Axelutvidgningskomponent

A.1 Förteckning över förkortningar

O	
OB	Organisationskomponent i PLC
OEM	Original Equipment Manufacturer
OP	Operation Panel: Manöveranordning

P	
PCU	PC Unit: PC-box (räknarenhet)
PG	Programmeringsinstrument
PLC	Programmable Logic Control: Anpassnings-styrning
PN	PROFINET
PO	Power On
POS	Position/positionera
PPO	Parameter Processdata Objekt ; cykliskt datatelegram vid en överföring med PROFIBUS–DP och profil "Varvtalsföränderliga drivningar"
PPU	Panel Processing Unit (central hardware för en panel-baserad CNC-styrning t.ex. SINUMERIK 828D)
PROFIBUS	Process Field Bus: Seriell databuss
PRT	Programtest
PTP	Point to Point: Punkt till punkt
PZD	Processdata: Processdatadel i en PPO

R	
REF	Funktion Referenspunktköra
REPOS	Funktion Repositionera
RESU	Retrace support
RID	Read In Disable
RP	R-parameter, räkneparameter, fördefinierad användarvariabel

S	
SA	Synkronaktion
SBL	Single Block: Enkelblock
SBT	Safe Brake Test
SCC	Safety Control Channel
SCL	Structured Control Language
SD	Settingdatum resp. settingdata
SDI	Safe Direction
SERUPRO	Search-Run by Program Test: Blocksökning via programtest
SIC	Safety Info Channel
SKP	Skip: Funktion för att gömma ett detaljprogramblock
SLP	Safe Limited Position
SLS	Safely Limited Speed

S	
SMI	Sensor Module Integrated
SOS	Safe Operating Stop
SPF	Sub Program File: Underprogram (NC)
SS1	Safe Stop 1
SS2	Safe Stop 2
STO	Safe Torque Off
STW	Styrord
SUG	Skivperiferihastighet
SW	Software

T	
TCU	Thin Client Unit
TM	Terminal Module (SINAMICS)
TO	Tool Offset: Verktygskompensering
TOA	Tool Offset Active: Kännetecken (filtyp) för verktygskompenseringar
TOFF	Online-verktygslängdkompensering
TRANSMIT	Transform Milling Into Turning: Koordinattransformation för fräsbearbetningar på en svarvmaskin

U	
UP	Underprogram
USB	Universal Serial Bus

V	
VDI	Internt kommunikationsgränssnitt mellan NC och PLC

W	
WKS	Arbetskoordinatsystem
WPD	Work Piece Directory: Arbetsstycks katalog
WZ	Verktyg
WZV	Verktygsförvaltning

Z	
ZSW	Tillståndsort (för drivningen)

Index

\$

\$A_PROBE, 603, 610
\$A_PROBE_LIMITED, 610
\$AA_ACC, 126
\$AA_ATOL, 829
\$AA_COUP_ACT
 vid axial styrvärdeskoppling, 903
 vid medsläpning, 882
\$AA_ESR_ENABLE, 960
\$AA_FGREF, 111
\$AA_FGROUP, 112
\$AA_GOMODE, 178
\$AA_LEAD_SP, 903
\$AA_LEAD_SV, 903
\$AA_MM, 604
\$AA_MM1...4, 610
\$AA_MW, 604
\$AA_MW1...4, 610
\$AC_ACT_PROG_NET_TIME, 968
\$AC_ACTUAL_PARTS, 971
\$AC_AXCTSWA, 869
\$AC_AXCTSWE, 870
\$AC_CTOL, 829
\$AC_CTOL_GO_ABS, 182
\$AC_CUT_INV, 785
\$AC_CUTMOD, 785
\$AC_CUTMOD_ANG, 785
\$AC_CUTMODK, 785
\$AC_CUTTING_TIME, 968
\$AC_CYCLE_TIME, 968
\$AC_DELAYFST, 839
\$AC_ESR_TRIGGER, 961
\$AC_F_TYPE, 141
\$AC_FGROUP_MASK, 112
\$AC_FZ, 141
\$AC_MEA, 603, 610
\$AC_OLD_PROG_NET_TIME, 968
\$AC_OLD_PROG_NET_TIME_COUNT, 968
\$AC_OPERATING_TIME, 968
\$AC_OTOL, 829
\$AC_OTOL_GO_ABS, 182
\$AC_PROG_NET_TIME_TRIGGER, 969
\$AC_REPOS_PATH_MODE, 848
\$AC_REQUIRED_PARTS, 971
\$AC_S_TYPE, 97
\$AC_SMAXVELO, 851
\$AC_SMAXVELO_INFO, 851

\$AC_SPECIAL_PARTS, 971
\$AC_STOLF, 182
\$AC_SVC, 97
\$AC_TOFF, 88
\$AC_TOFFCR, 88
\$AC_TOFFL, 87
\$AC_TOFFR, 88
\$AC_TOTAL_PARTS, 971
\$AC_TRAFO_CORR_ELEM_P, 719
\$AC_TRAFO_CORR_ELEM_T, 719
\$AC_TRAFO_ORIAX_LOC, 720
\$AN_AXCTAS, 870
\$AN_AXCTSWA, 869
\$AN_ESR_TRIGGER, 961
\$AN_LANGUAGE_ON_HMI, 1280
\$AN_POWERON_TIME, 968
\$AN_SETUP_TIME, 968
\$NT_CLOSE_CHAIN_T, 720
\$NT_CNTRL, 719
\$NT_CORR_ELEM_P, 719
\$NT_CORR_ELEM_T, 719
\$NT_NAME, 713
\$NT_ROT_AX_NAME, 782
\$NT_TRAFO_INDEX, 712
\$P_ACTBFRAME, 638
\$P_AD, 784
\$P_AEP, 278
\$P_APDV, 278
\$P_APR, 278
\$P_BFRAME, 638
\$P_CHBFRAME, 638
\$P_CHBFRMASK, 639
\$P_CTOL, 829
\$P_CTOL_GO_ABS, 182
\$P_CUT_INV, 785
\$P_CUTMOD, 785
\$P_CUTMOD_ANG, 785
\$P_CUTMOD_ERR, 786
\$P_CUTMODK, 785
\$P_DELAYFST, 839
\$P_F_TYPE, 141
\$P_FGROUP_MASK, 112
\$P_FZ, 141
\$P_GWPS, 103
\$P_IFRAME, 639
\$P_IS_EES_PATH, 552
\$P_NCBFRAME, 638
\$P_NCBFRMASK, 639
\$P_ORI_DIFF, 778

\$P_ORI_POS, 778
\$P_ORI_SOL, 779
\$P_ORI_STAT, 781
\$P_OTOL, 829
\$P_OTOL_GO_ABS, 182
\$P_PATH, 551
\$P_PFRAME, 640
\$P_PROG, 551
\$P_PROGPATH, 551
\$P_S_TYPE, 97
\$P_SIM, 613, 878, 972
\$P_STACK, 551
\$P_STOLF, 182
\$P_SUBPAR, 487
\$P_SVC, 97
\$P_TOFF, 87
\$P_TOFFCR, 87
\$P_TOFFL, 87
\$P_TOFFR, 87
\$P_TOOLENV, 794
\$P_TOOLENVN, 793
\$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM, 348
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS, 349
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS, 349
\$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE, 349
\$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE, 348
\$PA_ATOL, 829
\$PA_FGREF, 111
\$PA_FGROUP, 112
\$SA_LEAD_TYPE, 903
\$SC_PA_ACTIV_IMMED, 571
\$SN_PA_ACTIV_IMMED, 571
\$TC_CARR_CORR_ELEM, 771
\$TC_CARR1...14, 759
\$TC_CARR13, 766
\$TC_CARR14, 766
\$TC_CARR18...23, 759
\$TC_CARR18[m], 763
\$TC_DP1 ... 25, 721
\$TC_TP_MAX_VELO, 93

*

* (räknefunktion), 432

/

/ (räknefunktion), 432

+

+ (räknefunktion), 432

<

< (jämförelseoperator), 433

<< (länkningsoperator), 440

<= (jämförelseoperator), 433

<> (jämförelseoperator), 433

=

== (jämförelseoperator), 433

>

> (jämförelseoperator), 433

>= (jämförelseoperator), 433

0

0-tecken, 438

A

ABS, 432

Absolut måttsättning, 32

AC, 148

ACC, 125

Accelerationsmode, 819

ACCLIMA, 822

ACN, 155

ACOS, 432

ACP, 155

ACTBLOCNO, 498

ACTFRAME, 618

ADIS, 291

ADISPOS, 291

ADISPOSA, 614

Adress

 Värdetillordning, 48

Adressbokstäver, 1213

Adresser, 372

Adressering, 546

AFISOF, 832

AFISON, 832

- ALF
 - för snabblyftning från konturen, 538
 - för snabbåtergång under gängskärning, 228
- Allmän dataskyddsförordning, 26
- AMIRROR, 323
- AND, 433
- ANG, 208
- ANG1, 208
- ANG2, 208
- Annullerbara block, 49
- Annulleringsnivåer, 50
- Anpassa till laddning - CYCLE782
 - programmera externt, 1074
- Anslagspunkt, 36
- Anvisning, 45
- Användar-XML, 977
- AP, 172
- App "Siemens Industry Online Support", 25
- APR, 404
- APRB, 404
- APRP, 404
- APW, 404
- APWB, 404
- APWP, 404
- AR
 - Cirkelprogrammering, 191
- Arbetsfältsbegränsning
 - i BKS, 344
- Arbetsminne, 552
- Arbetsplan, 35
- Arbetsstycke
 - huvudkatalog, 543
 - kataloger, 543
 - kontur, 168
 - Nollpunkt, 36
 - räknare, 971
- Arbetsstycks-följd, 718
- Arbetsstyckskoordinatsystem, 42
- AROT, 311
- AROTS, 317
- Array, 409
- AS, 479
- ASCALE, 320
- ASIN, 432
- A-spline, 588
- ASPLINE, 581
- Asynkron pendling, 938
- ATAN2, 432
- ATOL, 825
- ATRANS, 305
- Automatisk stoppvisare, 841
- Automatisk väguppdelning, 954
- AV, 910
- Avfasning, 242
- Avrundning uppåt, 437
- Avspåna - CYCLE951
 - programmera externt, 1105
- Avspåning
 - stödjande funktioner, 993
- Avspåning / avspåning rest / sticka / sticka rest / stick svarva / stick svarva rest - CYCLE952
 - programmera externt, 1108
- Avstick - CYCLE92
 - programmera externt, 1059
- AX, 862
- AXCTSWE, 868
- AXCTSWEC, 868
- AXCTSWED, 868
- Axel
 - byte, 856
 - container, 368
 - typer, 362
- Axial styrvärdeskoppling, 898
- AXIS, 389
- axlar
 - Extra-, 364
 - Maskin-, 365
 - PLC-, 367
- Axlar
 - Ban-, 366
 - Geometri-, 363
 - Huvud-, 363
 - Kanal-, 365
 - Kommando-, 367
 - Lead-linkaxel, 369
 - Link-, 368
 - Medsläpnings-, 881
 - Positionerings-, 366
 - Synkron-, 367
- AXNAME, 439
- AXSTRING, 862
- AXTOCHAN, 861
- AXTOSPI, 862
- återdragning
 - drivningsautark, 966
- Återdragning
 - NC-styrd, 961
- Återgång
 - riktning vid gängskärning, 229
- Ändlös slinga, 470
- Ärvärdeskoppling, 913

B

- B_AND, 433
- B_NOT, 433
- B_OR, 433
- B_XOR, 433
- Banacceleration
 - Maximal, 854
- Banaxlar, 366
- Banfräsa - CYCLE72
 - programmera externt, 1035
- Banhastighet
 - Maximal, 853
- Banrelativ verktygsorientering, 675
- Banstyrningsdrift, 291
- Basförflyttning, 41
- Bas-koordinatsystem, 40
- Basnollpunktsystem, 41
- BAUTO, 581
- Bearbetningstid, 968
- Beteckning, 44
- BFRAME, 618
- Binär-konstant, 377
- BKS, 40
- Block, 45
 - annullera, 49
 - ende LF, 53
 - längd, 48
 - nummer, 47
 - Ordningsföljd för anvisningarna, 48
 - slut, 47
- BLOCK, 523
- Blockindikering
 - undertrycka, 498
- Blockvis verksamt, 47
- BLSYNC, 533
- BNAT, 581
- BNS, 41
- BOOL, 389
- Borr, 73
- Borra - CYCLE82
 - programmera externt, 1048
- BOUND, 415
- BRISK, 819
- BRISKA, 819
- Brotscha - CYCLE85
 - programmera externt, 1057
- B-spline, 589
- BSPLINE, 581
- BTAN, 581
- Början programblock - GROUP_BEGIN, 1136

Börvärdeskoppling, 913

C

- CAC, 580
- CACN, 580
- CACP, 580
- CADAPTOF, 872
- CADAPTON, 872
- CALL, 522
- CALLPATH, 525
- CASE, 458
- case-insensitiv, 545
- CDC, 580
- CDOF, 281
- CDOF2, 281
- CDON, 281
- Centrera - CYCLE81
 - programmera externt, 1047
- CFC, 130
- CFIN, 130
- CFINE, 627
- CFTCP, 130
- CHAN, 389
- CHANDATA, 552
- CHAR, 389
- CHF, 242
- CHKDNO, 756
- CHR, 242
- CIC, 580
- CIP, 194
- Cirkeldata
 - beräkna, 1005
- Cirkelficka - POCKET4
 - programmera externt, 1015
- Cirkelinterpolering
 - med mellan- och ändpunkt, 194
 - Skruvlinjeinterpolering, 201
- Cirkelprogrammering
 - Interpoleringstyper, 186
 - med medel- och ändpunkt, 186
 - med polarkoordinater, 193
 - med radie och slutpunkt, 189
 - med öppningsvinkel och medelpunkt, 191
- Cirkelspår - SLOT2
 - programmera externt, 1020
- Cirkeltapp - CYCLE77
 - programmera externt, 1041
- CLEARM, 474
- CLRINT, 535
- COARSE, 910
- COARSEA, 614

COMPCAD, 593
COMPCURV, 593
COMPLETE, 552
COMPOF, 593
COMPON, 593
COMPSURF, 593
CONTDCON, 999
CONTPRON, 993
CORROF, 331
CORRTC, 768
CORRTRAFO, 713
COS, 432
COUPDEF, 910
COUPDEL, 910
COUPOF, 910
COUPOFS, 910
COUPON, 910
COUPONC, 910
COUPRES, 910
CP, 693
CPBC, 922
CPDEF, 921
CPDEL, 921
CPFMOF, 924
CPFMON, 924
CPFMSON, 923
CPFPOS + CPOF, 924
CPFPOS + CPON, 922
CPFRS, 921
CPLA, 921
CPLCTID, 921
CPLDEF, 921
CPLDEL, 921
CPLDEN, 921
CPLINSC, 926
CPLINTR, 926
CPLNUM, 921
CPLOF, 921
CPLON, 921
CPLOUTSC, 926
CPLOUTTR, 926
CPLPOS, 922
CPLSETVAL, 921
CPMALARM, 927
CPMBRAKE, 927
CPMPRT, 926
CPMRESET, 925
CPMSTART, 926
CPMVDI, 927
CPOF, 921
CPON, 921
CPRECOF, 830
CPRECON, 830
CPROT, 568
CPROTDEF, 564
CPSETTYPE, 927
CPSYNCOF, 926
CPSYNCOF2, 926
CPSYNCOV, 926
CPSYNFIP, 926
CPSYNFIP2, 926
CPSYNFIV, 926
CR, 189
CROTS, 317
C-spline, 590
CSPLINE, 581
CT, 197
CTAB, 892
CTABDEF, 883
CTABDEL, 889
CTABEND, 883
CTABEXISTS, 888
CTABFNO, 897
CTABFPOL, 897
CTABFSEG, 897
CTABID, 891
CTABINV, 892
CTABISLOCK, 891
CTABLOCK, 890
CTABMEMTYP, 891
CTABMPOL, 897
CTABMSEG, 897
CTABNO, 897
CTABNOMEM, 897
CTABPERIOD, 891
CTABPOL, 897
CTABPOLID, 897
CTABSEG, 897
CTABSEGID, 897
CTABSEV, 892
CTABSSV, 892
CTABTEP, 892
CTABTEV, 892
CTABTMAX, 892
CTABTMIN, 892
CTABTSP, 892
CTABTSV, 892
CTABUNLOCK, 890
CTOL, 825
CTOLGO, 179
CTRANS, 627
CUT2D, 283
CUT2DD, 283
CUT2DF, 283

- CUT2DFD, 283
- CUT3DC, 735
- CUT3DCC, 746
- CUT3DCCD, 746
- CUT3DCD, 735
- CUT3DF, 740
- CUT3DFD, 740
- CUT3DFF, 740
- CUT3DFS, 740
- CUTCONOF, 285
- CUTCONON, 285
- CUTMOD, 782
- CUTMODK, 782
- CYCLE4071
 - programmera externt, 1114
- CYCLE4072
 - programmera externt, 1116
- CYCLE4073
 - programmera externt, 1120
- CYCLE4074
 - programmera externt, 1121
- CYCLE4075
 - programmera externt, 1124
- CYCLE4077
 - programmera externt, 1127
- CYCLE4078
 - programmera externt, 1131
- CYCLE4079
 - programmera externt, 1133
- CYCLE435 - ställa in koordinatsystem för skärpverktyg
 - programmera externt, 1072
- CYCLE495 - profilera
 - programmera externt, 1072
- CYCLE60 - gravyr
 - programmera externt, 1024
- CYCLE61- planfräsa
 - programmera externt, 1027
- CYCLE62 - konturupprop
 - programmera externt, 1029
- CYCLE63 - Fräsa konturficka / Konturficka restmaterial / Fräsa konturtapp / Konturtapp restmaterial
 - programmera externt, 1029
- CYCLE64 - förborra konturficka
 - programmera externt, 1032
- CYCLE70 - gängfräsning
 - programmera externt, 1034
- CYCLE72 - banfräsa
 - programmera externt, 1035
- CYCLE76 - fyrkanttapp
 - programmera externt, 1038
- CYCLE77 - cirkeltapp
 - programmera externt, 1041
- CYCLE78 - fräsa hålgänga
 - programmera externt, 1043
- CYCLE782 - anpassa till laddning
 - programmera externt, 1074
- CYCLE79 - flerkant
 - programmera externt, 1045
- CYCLE800 - Vrida plan / vrida verktyg / rikta upp verktyg
 - programmera externt, 1077
- CYCLE801 - Positionsmönster gitter eller ram
 - programmera externt, 1080
- CYCLE802 - valfria positioner
 - programmera externt, 1082
- CYCLE806 - interpoleringssvarvning
 - programmera externt, 1084
- CYCLE81 - centrera
 - programmera externt, 1047
- CYCLE82 - borra
 - programmera externt, 1048
- CYCLE83 - djuphålsborra 1
 - programmera externt, 1051
- CYCLE830 - Djuphålsborra 2
 - programmera externt, 1085
- CYCLE832 - High Speed Settings
 - programmera externt, 1091
- CYCLE84 - gängtappning utan flytande gänghållare
 - programmera externt, 1054
- CYCLE840 - gängtappning med flytande gänghållare
 - programmera externt, 1094
- CYCLE85 - brotscha
 - programmera externt, 1057
- CYCLE86 - ursvarvning
 - programmera externt, 1058
- CYCLE899 - öppet spår
 - programmera externt, 1097
- CYCLE92 - avstick
 - programmera externt, 1059
- CYCLE930 - instick
 - programmera externt, 1100
- CYCLE940 - Fristick form E och F / fristick gänga
 - programmera externt, 1103
- CYCLE95 - konturavspåna
 - programmera externt, 1061
- CYCLE951- avspåna
 - programmera externt, 1105
- CYCLE952 - Avspåning / avspåning rest / sticka / sticka rest / sticksvarva / sticksvarva rest
 - programmera externt, 1108
- CYCLE98 - kopplade gängor
 - programmera externt, 1063
- CYCLE99 - gängsvarvning
 - programmera externt, 1067
- Cylindergänga, 223

Cylinderkoordinater, 173
Cylindermanteltransformation, 646

D

D..., 80
DO, 80
DAC, 162
Data-Matrix-Code, 25
DC, 155
Decimal-konstant, 376
DEF, 389
DEFAULT, 458
DEFINE ... AS, 479
DELAYSTOF, 837
DELAYSTON, 837
DELDL, 724
DELETE, 558
DELOBJ, 705
DELTOOLENV, 792
DIACYCOFA, 162
DIAM90, 160
DIAM90A, 162
DIAMCHAN, 162
DIAMCHANA, 162
DIAMCYCOF, 160
Diameter-programmering, 160
DIAMOF, 160
DIAMOF A, 162
DIAMON, 160
DIAMONA, 162
DIC, 162
DILF, 228
DIN underprogramnamn, 550
DIN 66217, 38
DISABLE, 534
DISC, 264
DISCL, 267
DISPLOF, 498
DISPLON, 498
DISPR, 841
DISR, 267
DISRP, 267
DITE, 226
DITS, 226
DIV, 432
Djuphålsborra 1 - CYCLE83
 programmera externt, 1051
Djuphålsborra 2 - CYCLE830
 programmera externt, 1085
DL, 723

D-nummer
 byta namn, 757
 fritt fördela, 756
 kontrollera, 756
DO, 937
DRFOF, 334
DRIVE, 819
DRIVEA, 819
DRVPRD, 876
DRVPWR, 876
DV, 910
DYNFINISH, 823
DYNNORM, 823
DYNPOS, 823
DYNPREC, 823
DYNROUGH, 823
DYNSEMIFIN, 823

E

Easy XML, 977
EAUTO, 581
EES, 544
EES-Notation, 546
EG
 Elektronisk växel, 903
EGDEF, 904
EGDEL, 909
EGOFC, 908
EGOFS, 908
EGON, 905
EGONSYN, 905
EGONSYNE, 905
Elektronisk växel, 903
ELSE, 468, 937
ENABLE, 534
ENAT, 581
ENDFOR, 470
ENDIF, 468
ENDLABEL, 460
ENDLOOP, 470
ENDWHILE, 472
Enhetsnamn, 547
Enkelblock
 -undertryckning, 493
ENS, 41
ESR, 960
ESRR, 966
ESRS, 965
ETAN, 581
Eulervinkel, 658
EVERY, 937

Evolvent, 203
EXECSTRING, 430
EXECTAB, 1004
EXECUTE, 1007
EXP, 432
EXTCALL
 för SINUMERIK 840D sl, 526
EXTCLOSE, 982
EXTERN, 516
Extern nollpunktsförlyttning, 628
EXTOPEN, 982
Extraaxlar, 364

F

F...
 vid gängskärning G34 G35, 225
 vid linjärinterpolering, 183
 vid matning, 104
FA, 121
FAD, 267
FALSE, 389
Fast anslag, 355
Fast punkt
 uppsöka, 351
FB, 136
FCTDEF, 732
FCUB, 815
FD, 127
FDA, 127
FENDNORM, 613
FFWOF, 825
FFWON, 825
FGREF, 104
FGROUP, 104
FIFOCTRL, 835
Fil
 -informationer, 562
FILEDATE, 562
FILEINFO, 562
FILESIZE, 562
FILESTAT, 562
FILETIME, 562
Filnamn, 549
FINE, 910
FINEA, 614
FL, 104
Flerkant - CYCLE79
 programmera externt, 1045
FLIM, 853
FLIN, 815
FMA, 133
FNORM, 815
FOR, 470
FP, 351
FPO, 815
FPR, 121
FPRAOF, 121
FPRAON, 121
Frame
 anropa, 624
 -anvisningar, 302
 -länkning, 641
 -skalning, 320
 -spegling, 323
 välja bort, 330
FRAME, 389
Framekomponent
 FI, 623
 MI, 623
 RT, 623
 SC, 623
 TR, 623
frames
 globala, 636
 Kanalspecifika, 637
 System-, 637
Frames, 300
 Framelänkar, 626
 tillordna, 625
Framevariabel
 Anrop av koordinattransformationer, 616
 Fördefinierad framevariabel, 618
 Tillordna värden, 621
Framkörningspunkt/-vinkel, 260
FRC, 242
FRCM, 242
Fristick form E och F / fristick gänga - CYCLE940
 programmera externt, 1103
FROM, 937
Fräsa hålgänga - CYCLE78
 programmera externt, 1043
Fräsa konturficka / Konturficka restmaterial / Fräsa
konturtapp / Konturtapp restmaterial – CYCLE63
 programmera externt, 1029
Fräsbearbetningspunkt, 739
Fräshjälppunkt, 739
Frässpets, 739
Fräswerktyg, 71
FTOCOF, 735
FTOCON, 735
Funktion
 fördefinierad, 1267

Fyrkantficka - POCKET3
 programmera externt, 1013
 Fyrkanttapp - CYCLE76
 programmera externt, 1038
 Fält
 -definition, 409
 -element, 409
 Fältindex, 411
 Följdaxel
 vid axial styrvärdeskoppling, 898
 Förborra konturficka – CYCLE64
 programmera externt, 1032
 Fördekoderingsstopp
 Internt, 362
 Fördröjningstid, 360
 Förkörning
 -minne, 835

G

G0-toleranser, 179
 G1, 183
 G110, 170
 G111, 170
 G112, 170
 G140, 267
 G141, 267
 G142, 267
 G143, 267
 G147, 267
 G148, 267
 G153
 vid nollpunktsförflyttning, 142
 välja bort vid Frame, 330
 G17, 145
 G18, 145
 G19, 145
 G2, 186
 G247, 267
 G248, 267
 G25
 Arbetsfältsbegränsning, 344
 Spindelvarvtalsbegränsning, 104
 G26
 Arbetsfältsbegränsning, 344
 Spindelvarvtalsbegränsning, 104
 G290, 991
 G291, 991
 G3, 186
 G33, 218
 G335, 231
 G336, 231
 G34, 225
 G340, 267
 G341, 267
 G347, 267
 G348, 267
 G35, 225
 G4, 360
 G40, 247
 G41, 247
 G42, 247
 G450, 264
 G451, 264
 G460, 278
 G461, 278
 G462, 278
 G5, 689
 G500
 vid nollpunktsförflyttning, 142
 G505 ... G599, 142
 G53
 vid nollpunktsförflyttning, 142
 välja bort vid Frame, 330
 G54 ... G57, 142
 G58, 309
 G59, 309
 G60, 289
 G601, 289
 G602, 289
 G603, 289
 G62, 613
 G621, 613
 G64, 291
 G641, 291
 G642, 291
 G643, 291
 G644, 291
 G645, 291
 G7, 689
 G70, 157
 G700, 157
 G71, 157
 G710, 157
 G74, 351
 G75, 351
 G810 ... G819, 612
 G820 ... G829, 612
 G9, 289
 G90, 148
 G91, 150
 G93, 104
 G94, 104
 G95, 104

G96, 98
G961, 98
G962, 98
G97, 98
G971, 98
G972, 98
G973, 98
GEOAX, 864
Geometri
 -axlar, 363
geometriaxel
 koppla om, 864
GET, 856
GETACTTD, 757
GETD, 856
GETDNO, 757
GETTCOR, 794
GETTENV, 792
GETVARAP, 419
GETVARDFT, 421
GETVARDIM, 420
GETVARLIM, 420
GETVARPHU, 418
GETVARTYP, 422
GFRAME0 ... GFRAME100, 335
G-grupp
 Teknologi, 823
Giltighet, 20
G-kod
 indirekt programmera, 426
G-kommandon, 1224
Globalt detaljprogramminne (GDIR), 544
GOTO, 455
GOTOB, 455
GOTOC, 455
GOTOF, 455
GOTOS, 454
GP, 427
Gravyr - CYCLE60
 programmera externt, 1024
GROUP_ADDEND - slut inkörningstillägg
 programmera externt, 1137
GROUP_BEGIN - början programblock
 programmera externt, 1136
GROUP_END - slut programblock
 programmera externt, 1136
Grundläge för verktygsorienteringen ORIRESET, 654
GUD, 389
GWPSOF, 103
GWPSON, 103
Gänga
 -kedja, 219

 -med flera ingångar, 219
 -rotationsriktning, 220
 -skärning G33, 218
 -skärning G34 G35, 225
 -stigning, 225
Gängfräsning - CYCLE70
 programmera externt, 1034
Gängsvarvning - CYCLE99
 programmera externt, 1067
Gängtappning med flytande gänghållare - CYCLE840
 programmera externt, 1094
Gängtappning utan flytande gänghållare - CYCLE84
 programmera externt, 1054

H

Handratt
 -överlagring, 127
Hastighetskoppling, 913
Helixinterpolering, 201
Hexadecimal-konstant, 376
High Speed Settings - CYCLE832
 programmera externt, 1091
Hjälpfunktionsutmatning
 Egenskaper hos hjälpfunktionerna, 336
 i banstyrningsdrift, 338
 Snabb, 338
HOLE\$1 - positionsmönster rad
 programmera externt, 1010
HOLE\$2 - positionsmönster cirkel eller delcirkel
 programmera externt, 1011
Hopp
 till hoppmärken, 455
 till programbörjan, 454
Hoppmärke
 vid programdelsupprepningar, 460
 vid programhopp, 456
Huvudpost, 165
Hållremseformat, 45
Högergånga, 220
Hörfördröjning vid alla hörn, 614
Hörfördröjning vid innerhörn, 614

I

I...
 vid cirkelinterpolering, 186
 vid gängskärning G33, 218
 vid gängskärning G34 G35, 225
IC, 150
ID, 937

Identifikation

- för speciella siffervärden, 53
- för systemegna variabler, 53
- för teckenföljd, 53

IDS, 937

IF, 468

IFRAME, 618

INDEX, 443

Indirekt programmering

- av adresser, 424
- av detaljprogramrader, 430
- av G-koder, 426
- av positionsattribut, 427

INICF, 389

INIPO, 389

INIRE, 389

INIT, 474

INITIAL, 552

INITIAL_INI, 552

Initiering

- av fält, 409

Initieringsprogram, 553

Inkrementell måttsättning, 34

Instick - CYCLE930

- programmera externt, 1100

INT, 389

INTEGER-konstant, 376

Internt fördekoderingsstopp, 362

Interpolering av vridvektorn, 673

Interpoleringssvarvning - CYCLE806

- programmera externt, 1084

Interruptrutin

- Programmerbar förflyttningsriktning, 538
- Radera, 535
- Snabbflytning från konturen, 536
- till-/frånkoppling, 534
- Tillordna på nytt, 534
- Återgångsrörelse, 538

INTERSEC, 1003

INVCCW, 203

INVCW, 203

IPOBRKA, 614

IPOENDA, 614

IPOSTOP, 910

IPTRLOCK, 840

IPTRUNLOCK, 840

IR, 231

ISAXIS, 862

ISFILE, 561

ISNUMBER, 439

ISOCALL, 524

ISVAR, 416

J

J...

- vid cirkelinterpolering, 186

- vid gängskärning G34 G35, 225

Jerk

- begränsning, 819

- kompensering, 852

JERKLIM, 852

JERKLIMA, 822

JR, 231

Jämförelseoperatorer, 433

Jämning

- för orienteringsförloppet, 683

K

K...

- vid cirkelinterpolering, 186

- vid gängskärning G33, 218

- vid gängskärning G34 G35, 225

Kanal

- axlar, 365

Kapitelstruktur, 20

Kapslingsdjup

- av kontrollstrukturer, 467

Kartesisk PTP-körning, 692

Kartesiska koordinater, 30

Kedjemått, 34

Kedjemåttuppgift, 150

Kinematik

- Upplöst, 763

Kinematiktyp, 763

Kollisionsövervakning, 281

Kommando, 45

- axlar, 367

Kommentarer, 49

Kompensering

- plan, 285

- Verktygslängd-, 68

- Verktygsradi-, 69

Kompenseringsminne, 720

Kongänga, 224

Konstant, 376

KONT, 257

KONTC, 257

Kontroll

- strukturer, 466

KONTT, 257

Kontur

- dator, 209
- element, 167
- förberedelse, 993
- kodning, 999
- tabell, 993
- uppsöka/lämna, 257
- åter uppsöka, 841

Konturavspåna - CYCLE95

- programmera externt, 1061

Konturelement

- bortkörning, 1004

Konturförberedelse

- Felsvar, 1007

Konturhörn

- fasa, 242
- runda, 242

Konturprecision

- Programmerbar, 830

Konturtåg-programmering, 208

Konturupprop - CYCLE62

- programmera externt, 1029

koordinater

- Polar-, 31

Koordinater

- Cylinder-, 173
- Kartesiska, 30

Koordinatsystem

- Bas-, 40
- Översikt, 38

Koordinattransformationer (frames), 42

Kopplade gångor - CYCLE98

- programmera externt, 1063

Koppling

- Generisk, 920

Kopplingsfaktor, 879

Kopplingsstatus

- vid axial styrvärdeskoppling, 903
- vid medsläpning, 882

Kopplingstyp, 913

KR, 231

Kullrig gänga, 231

Körkommando, 167

Körtid

- beteende för kontrollstrukturer, 467

L

L..., 514

Label, 460

Larm

- sätta i NC-programmet, 986

LEAD, 655

LEADOF, 898

LEADON, 898

LENTOAX, 812

LF, 47

LFOF, 228

LFON, 228

LFPOS, 228

LFTXT, 228

LFWP, 228

LIFTFAST, 536

LIMS, 98

LINE FEED, 47

Link

- axlar, 368

- Lead-linkaxel, 369

- variabler, 387

LLI, 401

LN, 432

Logiska operatorer, 433

LONGHOLE - långhål

- programmera externt, 1022

LookAhead, 295

LOOP, 470

LUD, 389

Långhål - LONGHOLE

- programmera externt, 1022

Låsmoment

- fast anslag, 358

Lägesbörvärde-filterkedjor, 832

Lägesynkronitet, 910

Lägesynkronitet med vinkelförskjutning, 910

Längsspår - SLOT1

- programmera externt, 1018

Länkning

- av strings, 440

Läsa/skriva servoparametrar, 876

M

M..., 338

M0, 338

M1, 338

M17, 502

M19

- M-funktioner, 338

- Positionera vid spindlar, 117

M2, 338

M3, 88

M30, 502

M4, 88

M40, 338

- M41, 338
 - M42, 338
 - M43, 338
 - M44, 338
 - M45, 338
 - M5, 88
 - M6, 65
 - M70, 117
 - Makro, 479
 - Maskin
 - axlar, 365
 - Maskiner
 - Nollpunkt, 36
 - Maskinkoordinatsystem, 38
 - MASLDEF, 934
 - MASLDEL, 934
 - MASLOF, 934
 - MASLOFS, 934
 - MASLON, 934
 - Masterspindel, 365
 - MATCH, 443
 - Matning
 - för banaxlar, 107
 - för positioneringsaxlar, 121
 - för synkronaxlar, 109
 - hastighet, 183
 - kompensering, 124
 - med handrattsöverlagring, 127
 - Måttenheter, 109
 - Regler, 104
 - Tidsreciprok, 108
 - övermanning, 129
 - MAXVAL, 415
 - MCALL, 520
 - MD10010, 474
 - MD10210, 768
 - MD10240, 158
 - MD10260, 157
 - MD10280, 474
 - MD10651, 232
 - MD10710, 228
 - MD15800, 386
 - MD18104, 791
 - MD18116, 792
 - MD18156, 386
 - MD20360, 798
 - MD24558, 799
 - MD24658, 799
 - MD9440, 82
 - MEAC, 604
 - MEAFRAME, 632
 - MEAS, 601
 - MEASA, 604
 - MEAW, 601
 - MEAWA, 604
 - Meddelanden, 341
 - Medsläpning, 879
 - Medsläpningsaxlar, 881
 - Medsläpningsförband, 879
 - M-funktioner, 338
 - MINDEX, 443
 - Minne
 - Arbets-, 552
 - Förberäknings-, 835
 - Program-, 541
 - MINVAL, 415
 - MIRROR, 323
 - MKS, 38
 - MMC, 977
 - MOD, 432
 - Modalt verksam, 47
 - MODAXVAL, 862
 - MPF, 543
 - MSG, 341
 - mySupport-Dokumentation, 23
 - Målpunkt, 168
 - Måttsystem, 157
 - Måttuppgifter
 - för roterande axlar och spindlar, 155
 - i diameter, 160
 - i radie, 160
 - Möjligheter, 147
 - Mätcykelparametrar
 - CYCLE961, 1158
 - CYCLE971, 1173
 - CYCLE973, 1139
 - CYCLE974, 1141
 - CYCLE976, 1147
 - CYCLE977, 1154
 - CYCLE978, 1149
 - CYCLE979, 1160
 - CYCLE982, 1171
 - CYCLE994, 1144
 - CYCLE995, 1165
 - CYCLE996, 1167
 - CYCLE9960, 1169
 - CYCLE997, 1163
 - CYCLE998, 1152
- N**
- NAMETOINT, 708
 - NC-högnivåspråk, 46
 - NCK, 389

NCK-Notation, 546
NC-program
 upprätta, 52
NC-programmering
 Teckenförråd, 52
Nermatningsdjup, 738
NEWCONF, 973
Nibbling, 949
NOC, 910
Nollframe, 142
Nollpunkter
 vid svarvning, 166
Nollpunktsförflyttning
 Extern, 628
 Inställbar, 142
 Programmerbar, 305
Nollpunktsystem
 Bas-, 41
 Inställbart, 41
NORM, 257
NOT, 433
NPROT, 568
NPROTDEF, 564
NUMBER, 439
Numeriskt tillägg, 373
NUT, 666
Nämnar-polynom, 598

O

OEM-adresser, 612
OEM-funktioner, 612
OEMIPO1/2, 612
OFFN, 247
Offset
 Verktyslängd-, 84
 Verktysradie-, 84
OMA1 ... OMA5, 612
Omkopplingsbara geometriaxlar, 864
Online-verktyslängdkompensering, 771
OpenSSL, 25
OR, 433
ORIAxes, 664
ORIC, 750
ORICONCCW, 666
ORICONCW, 666
ORICONIO, 666
ORICONTO, 666
ORICURVE, 669
ORID, 750
Orienterbara verktygsbärare, 759
Orienteringsaxlar, 664

Orienteringsprogrammering, 664
Orienteringstransformation TRAORI
 Generisk 5/6-axel transformation, 646
 Maskinkinematik, 645
 Orienteringsprogrammering, 654
 Orienteringsrörelser, 644
 Varianter för orienteringsprogrammering, 654
Orienteringsvektor THETA, 672
ORIEULER, 664
ORIMKS, 662
ORIPATH, 676
ORIPATHS, 676
ORIPANE, 666
ORIRESET(A, B, C), 654
ORIROTA, 672
ORIROTC
 vid interpolering av verktygsvridningen, 677
 vid rotation av verktygsorienteringen, 672
ORIROTR, 672
ORIROTT, 672
ORIRPY, 664
ORIRPY2, 664
ORIS, 750
ORISOF, 683
ORISOLH, 774
ORISON, 683
ORIVECT, 664
ORIVIRT1, 664
ORIVIRT2, 664
ORIWKS, 662
OS, 938
OSB, 938
OSC, 750
OSCILL, 942
OSCTRL, 938
OSD, 750
OSE, 938
OSNSC, 938
OSOF, 750
OSP1, 938
OSP2, 938
OSS, 750
OSSE, 750
OST, 750
OST1, 938
OST2, 938
OTOL, 825
OTOLG0, 179
OVR, 124
OVRA, 124
OVRRAP, 124

Öppet spår - CYCLE899

programmera externt, 1097

P

P..., 518

P_ACTFRAME, 640

PACCLIM, 854

Parameter

Aktual-, 486

Formal-, 485

-överföring vid underprogramanrop, 486

Parametrar

Verktys-, 721

-överföring vid underprogramanrop, 516

PAROT, 328

PAROTOF, 328

PCALL, 524

PDELAYOF, 949

PDELAYON, 949

Pendelrörelse

Ansättning i vändpunkt, 947

Vändområde, 945

Vändpunkt, 945

Pendling

Asynkron, 938

Asynkron pendling, 938

Delansättning, 945

styra via synkronaktion, 942

Synkron pendling, 942

PFRAME, 618

PHI

Orienteringspolynom, 671

vid orientering längs en konisk mantelyta, 666

PHU, 402

PL

vid polynom-interpolering, 594

vid spline-interpolering, 581

Planaxel, 167

Planfräsa, 661

Planfräsa - CYCLE61

programmera externt, 1027

Plangänga, 223

PLC

-axlar, 367

PM, 267

PO, 594

PO[PHI]

Orienteringspolynom, 671

vid orientering längs en konisk mantelyta, 666

vid rotation av verktygsorienteringen, 676

PO[PSI]

Orienteringspolynom, 671

vid orientering längs en konisk mantelyta, 666

vid rotation av verktygsorienteringen, 676

PO[THT]

Orienteringspolynom, 671

vid rotation av verktygsorienteringen, 676

PO[XH]

Orienteringspolynom, 672

vid orienteringsföreskrift för två

kontaktpunkter, 669

PO[YH]

Orienteringspolynom, 672

vid orienteringsföreskrift för två

kontaktpunkter, 669

PO[ZH]

Orienteringspolynom, 672

vid orienteringsföreskrift för två

kontaktpunkter, 669

POCKET3 - fyrkantficka

programmera externt, 1013

POCKET4 - cirkelficka

programmera externt, 1015

Pol, 170

Polarkoordinater, 31

Polarradie, 31

Polar-transformation, 646

Polarvinkel, 32

POLF

för NC-styrd återdragning, 961

för snabbåtergång under gängskärning, 228

POLFA, 961

POLFMASK

för NC-styrd återdragning, 961

för snabbåtergång under gängskärning, 228

POLFMLIN

för NC-styrd återdragning, 961

för snabbåtergång under gängskärning, 228

POLY, 594

Polynom-interpolering, 594

Polynomkoefficient, 595

POLYPATH, 594

PON, 957

PONS, 949

POS, 113

POSA, 113

POSFS, 910

Positioneringsaxlar, 366

Positionsattribut

indirekt programmera, 427

Positionsmönster cirkel eller delcirkel - HOLES2

programmera externt, 1011

Positionsmönster gitter eller ram - CYCLE801
 programmera externt, 1080
Positionsmönster rad - HOLES1
 programmera externt, 1010
POSP, 113
POT, 432
PR, 267
Precisionsstopp, 289
PREPRO, 501
PRESETON, 629
PRESETONS, 631
PRIO, 533
PRLOC, 389
Procedur
 fördefinierad, 1244
Process DataShare, 982
Product Support, 24
Profiler - CYCLE495
 programmera externt, 1072
Program
 -adressering, 546
 -förgrening, 458
 -hopp, 455
 -huvud, 54
 Initierings-, 553
 -körningstider, 967
 -minne, 543
 -namn, 44
 -simulering, 972
 -slut, 47
 -upprepning, 518
Programdel
 -upprepning, 460
Programdelsupprepning
 med indirekt programmering CALL, 523
programmera externt, 1136
Programmerat stopp, 340
Programminne
 Filtyper, 543
 Standard-kataloger, 542
Programslinga
 IF-slinga, 468
 REPEAT-slinga, 472
 Räkneslinga, 470
 Slutslinga, 470
 WHILE-slinga, 472
PROTA, 709
PROTD, 711
PROTS, 710
PSI
 Orienteringspolynom, 671
 vid orientering längs en konisk mantelyta, 666

PTP, 693
PTPG0, 693
PTPWOC, 693
PUD, 389
PUNCHACC, 949
Punkt-till-punkt-körning, 692
PUTFTOC, 734
PUTFTOCF, 733
PW, 581

Q

QU, 338

R

RAC, 162
Radie
 effektiv, 110
Radie-programmering, 160
Randvillkor vid transformationer, 704
READ, 559
REAL, 389
REAL-konstant, 376
REDEF, 394
Referenspunkt, 37
Referenspunkter, 36
Referenspunktskörning, 351
Referensradie, 110
Registrera och söka sökodugliga områden, 841
RELEASE, 856
REP, 409
REPEAT, 460
REPEATB, 460
REPOSA, 841
REPOSH, 841
REPOSHA, 841
REPOSL, 841
REPOSQ, 841
REPOSQA, 841
Resttid
 för ett arbetsstycke, 969
RET, 503
RET (parametrerbar), 504
RETB (parametrerbar), 510
RG, 385
RIC, 162
Riktningsvektor, 658
RINDEX, 443
RMBBL, 841
RMEBL, 841

RMIBL, 841
 RMNBL, 841
 RND, 242
 RNDM, 242
 ROT, 311
 Rotation
 Programmerbar, 311
 ROTS, 317
 ROUND, 432
 ROUNDUP, 437
 RP, 172
 RPL, 311
 RPY-vinkel, 658
 Run MyScreens, 977
 Rundning, 242
 Råämnedefinition, 987
 Räkneparameter
 Global, 385
 Kanalspecifika, 384
 Räkneslinga, 470
 Räta linjer
 -interpolering, 183
 Rörelseslutkriterium
 programmerbar, 614

S

S, 88
 SAVE, 492
 SBLOF, 493
 SBLON, 493
 SCALE, 320
 SCC, 98
 SCPARA, 871
 SD, 581
 SD41610, 720
 SD41611, 720
 SD42010, 227
 SD42440, 151
 SD42442, 151
 SD42450\$SC_CONTPREC, 831
 SD42451 \$SC_CONTPREC_G00_ABS, 831
 SD42460 \$SC_MINFEED (minsta banmatning vid CPRECON), 831
 SD42465, 297
 SD42466, 297
 SD42475, 682
 SD42476, 682
 SD42477, 682
 SD42900, 727
 SD42910, 727
 SD42920, 727
 SD42930, 728
 SD42935, 730
 SD42940, 731
 SD42984, 784
 SD43240, 118
 SD43250, 118
 SET, 409
 SETAL, 986
 SETDNO, 757
 SETINT, 533
 SETM, 474
 SETMS, 88
 SETTGOR, 800
 SF, 218
 Siemens Industry Online Support
 App, 25
 Simulering, 972
 SIN, 432
 Singulära ställen, 663
 SINUMERIK, 19
 Skalfaktor, 320
 Skyddsområden, 564
 Skär
 -antal till konturverktyg, 284
 -läge, 70
 -läge relevant, 287
 -medelpunkt, 70
 -nummer, 80
 -radie, 70
 -referenspunkt, 287
 Skärhastighet, 92
 Skärhastighet (konstant), 98
 Skärnummer, 756
 Slipning med sned instickning, 689
 Slipverktyg, 74
 SLOT1 - längsspår
 programmera externt, 1018
 SLOT2 - cirkelspår
 programmera externt, 1020
 Slut inkörningstillägg - GROUP_ADDEND
 programmera externt, 1137
 Slut programblock - GROUP_END
 programmera externt, 1136
 Snabblyftning från konturen, 536
 Snabbåtergång
 Gängskärning, 228
 Snedvinkeltransformation (TRAANG)
 med programmerbar vinkel, 688
 SOFT, 819
 SOFTA, 819
 SON, 949
 SONS, 949

- SPCOF, 116
- SPCON, 116
- Specialtecken, 53
- Specialverktyg, 78
- SPF, 543
- SPI, 862
- SPIF1, 949
- SPIF2, 949
- Spindel
 - byte, 856
 - Huvud-, 365
 - M-funktioner, 341
 - Positionering, 117
 - rotationsriktning, 88
 - varvtal, 88
 - varvtalsbegränsning, 104
- Spline
 - interpolering, 581
 - typer, 588
- Spline-förband, 592
- SPLINEPATH, 592
- SPN, 954
- SPOF, 949
- SPOS, 117
- SPOSA, 117
- SPP, 954
- SPRINT, 446
- Språkmode, 991
- Spårsåg, 79
- SQRT, 432
- SR, 133
- SRA, 133
- ST, 133
- STA, 133
- Standardomfattning, 21
- Stansning, 949
- START, 474
- STARTFIFO, 835
- Startpunkt, 37
- Startpunkt-målpunkt, 168
- Startpunktsförskjutning
 - vid gängskärning, 219
- STAT, 694
- STOLF, 179
- STOPFIFO, 835
- Stopp
 - Programmerat, 340
 - Valfritt, 341
 - vid cykelslut, 341
- Stoppande
 - drivningsautark, 965
 - NC-styrd, 964
- Stoppblock, 841
- STOPRE, 835
- String
 - formatera, 446
 - längd, 442
 - länkning, 440
 - operationer, 438
- STRING, 389
- STRINGIS, 974
- STRLEN, 442
- Styraxel
 - vid axial styrvärdeskoppling, 898
- Styrvärdeskoppling
 - Synkronisering styr- och följdaxel, 901
 - Är- och börvärdeskoppling, 902
- Styrvärdessimulering, 903
- Ställa in skärpverktygskoordinater - CYCLE435
 - programmera externt, 1072
- SUBSTR, 444
- SUG, 103
- SUPA
 - vid nollpunktsförflyttning, 142
 - välja bort vid Frame, 330
- Svarvverktyg, 76
- SVC, 92
- S-värde
 - Interpretation, 90
- Synkron
 - axlar, 367
- Synkron pendling
 - Ansättning i vändområde, 946
 - Ansättningsrörelse, 946
 - Fastlägga ansättningar, 945
 - Nästa delansättning, 948
 - Synkronaktioner, 945
 - Tillordning av pendel- och ansättningsaxel, 945
 - Utvärdering IPO-takt, 948
- Synkronkörning
 - fin, 913
 - gorv, 913
- Synkronspindel
 - Koppling, 909
 - par fastlägga, 915
- SYNR, 389
- SYNRW, 389
- SYNW, 389
- Systemframes, 637
- Sända feedback, 23
- Sökväg
 - Programmerbar sökväg, 525
 - vid underprogramanrop, 550
- Sökväg för katalog, 548

Sökvägsuppgift, 547

T

T0, 65
 TAN, 432
 TANG, 927
 TANGDEL, 932
 TANGOF, 932
 TANGON, 930
 TCARR, 764
 TCOABS, 764
 TCOFR, 764
 TCOFRX, 764
 TCOFRY, 764
 TCOFRZ, 764
 Technical Support, 24
 Teckenförråd, 52
 THETA
 vid interpolering av verktygsvridningen, 677
 vid rotation av verktygsorienteringen, 672
 TILT, 655
 TLIFT, 929
 TMOF, 959
 TMON, 959
 TOFF, 84
 TOFFL, 84
 TOFFLR, 84
 TOFFOF, 772
 TOFFON, 772
 TOFFR, 84
 TOFRAME, 328
 TOFRAMEX, 328
 TOFRAMEY, 328
 TOFRAMEZ, 328
 TOWER, 441
 TOLENV, 789
 TOROT, 328
 TOROTOF, 328
 TOROTX, 328
 TOROTY, 328
 TOROTZ, 328
 TOUPPER, 441
 TOWBCS, 728
 TOWKCS, 728
 TOWMCS, 728
 TOWSTD, 728
 TOWTCS, 728
 TOWWCS, 728
 TRAANG
 med programmerbar vinkel, 688
 TRACON, 691

TRACYL, 685
 TRAFOOF, 705
 TRAFOON, 712
 TRAILOF, 879
 TRAILON, 879
 Training, 24
 TRANS, 305
 Transformation med vridbar linjärxel, 651
 Transformationer
 Kinematiska transformationer, 643
 Orienteringstransformation, 642
 sammanlänkade, 691
 Sammanlänkade transformationer, 643
 Tre- fyr- och fem-axeltransformation, 652
 TRANSMIT, 684
 TRAORI, 652
 Tre-fingers regeln, 38
 TRUE, 389
 TRUNC, 432
 TU, 698
 TURN, 201

U

ULI, 401
 Underprogram
 -anrop indirekt, 522
 -anrop med parameteröverföring, 516
 -anrop modalt, 520
 -anrop utan parameteröverföring, 514
 Användning, 481
 -namn, 483
 Programmerbar sökväg, 525
 -upprepning, 518
 -återhopp parametrerbart (RETB...), 510
 -återhopp, parametrerbart (RET ...), 504
 Underprogramanrop med sökvägsuppgift och parametrar, 524
 UNTIL, 472
 Ursvarvning - CYCLE86
 programmera externt, 1058
 Utmatning
 på extern apparat/fil, 982
 Utvidgat skrivsätt för adresser, 373

V

Valfria positioner - CYCLE802
 programmera externt, 1082
 Valfritt stopp, 341

Variabel
 Typkonvertering, 423
Variabler
 användardefinierad, 389
 Typkonvertering, 439
Varvtalssynkronitet, 910
VELOLIM, 850
VELOLIMA, 822
Verktyg
 -orientering, 750
 -växlingspunkt, 37
Verktygs
 -grupp, 71
 -kompenseringsminne, 69
 -längdkompensering, 68
 -parameter, 721
 -radiekompensering, 69
 -skär, 80
 -spets, 70
 -typ, 71
 -typnummer, 71
 -växling med M6, 65
 -växling med T-nummer, 65
Verktygsbärar
 -referenspunkt, 37
Verktygsbärare
 -kinematik, 759
 -orienterbar, 764
Verktygs-följd, 718
Verktygskompensering
 Kompenseringsminne, 720
 Koordinatsystem för förslitningsvärden, 728
 -offset, 84
Verktygskorrektörer
 additiva, 723
Verktygsorientering
 banrelativ, 675
Verktygsradiekompensering
 CUT2DF, 285
 Hörnfördröjning, 613
 vid ytterhörnen, 264
verktygsvarvtal
 maximalt, 93
Vrida plan / vrida verktyg / rikta upp verktyg –
CYCLE800
 programmera externt, 1077
Vridaxlar
 Avståndsvektorer, 759
 Riktningsektorer, 759
 Vridvinkel, 759
Vridning
 Orienteringsvektorns, 672

Vägberäkning, 371
Vänstergänga, 220
Värdetillordning, 48

W

WAB, 267
WAITC, 910
WAITE, 474
WAITENC, 870
WAITM, 474
WAITMC, 474
WAITP, 113
WAITS, 117
WALCS<n>, 347
WALCS0, 347
WALIMOF, 344
WALIMON, 344
Webbsidor från tredje part, 21
WHEN, 937
WHEN-DO, 946
WHENEVER, 937
WHENEVER-DO, 946
WHILE, 472
WKS, 42
 upprikta mot arbetsstycket, 328
WORKPIECE, 987
WRITE, 555
WRTPR, 343

X

X..., 169
XOR, 433

Y

Y..., 169

Z

Z..., 169