

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl / 828D Grunder

Programmeringshandbok

Gäller för

Styrning
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl / 828D

CNC-software Version 4.8 SP3

08/2018
6FC5398-1BP40-6FA2

Förord	
Grundläggande säkerhetsanvisningar	1
Geometrisk grund	2
Grundläggande i NC-programmeringen	3
Lägga till ett NC-program	4
Verktygsväxling	5
Verktygskompenseringar	6
Spindelrörelse	7
Matningsreglering	8
Geometri-inställningar	9
Väggkommandon	10
Verktygstradiekompen- seringar	11
Bankörningsbeteende	12
Koordinattransformationer (frames)	13
Hjälpfunktionsutmatningar	14
Kompletterande kommandon	15
Övriga informationer	16
Tabeller	17
Bilaga	A

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.

Förord

SINUMERIK- dokumentation

SINUMERIK-dokumentationen är uppdelad i följande kategorier:

- Allmän dokumentation/kataloger
- Användardokumentation
- Tillverkar- /Servicedokumentation

Ytterligare informationer

Under följande adress (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/108464614>) finns informationer till följande teman:

- Beställa dokumentation/översikt tryckta skrifter
- Länkar som leder vidare för nerladdning av dokument
- Använda dokumentation online (hitta och söka igenom handböcker/informationer)

Vid frågor till den tekniska dokumentationen (t.ex. förslag, korrigeringar) sänder du e-post till följande adress (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>).

mySupport/Dokumentation

Under följande Adress (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/documentation>) finner du informationer, hur du individuellt sammanställer din dokumentation med Siemensinnehåll som bas och anpassar den till den egna maskindokumentationen.

Training

Under följande adress (<http://www.siemens.com/sitrain>) hittar du informationer om SITRAIN – Siemens utbildning för produkter, system och lösningar för servo- och automationsteknik.

FAQs

Frequently Asked Questions finns på Service&Support-sidorna under Produkt Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq>).

SINUMERIK

Informationer till SINUMERIK finns under följande adress (<http://www.siemens.com/sinumerik>).

Adressat

Den föreliggande skriften vänder sig till:

- Programmerare
- Projekterare

Användning

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

Standardomfattning

I den föreliggande programmeringshandboken beskrivs funktionaliteten för standardomfattningen. Kompletteringar eller ändringar som görs av maskintillverkaren, dokumenteras av maskintillverkaren.

I styrningen kan finnas ytterligare i denna dokumentation ej förklarade funktioner som kan köras. Det består dock inget anspråk på dessa funktioner vid ny leverans eller vid service.

Likaså innehåller denna dokumentation av överskådlighetsskäl inte samtliga detaljinformationer över alla typer av produkter och kan inte heller ta hänsyn till alla tänkbara fall av uppställning, drift och underhåll.

Teknisk support

Landesspecifika telefonnummer för teknisk rådgivning finns i internet under följande adress (<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/en/sc/2090>) i området "Kontakt".

Informationer över struktur och innehåll

Programmeringshandbok Grunder / Arbetsförberedelse

Beskrivningarna för NC-programmeringen är uppdelad på två handböcker:

1. Grunder

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

2. Arbetsförberedelse

Programmeringshandboken "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.

Disponibilitet av de beskrivna NC-språkelementen

Alla i den föreliggande handboken beskrivna NC-språkelementen står för SINUMERIK 840D sl till förfogande. Disponibiliteten beträffande SINUMERIK 828D framgår av tabellen "Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D (Sida 446)".

Innehållsförteckning

	Förord.....	3
1	Grundläggande säkerhetsanvisningar.....	13
1.1	Allmänna säkerhetsanvisningar.....	13
1.2	Garanti och ansvar för applikationsexempel.....	14
1.3	Industrial Security.....	15
2	Geometrisk grund.....	17
2.1	Arbetsstyckspositioner.....	17
2.1.1	Arbetsstyckskoordinatsystem.....	17
2.1.2	Kartesiska koordinater.....	17
2.1.3	Polarkoordinater.....	20
2.1.4	Absolut måttsättning.....	21
2.1.5	Kedjemått.....	23
2.2	Arbetsplan.....	25
2.3	Nollpunkter och referenspunkter.....	26
2.4	Koordinatsystem.....	28
2.4.1	Maskinkoordinatsystem (MKS).....	28
2.4.2	Baskoordinatsystem (BKS).....	30
2.4.3	Basnollpunktsystem (BNS).....	32
2.4.4	Inställbart nollpunktsystem (ENS).....	33
2.4.5	Arbetsstyckskoordinatsystem (WKS).....	34
2.4.6	Hur hänger de olika koordinatsystemen ihop?	35
3	Grundläggande i NC-programmeringen.....	37
3.1	Benämning av ett NC-program.....	38
3.2	Uppbyggnad och innehåll i ett NC-program.....	40
3.2.1	Block och blockkomponenter.....	40
3.2.2	Blockregler.....	42
3.2.3	Värdetillordningar.....	43
3.2.4	Kommentarer.....	44
3.2.5	Annullering av block.....	44
4	Lägga till ett NC-program.....	47
4.1	Principiellt tillvägagångssätt.....	47
4.2	Disponibla tecken.....	49
4.3	Programhuvud.....	51
4.4	Programexempel.....	53
4.4.1	Exempel 1: Första programmeringssteg.....	53
4.4.2	Exempel 2: NC-program för svarvning.....	54
4.4.3	Exempel 3: NC-program för fräsning.....	55

5	Verktygsväxling.....	59
5.1	Verktygsväxling utan verktygsförvaltning.....	60
5.1.1	Verktygsväxling med T-kommando.....	60
5.1.2	Verktygsväxling med M6.....	61
5.2	Verktygsväxling med verktygsförvaltning (option).....	63
5.2.1	Verktygsväxling med T-kommando vid aktiv verktygsförvaltning (option).....	63
5.2.2	Verktygsväxling med M6 vid aktiv verktygsförvaltning (option).....	65
5.3	Beteende vid felaktig T-programmering.....	67
6	Verktygskompenseringar.....	69
6.1	Allmänna informationer till verktygskompenseringar.....	69
6.2	Verktygslängdkompensering.....	70
6.3	Verktygstradiekompensering.....	71
6.4	Minne för verktygskompensering.....	72
6.5	Verktygstyper.....	74
6.5.1	Allmänna informationer till verktygstyper.....	74
6.5.2	Fräsverktyg.....	74
6.5.3	Borr.....	76
6.5.4	Slipverktyg.....	77
6.5.5	Svarvverktyg.....	78
6.5.6	Specialverktyg.....	79
6.5.7	Länkningsföreskrift.....	80
6.6	Verktygskompenseringsanrop (D).....	81
6.7	Ändring av verktygskompenseringsdata.....	84
6.8	Programmerbar verktygskompensering-offset (TOFFL, TOFF, TOFFR).....	85
7	Spindelrörelse.....	91
7.1	Spindelvarvtal (S), spindelrotationsriktning (M3, M4, M5).....	91
7.2	Verktygsskärhastighet (SVC).....	95
7.3	Konstant skärhastighet (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC).....	101
7.4	Koppla till/från konstant skivperiferihastighet (GWPSON, GWPSOF):.....	107
7.5	Programmerbar spindelvarvtalsbegränsning (G25, G26).....	108
8	Matningsreglering.....	109
8.1	Matning (G93, G94, G95, F, FGROU, FL, FGREF).....	109
8.2	Förflytta positioneringsaxlar (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC).....	117
8.3	Lägesreglerad spindel drift (SPCON, SPCOF).....	121
8.4	Positionera spindlar (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS).....	122
8.5	Matning för positioneringsaxlar/spindlar (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF).....	127
8.6	Programmerbar matnings-override (OVR, OVRRAP, OVRA).....	130
8.7	Programmeringsbar accelerationskorrigering (ACC) (option).....	131

8.8	Matning med handrattsöverlagring (FD, FDA).....	133
8.9	Matningsoptimering vid böjda banstycken (CFTCP, CFC, CFIN).....	137
8.10	Flera matningsvärden i ett block (F, ST, SR, FMA, STA, SRA).....	140
8.11	Blockvis matning (FB).....	143
8.12	Tandmatning (G95 FZ).....	144
9	Geometri-inställningar.....	149
9.1	Inställbar nollpunktsförflyttning (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153)	149
9.2	Val av arbetsplan (G17/G18/G19).....	152
9.3	Måttuppgifter.....	155
9.3.1	Absolut måttuppgift (G90, AC).....	155
9.3.2	Kedjemåttuppgift (G91, IC).....	157
9.3.3	Absolut och kedjemåttuppgift vid svarvning och fräsning (G90/G91).....	161
9.3.4	Absolut måttuppgift för roterande axlar (DC, ACP, ACN).....	162
9.3.5	Måttsystem inch/metriskt (G70/G71, G700/G710).....	164
9.3.6	Kanalspecifik diameter-/radie-programmering (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF).....	167
9.3.7	Axelspecifik diameter-/radie-programmering (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC).....	169
9.4	Arbetsstyckets läge vid svarvning.....	174
10	Väggkommandon.....	177
10.1	Allmänna informationer över väggkommandona.....	177
10.2	Körkommandon med kartesiska koordinater (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...).....	179
10.3	Körkommandon med polarkoordinater.....	181
10.3.1	Referenspunkt för polarkoordinaterna (G110, G111, G112).....	181
10.3.2	Körkommandon med polarkoordinater (G0, G1, G2, G3, AP, RP).....	182
10.4	Snabbgångsrörelser.....	187
10.4.1	Aktivera snabbtransport (G0).....	187
10.4.2	Koppla till/från linjär interpolering för snabbtransportrörelser (RTLION, RTLIOF).....	188
10.4.3	Anpassa toleransfaktor för snabbtransportrörelser (STOLF).....	190
10.5	Linjär interpolering (G1).....	192
10.6	Cirkelinterpolering.....	195
10.6.1	Översikt.....	195
10.6.2	Cirkelinterpolering med medelpunkt och ändpunkt (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...).....	196
10.6.3	Cirkelinterpolering med radie och ändpunkt (G2/G3, X... Y... Z..., CR).....	198
10.6.4	Cirkelinterpolering med öppningsvinkel och medelpunkt (G2/G3, X... Y... Z... / I... J... K..., AR).....	200
10.6.5	Cirkelinterpolering med polarkoordinater (G2/G3, AP, RP).....	202
10.6.6	Cirkelinterpolering med mellan- och ändpunkt (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...).....	204
10.6.7	Cirkelinterpolering med tangentiell övergång (CT, X... Y... Z...).....	206
10.7	Skruvlinjeinterpolering (G2/G3, TURN).....	211
10.8	Evolventinterpolering (INVCW, INVCCW).....	214
10.9	Konturtåg.....	219

10.9.1	Konturtåg-programmering.....	219
10.9.2	Konturtåg: En rät linje.....	220
10.9.3	Konturtåg: Två räta linjer.....	221
10.9.4	Konturtåg: Tre räta linjer.....	224
10.9.5	Konturtåg: Ändpunktsprogrammering med vinkel.....	227
10.10	Gängskärning.....	229
10.10.1	Gängskärning med konstant stigning (G33, SF).....	229
10.10.2	Gängskräning med till- eller avtagande stigning (G34, G35).....	235
10.10.3	Programmerad inkörnings- och utkörningsväg vid G33, G34 och G35 (DITS, DITE).....	237
10.10.4	Snabbåtergång under gängskärning (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN).....	239
10.10.5	Kullrig gånga (G335, G336).....	242
10.11	Gängtappning.....	248
10.11.1	Gängtappning utan flytande gänghållare.....	248
10.11.1.1	Gängtappning utan flytande gänghållare och återgångsrörelse (G331, G332).....	248
10.11.1.2	Exempel: Gängtappning med G331 / G332.....	249
10.11.1.3	Exempel: Mata ut programmerat borrhvarvtal i det aktuella växelsteget.....	250
10.11.1.4	Exempel: Användning av datablocket för det andra växelsteget.....	250
10.11.1.5	Exempel: Ingen varvtalsprogrammering, övervakning av växelsteget.....	250
10.11.1.6	Exempel: Växlestegsbyte inte möjligt, övervakning av växelsteget.....	251
10.11.1.7	Exempel: Programmering utan SPOS.....	251
10.11.2	Gängborrning med flytande gänghållare och återgångsrörelse (G63).....	252
10.12	Avfasning, rundning (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM).....	254
11	Verktysradiekompenseringar.....	261
11.1	Verktysradiekompensering (G40, G41, G42, OFFN).....	261
11.2	Uppsöka och lämna konturen (NORM, KONT, KONTC, KONTT).....	271
11.3	Korrigerig vid ytterhörnen (G450, G451, DISC).....	277
11.4	Mjuk fram- och bortkörning.....	281
11.4.1	Fram- och bortkörning (G140 till G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, DISRP, FAD, PM, PR).....	281
11.4.2	Fram- och bortkörning med utvidgade bortkörningsstrategier (G460, G461, G462).....	292
11.5	Koppla till/från kollisionsovervakning ("flaskhalsidentifikation") (CDON, CDOF, CDOF2).....	296
11.6	2 1/2 D-verktyskompensering (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD).....	298
11.7	Hålla verktysradiekompensering konstant (CUTCONON, CUTCONOF).....	301
11.8	Verktyg med relevant skärläge.....	303
12	Bankörningsbeteende.....	305
12.1	Precisionsstopp (G60, G9, G601, G602, G603).....	305
12.2	Banstyrningsdrift (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS).....	308
13	Koordinattransformationer (frames).....	317
13.1	Frames.....	317
13.2	Frame-anvisningar.....	319
13.3	Programmerbar nollpunktsförskjutning (TRANS, ATRANS).....	322

13.4	Programmerbar nollpunktsförskjutning (G58, G59).....	326
13.5	Programmerbar rotation (ROT, AROT, RPL).....	329
13.6	Programmerbara framerotationer med rymdvinklar (ROTS, AROTS, CROTS).....	336
13.7	Programmerbar skalfaktor (SCALE, ASCALE).....	340
13.8	Programmerbar spegling (MIRROR, AMIRROR).....	344
13.9	Frame-skapande efter verktygsuppriktning (TOFRAME, TOROT, PAROT).....	349
13.10	Välja bort frame (G53, G153, SUPA, G500).....	352
13.11	Programmering: Välja bort överlagringar axelspecifikt (CORROF).....	353
13.12	Välja bort nollpunktsförflyttningar (DRFROF).....	356
13.13	Slipspecifika nollpunktsförflyttningar (GFRAME0, GFRAME1 ... GFRAME100).....	358
14	Hjälpfunktionsutmatningar.....	359
14.1	M-funktioner.....	362
15	Kompletterande kommandon.....	365
15.1	Utmatning meddelande (MSG).....	365
15.2	Skriva teckenföljd i BTSS-variabel (WRTPR).....	367
15.3	Arbetsfältsbegränsning.....	368
15.3.1	Arbetsfältsbegränsning i BKS (G25/G26, WALIMON, WALIMOF).....	368
15.3.2	Arbetsfältsbegränsning i WKS/ENS (WALCS0 ... WALCS10).....	371
15.4	Referenspunktkörning (G74).....	375
15.5	Uppsöka fast punkt (G75).....	376
15.6	Köra till fast anslag (FXS, FXST, FXSW).....	380
15.7	Fördröjningstid (G4).....	385
15.8	Internt fördekoderingsstopp.....	388
16	Övriga informationer.....	389
16.1	Axlar.....	389
16.1.1	Huvudaxlar/geometriaxlar.....	389
16.1.2	Extraaxlar.....	391
16.1.3	Huvudspindel, masterspindel.....	391
16.1.4	Maskinaxlar.....	391
16.1.5	Kanalaxlar.....	392
16.1.6	Banaxlar.....	392
16.1.7	Positioneringsaxlar.....	392
16.1.8	Synkronaxlar.....	393
16.1.9	Kommandoaxlar.....	394
16.1.10	PLC-axlar.....	394
16.1.11	Linkaxlar.....	394
16.1.12	Lead-linkaxlar.....	396
16.2	Från körkommando till maskinrörelse.....	398
16.3	Vägberäkning.....	399

16.4	Adresser.....	400
16.5	Namn.....	402
16.6	Konstanter.....	404
16.7	Operator och räknefunktioner	406
17	Tabeller.....	409
17.1	Anvisningar.....	409
17.2	Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D	446
17.2.1	Styrningsvarianter fräsa / svarva.....	446
17.2.2	Styrningsvarianter slipa.....	473
17.3	Adresser.....	500
17.3.1	Adressbokstäver.....	500
17.3.2	Fasta adresser.....	501
17.3.3	Inställbara adresser.....	505
17.4	G-kommandon.....	511
17.5	Fördefinierade procedurer.....	529
17.6	Fördefinierade procedurer i synkronaktioner.....	550
17.7	Fördefinierade funktioner.....	552
17.8	Aktuellt språk i HMI.....	565
A	Bilaga.....	567
A.1	Förteckning över förkortningar.....	567
A.2	Dokumentationsöversikt.....	576
	Ordlista.....	577
	Index.....	599

Grundläggande säkerhetsanvisningar

1.1 Allmänna säkerhetsanvisningar



VARNING

Livsfara 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 parametrarna mot obehörig åtkomst.
- Behärska möjliga felfunktioner med lämpliga åtgärder, t. ex. NÖDSTOPP.

1.2 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.

1.3 Industrial Security

Märk

Industrial Security

Siemens erbjuder produkter och lösningar med Industrial Security-funktioner, som stöder en säker drift av anläggningar, system, maskiner 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. Produkter och lösningar från Siemens utgör endast en del av ett dylikt koncept.

Kunden ansvarar för att förhindra obehörig åtkomst till sina anläggningar, system, maskiner och nätverk. System, maskiner och komponenter bör endast kopplas till verksamhetens nätverk eller till internet om och i den utsträckning detta är nödvändigt, och lämpliga skyddsåtgärder (t. ex. användning av firewalls och nätverkssegmentering) vidtas.

Dessutom bör Siemens rekommendationer om motsvarande skyddsåtgärder observeras. Ytterligare information om Industrial Security finns på:

Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Produkter och lösningar från Siemens vidareutvecklas ständigt för att göra dem ännu säkrare. Siemens rekommenderar uttryckligen att uppdateringar genomförs så snart motsvarande uppdateringar står till förfogande och att alltid enbart aktuella produktversioner används. 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:

Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)

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 mjukvaran (t. ex. virus, trojaner, malware eller maskar) kan förorsaka osäkra driftstillstånd i anläggningen som kan leda till dödsfall, svåra personskador och materialskador.

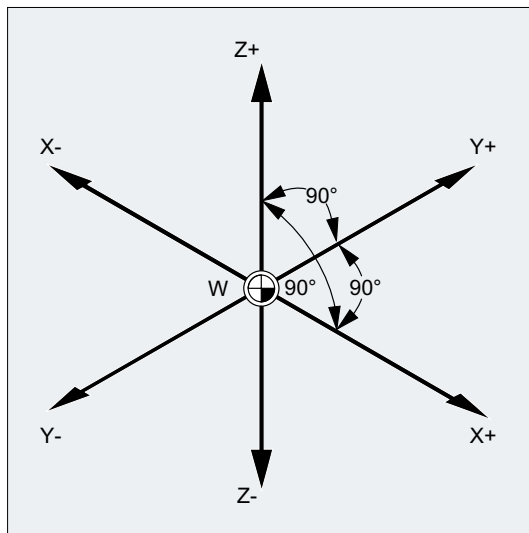
- Håll mjukvaran aktuell.
- Integrera automatiserings- och driftskomponenterna i ett Industrial Security helhetskoncept för anläggningen eller maskinen enligt teknikens aktuella ståndpunkt.
- Ta vid Industrial Security helhetskonceptet hänsyn till alla använda produkter.
- Skydda filerna i utbytbara minnesmedier för skadlig programvara genom lämpliga skyddsåtgärder, t. ex. virusskanner.
- Skydda drivenheten för obehöriga ändringar, genom att aktivera omformarfunktionen "Know-How-skydd".

Geometriska grunder

2.1 Arbetsstyckspositioner

2.1.1 Arbetsstyckskoordinatsystem

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. högervidande, rätvinkliga, koordinatsystem enligt DIN 66217.



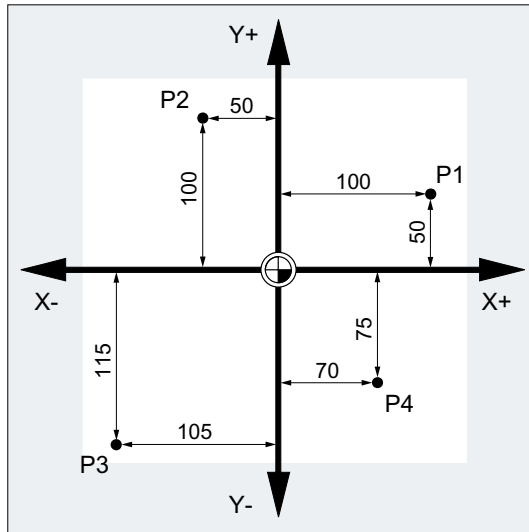
Arbetsstycksnollpunkten (W) är origo i arbetsstyckskoordinatsystemet.

2.1.2 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:

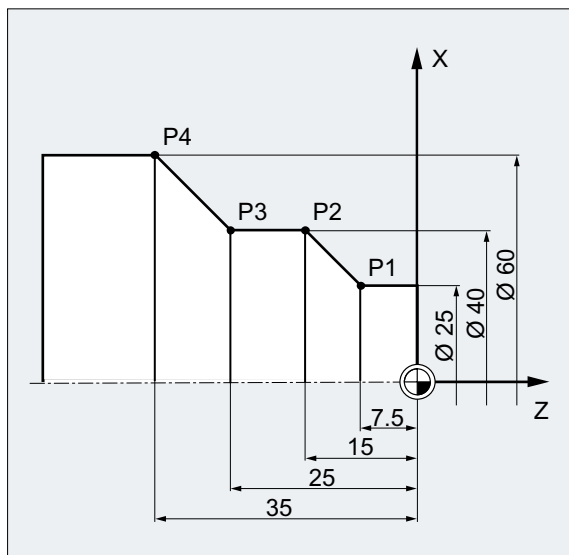


Punkterna P1 till P4 har följande koordinater:

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:

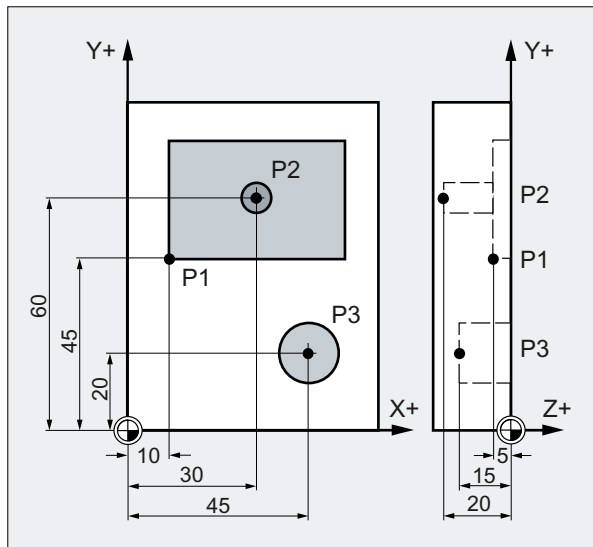


Punkterna P1 till P4 har följande koordinater:

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

2.1.3 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".

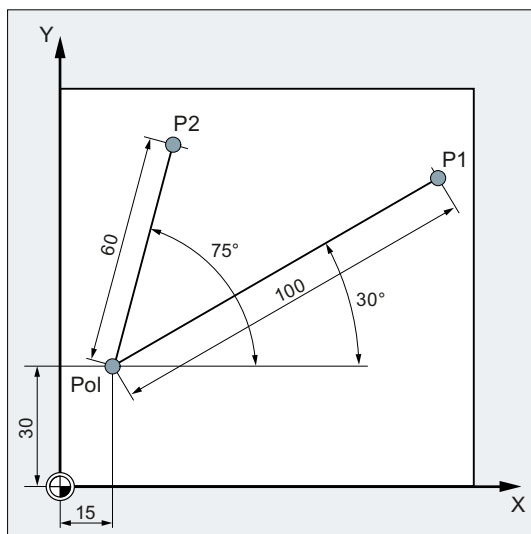
Positionsuppgifter i form av polarkoordinater

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	

2.1.4 Absolut måttsättning

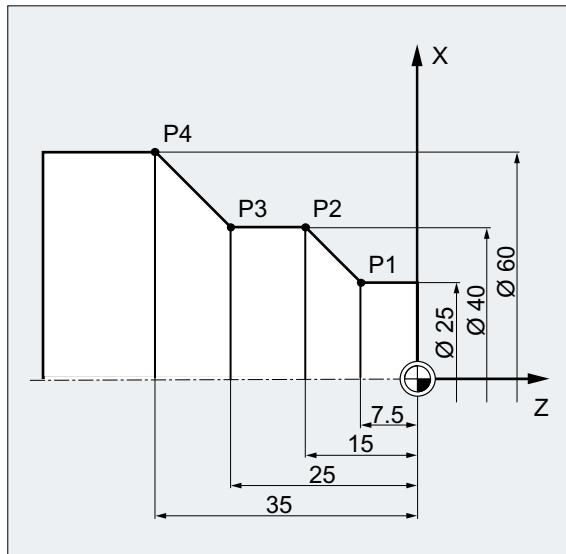
Positionsuppgifter i absolut måttsättning

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.

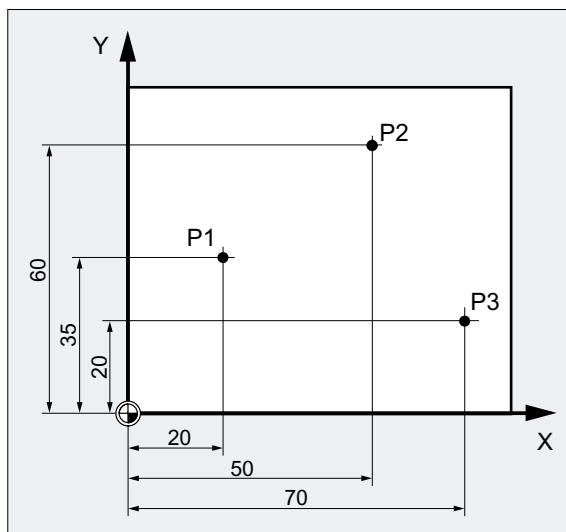
Exempel: Svarva



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

2.1.5 Kedjemått

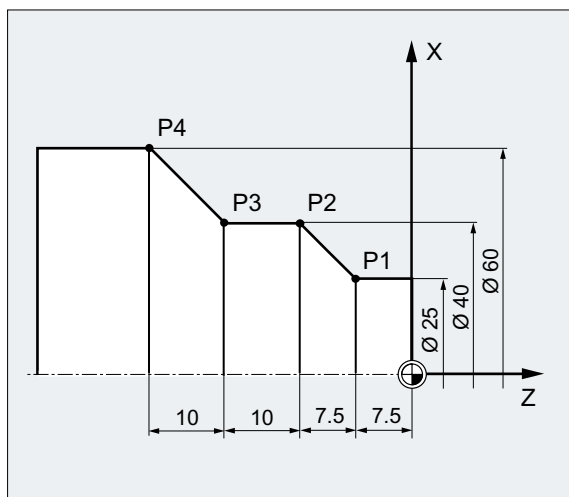
Positionsuppgifter i kedjemått (Inkrementalmått)

I arbetsritningar hänför sig måtten ofta inte till nollpunkten utan till en annan arbetsstycks punkt. 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:

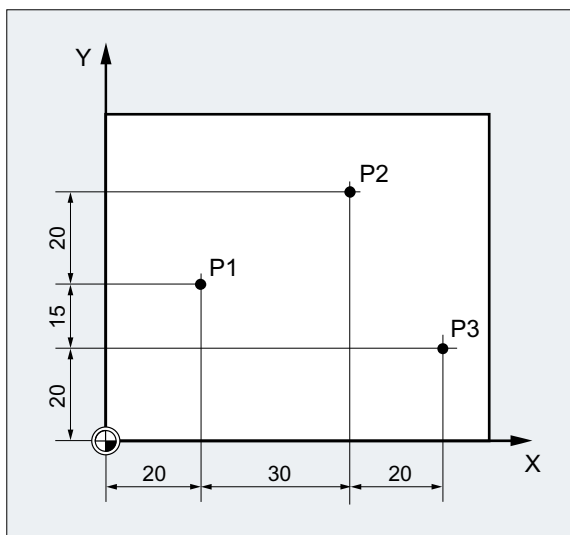
Position	Positionsuppgift i kedjemått	Uppgiften hänför sig till:
P2	X15 Z-7,5	P1
P3	Z-10	P2
P4	X20 Z-10	P3

Märk

Vid väntande DIAMOF eller DIAM90 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:

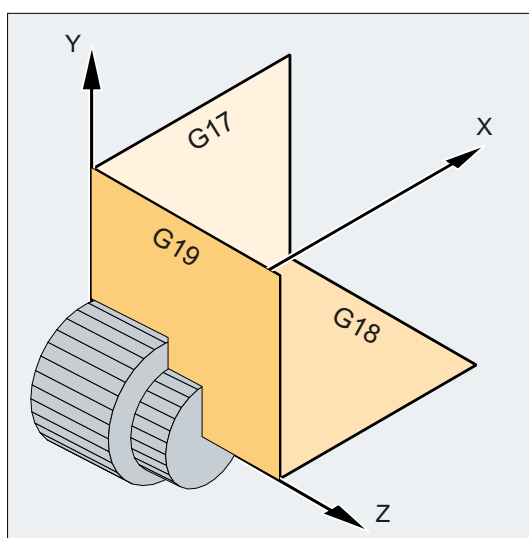
Position	Positionsuppgift i kedjemått	Uppgiften hänför sig till:
P1	X20 Y35	Nollpunkt
P2	X30 Y20	P1
P3	X20 Y-35	P2

2.2 Arbetsplan

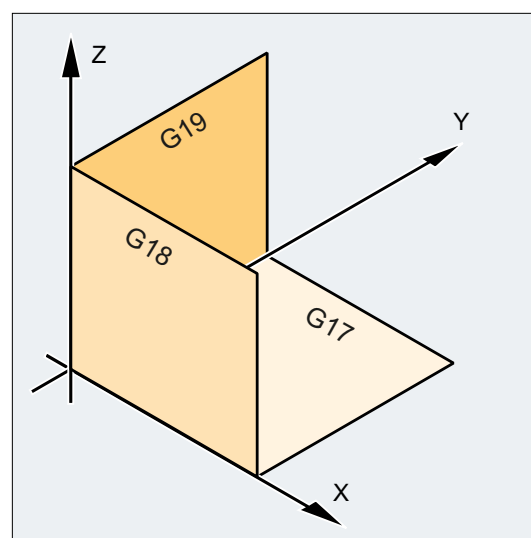
Ett NC-program behöver information om i vilket plan bearbetningen äger rum. Endast då kan styrningen t.ex. inberäkna verktygskompenseringsvärdena korrekt. Dessutom behövs uppgiften över arbetsplanet för vissa typer av cirkelprogrammering och vid polarkoordinater.

Arbetsplanet bestäms av två koordinataxlar i det grundläggande 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 Δ ansättningsriktning
G17	X/Y	X	Y	Z
G18	Z/X	Z	X	Y
G19	Y/Z	Y	Z	X

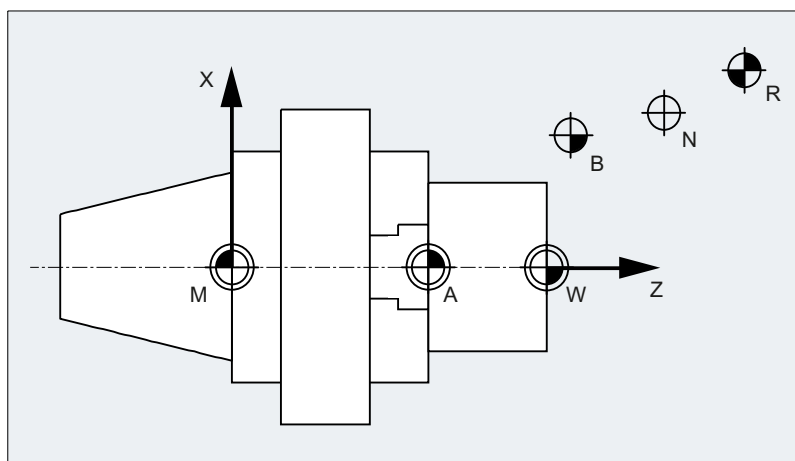
2.3 Nollpunkter och referenspunkter

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

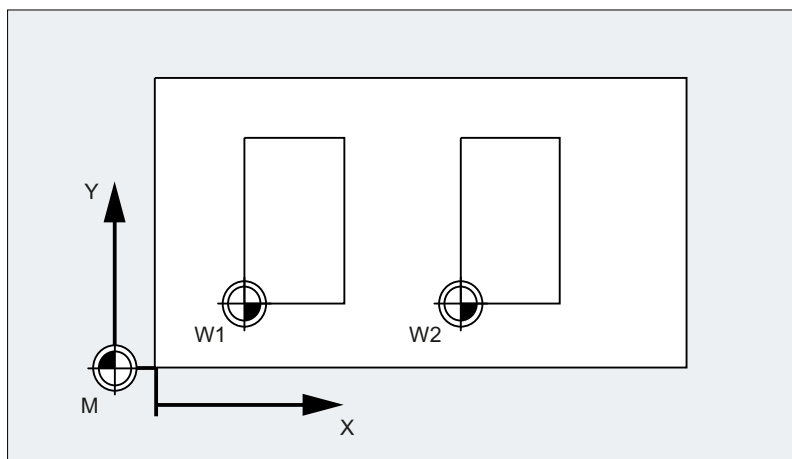
Nollpunkter		
	M	Maskinnollpunkt Med maskinnollpunkten bestäms maskinkoordinatsystemet (MKS). Alla andra referenspunkter hänförs till maskinnollpunkten.
	W	Arbetsstycksnollpunkt = programnollpunkt Arbetsstycksnollpunkten fastlägger arbetsstyckskoordinatsystemet i förhållande till maskinnollpunkten.
	A	Anslagspunkt Kan sammanfalla med arbetsstycksnollpunkten (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 verktygshållarfästningen. Genom inmatning av verktygslängderna beräknar styrningen avståndet från verktygsspetsen till verktygsbärrerenspunkten.
	N	Verktögsväxlingspunkt

Noll- och referenspunkter vid svarvning



Nollpunkter vid fräsning



2.4 Koordinatsystem

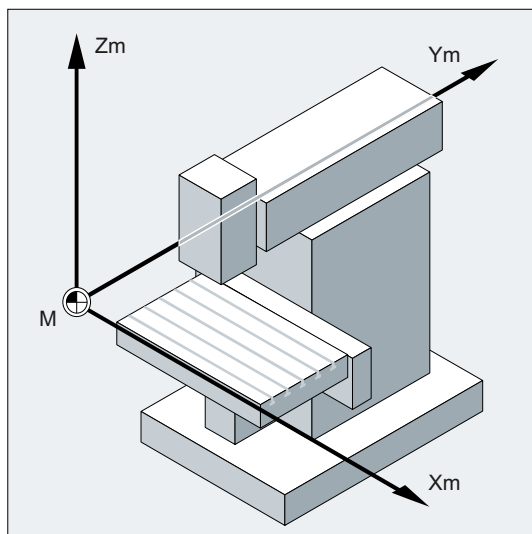
Man skiljer mellan följande koordinatsystem:

- Maskin-Koordinat-System (MKS) (Sida 28) med maskinnollpunkten **M**
- Bas-Koordinat-System (BKS) (Sida 30)
- Bas-Nollpunkt-System (BNS) (Sida 32)
- Inställbart-Nollpunkt-System (ENS) (Sida 33)
- Arbetsstycks-Koordinat-System (WKS) (Sida 34) med arbetsstycks-nollpunkten **W**

2.4.1 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 uppspanning 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
- pekfinger +Y-riktningen
- långfinger +Z-riktningen

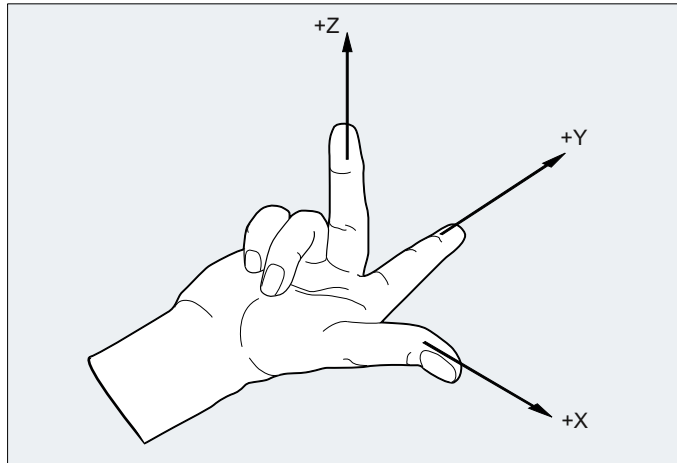
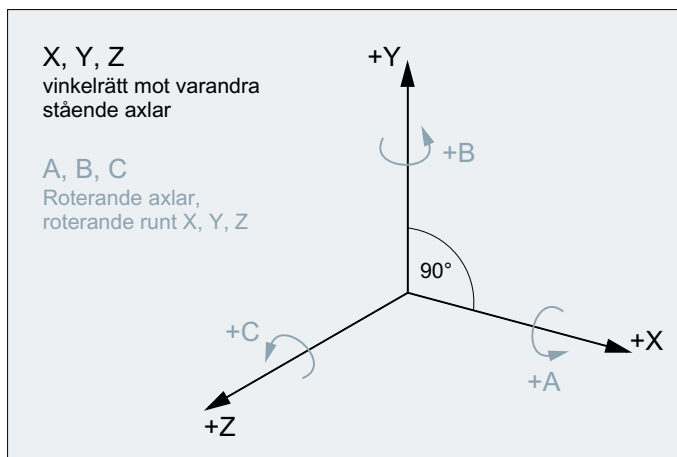


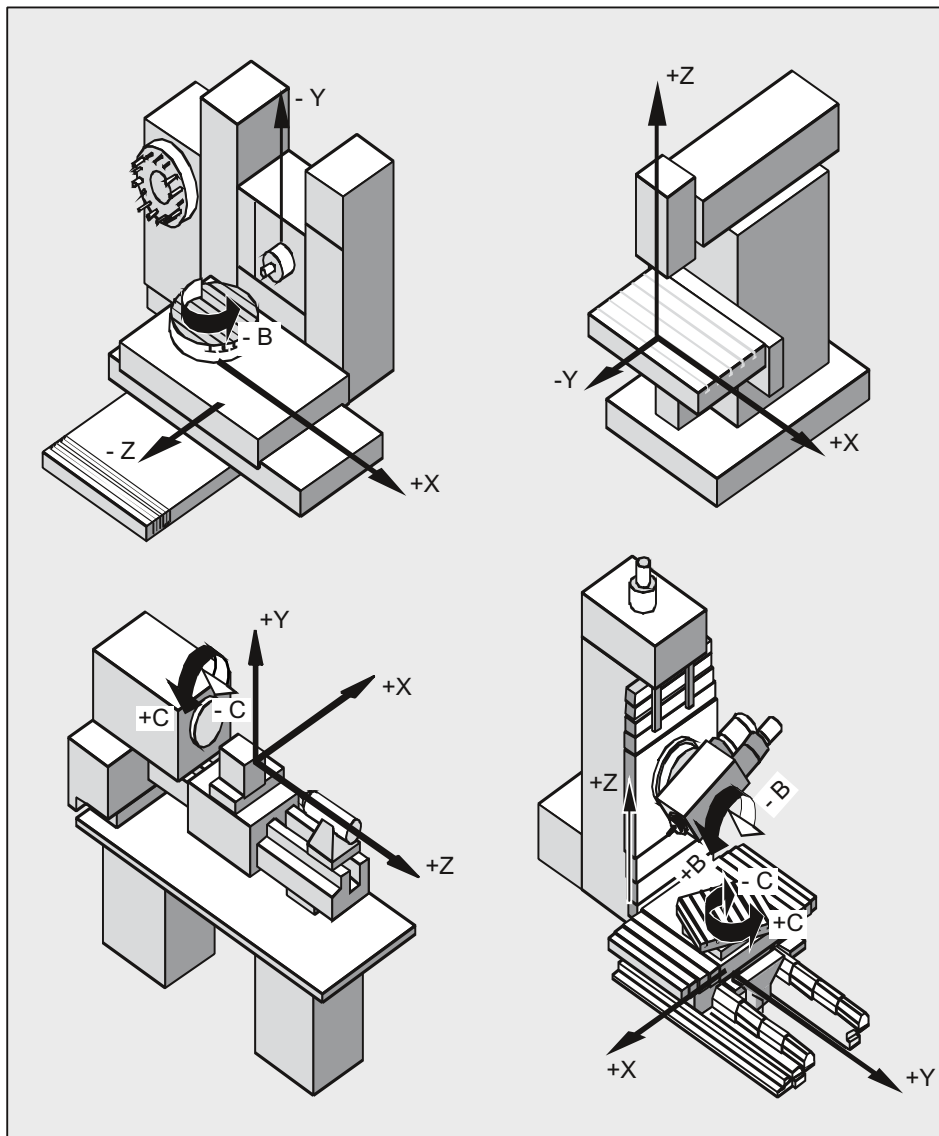
Bild 2-1 "Tre-fingers regel"

Vridrörelserna runt koordinataxlarna X, Y och Z betecknas med A, B och C. Riktningen för rotationen är positiv när rotationsrörelsen sker medurs när man tittar i koordinataxelns positiva riktning:



Koordinatsystemets läge vid olika maskintyper

Läget för koordinatsystemet som resulterar ur "tre-fingers regeln" kan för olika maskintyper vara olika riktat. Här några exempel:



2.4.2 Baskoordinatsystem (BKS)

Baskoordinatsystem (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.

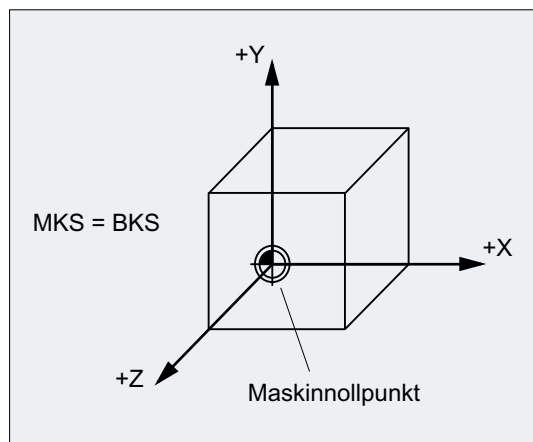


Bild 2-2 MKS = BKS utan kinematisk transformation

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.

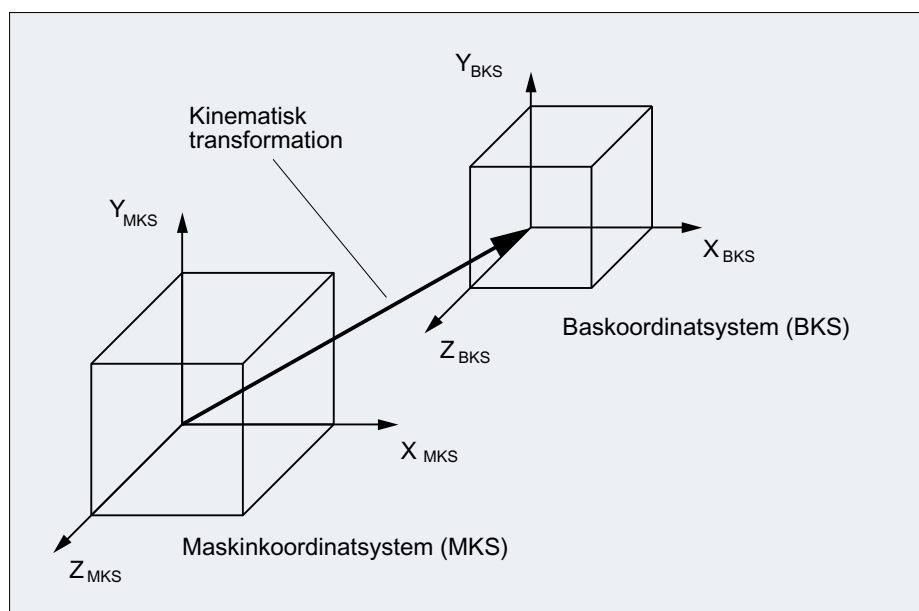


Bild 2-3 Kinematisk transformation mellan MKS och BKS

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.

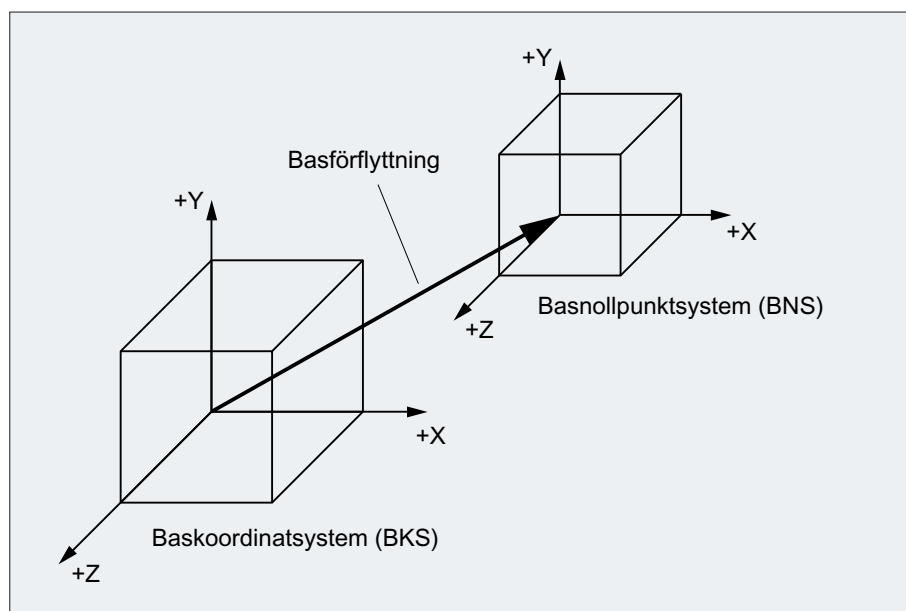
Litteratur

Funktionshandbok Tilläggfunktioner; M1: Kinematisk transformation

Funktionshandbok Specialfunktioner; F2: Fleraxeltransformationer

2.4.3 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

Litteratur

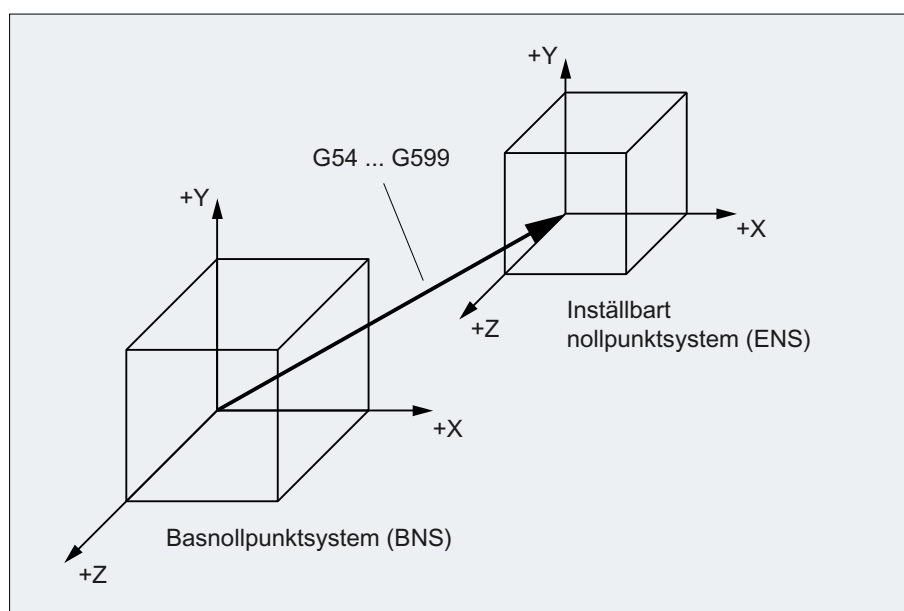
Funktionshandbok Grundfunktioner; Axlar, koordinatsystem, frames (K2)

2.4.4 Inställbart nollpunktsystem (ENS)

Inställbar nollpunktsförskjutning

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

Inställbara nollpunktsförflyttningar aktiveras i NC-programmet med 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).

Se kapitel: "Koordinattransformationer (frames)"

Märk

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

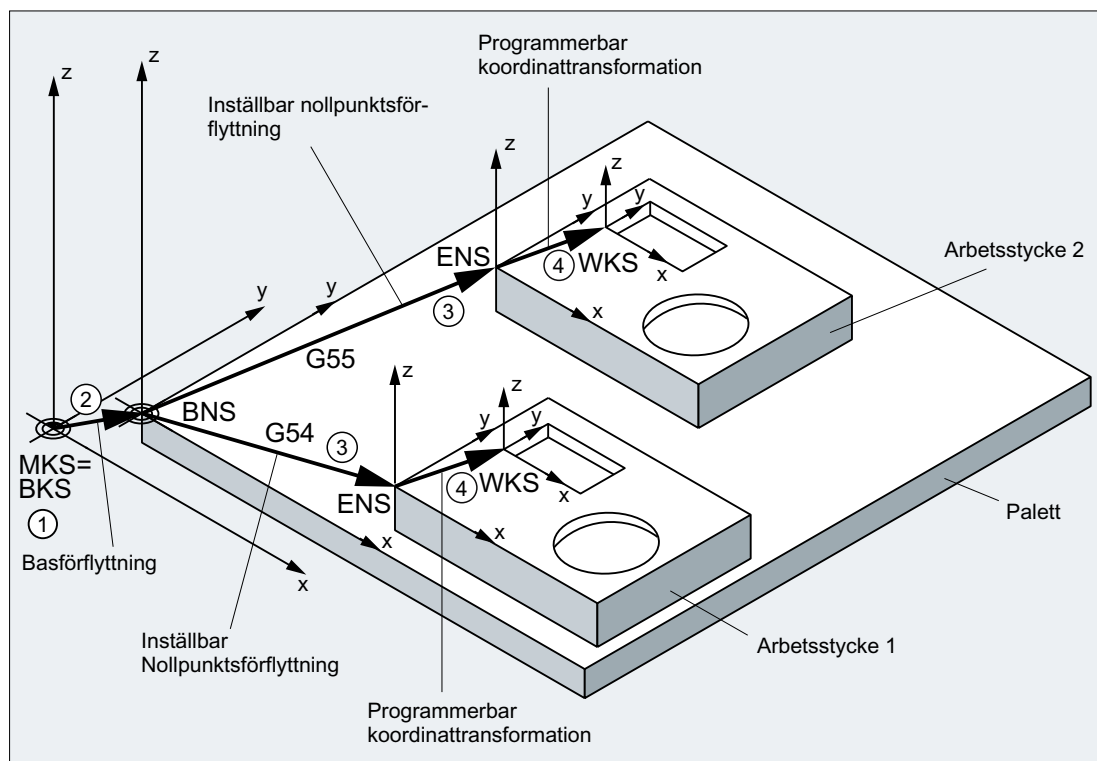
2.4.5 Arbetsstyckskoordinatsystem (WKS)

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.

2.4.6 Hur hänger de olika koordinatsystemen ihop?

Exemplet i den följande bilden ska än en gång förtydliga sammanhangen mellan de olika koordinatsystemen:



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

Grundläggande i NC-programmeringen

Märk

Direktiv för NC-programmeringen är DIN 66025.

3.1 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 402)".

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 håremseformat

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

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

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

Exempel:

- %_N_WELLE123_MPF
- %Flansch3_MPF

Litteratur

Utförliga informationer till överföring, upprättande och sparande av NC-program finns i:

Användarhandbok Svarva resp. Fräsa resp. Slipa; Kapitel "Förvalta program"

3.2 Uppbyggnad och innehåll i ett NC-program

3.2.1 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)

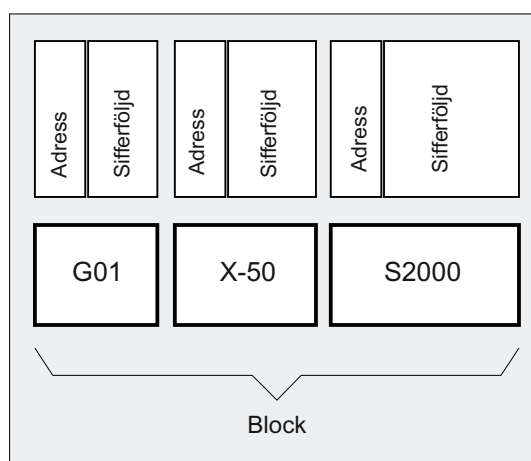
Adresstecknet (i allmänhet en bokstav) definierar betydelsen för ett kommando.

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

Litteratur:

Programmeringshandbok Arbetsförberedelse; Kapitel: "Flexibel NC-programmering"

Verkan av kommandon

Kommandon kan verka modalt eller blockvis:

- **Modal**
Modalt verksamma kommandon behåller med det programmerade värdet så länge sin giltighet (i alla följblock), 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 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...

3.2.3 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.

3.2.4 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.

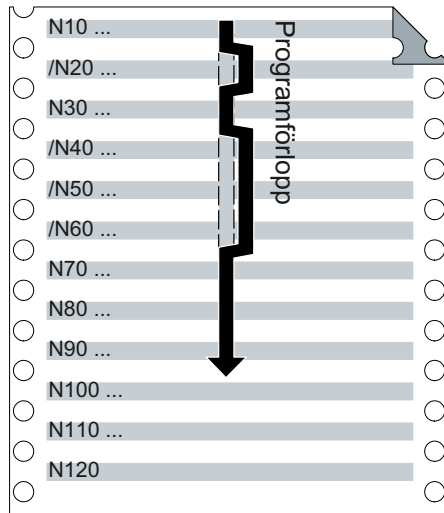
3.2.5 Annullering av block

NC-block som inte ska utföras vid varje programkörning (t.ex. inkörning av program) kan annulleras.

Programmering

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
N70 ...	; bearbetas

Annulleringsnivåer

Block kan tillordnas annulleringsnivåer (max. 10) som kan aktiveras via användargränssnittet.

Programmeringen sker genom att sätta ett snedstreck före, följt av numret för annulleringsnivån. Per block kan endast en annulleringsnivå anges.

Exempel:

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

Märk

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

Märk

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

Lägga till ett NC-program

4.1 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
- Verktygsväxel
- 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

4.2 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.

4.3 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, ...
...	

4.4 Programexempel

4.4.1 Exempel 1: Första programmeringssteg

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

Tillvägagångssätt

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

Litteratur:

Användarhandboken till förefintligt användargränssnitt

Märk

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

Märk

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

Programexempel 1

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

4.4.2 Exempel 2: NC-program för svarvning

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

Märk

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

Måttritning för arbetsstycket

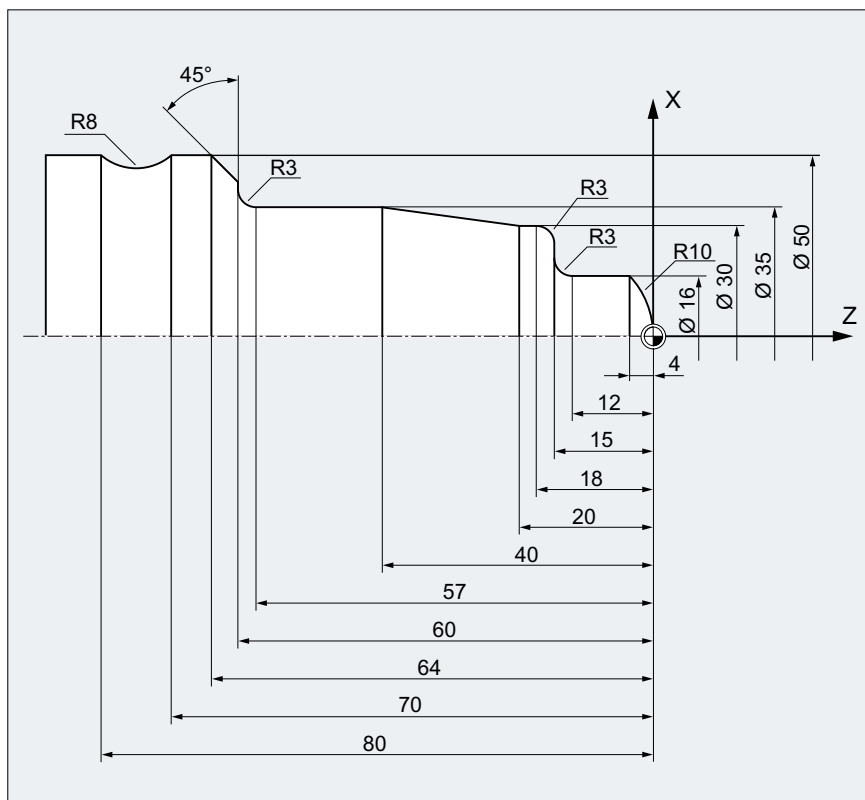


Bild 4-1 Sett uppifrån

Programexempel 2

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

Programkod	Kommentar
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
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

4.4.3 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.

Märk

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

Måttritning för arbetsstycket

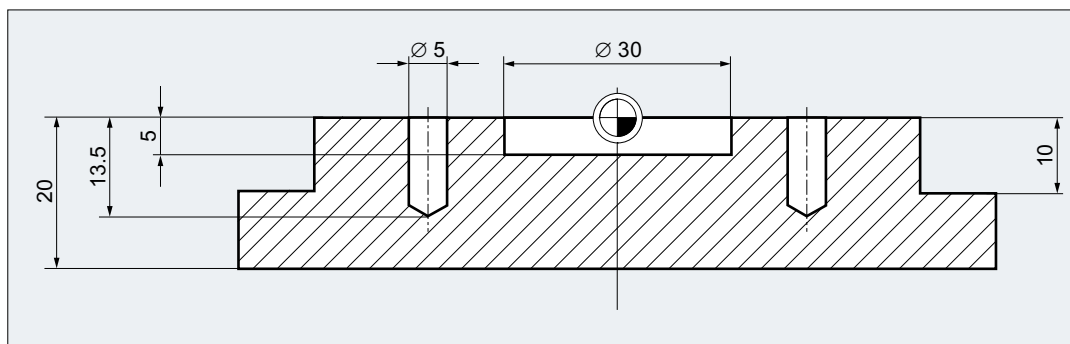


Bild 4-2 Sidobild

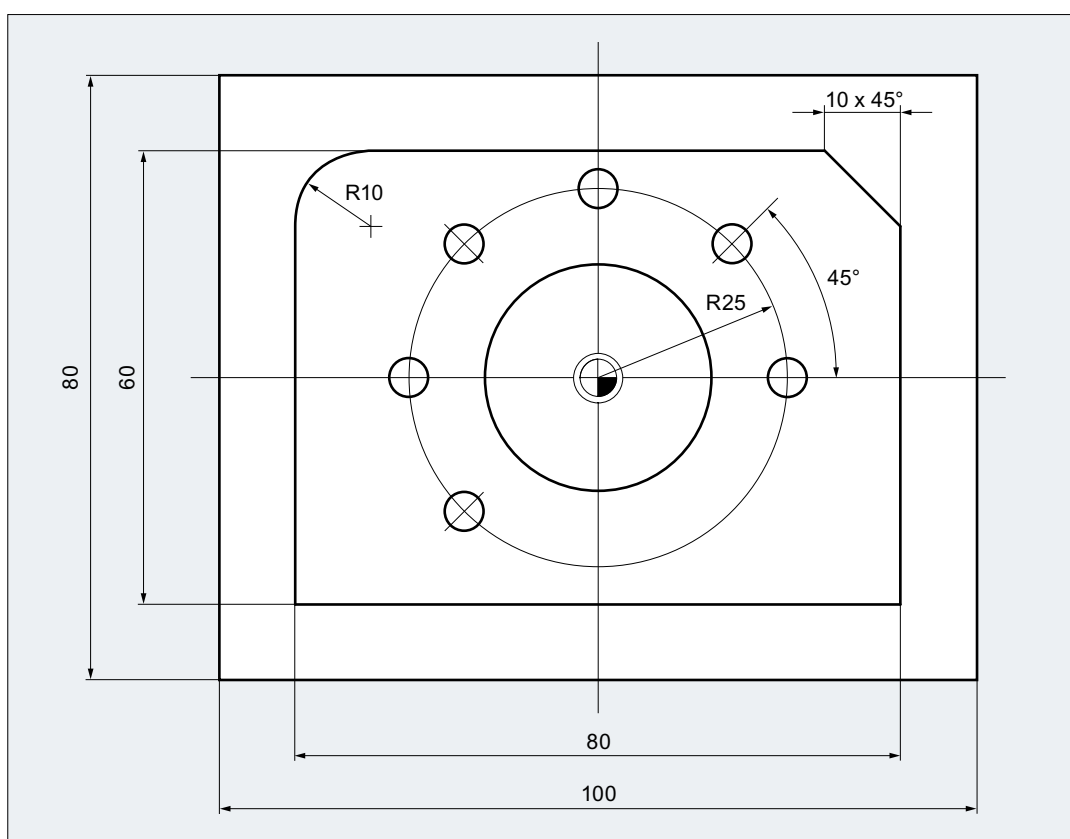


Bild 4-3 Sett uppifrån

Programexempel 3

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.

Programkod	Kommentar
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 fräsradielkompenseringen.
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	
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,-5,15,0,0,0,0,800,1300,0,21,5,,,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)	; Positionsmonster 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	

4.4 Programexempel

Programkod	Kommentar
N370 MCALL CYCLE82(2,0,1,-13.5,,0)	; Modalt anrop av borrarcykel.
N380 REPEAT POSITION	; Upprepning av positionsbe- skrivning för centrering.
N390 MCALL	; Återställning av borrarcykeln.
N400 G0 Z200 M5 M9	
N410 M30	; Programslut.

Verktygsväxling

Typ av verktygsväxling

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

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

Vid revolvermagasin på svarvmaskiner utförs verktygsväxlingen, alltså sökandet och växlingen, endast med T-kommandot.

Märk

Typen av verktygsväxling ställs in via ett maskindatum (→ maskintillverkaren).

Villkor

Med verktygsväxlingen måste:

- de under ett D-nummer sparade verktygskompenseringsvärdena aktiveras.
- det motsvarande arbetsplanet programmeras (grundläge: G18). Därmed säkerställs att verktygslängdkompenseringen är tillordnad den riktiga axeln.

Verktygsförvaltning (option)

Programmeringen av verktygsväxlingen sker för maskiner med aktiv verktygsförvaltning (option!) på annat sätt än för maskiner utan aktiv verktygsförvaltning. De båda möjligheterna beskrivs därför separat.

5.1 Verktygsväxling utan verktygsförvaltning

5.1.1 Verktygsväxling med T-kommando

Med programmeringen av T-kommandot sker en direkt verktygsväxling.

Användning

Vid svarvmaskiner med revolvermagasin.

Syntax

Verktygsval:

T<Nummer>

T=<Nummer>

T<n>=<Nummer>

Verktygsbortval:

T0

T0=<Nummer>

Betydelse

T:	Kommando för verktygsval inklusive verktygsväxling och aktivering av verktygskompensering	
<n>:	Spindelnummer som adresstillägg Observera: Möjligheten att programmera ett spindelnummer som adresstillägg är beroende av projekteringen för maskinen; → se uppgifter från maskintillverkaren)	
<Nummer>:	Nummer på verktyget	
	Värdeområde:	0 - 32000
T0:	Kommando för att välja bort det aktiva verktyget	

Exempel

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

5.1.2 Verktgsväxling med M6

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

Användning

Vid fräsmaskiner med kedje-, skiv- eller ytmagasin.

Syntax

Verktgsväl:

T<Nummer>

T=<Nummer>

T<n>=<Nummer>

Verktgsväxling:

M6

Verktgsvbortval:

T0

T0=<Nummer>

Betydelse

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

5.1 Verktvgsväxling utan verktygsförvaltning

Programkod	Kommentar
N110 D1 G1 X10 ...	; Arbeta med verktyg T5
...	

5.2 Verktygsväxling med verktygsförvaltning (option)

Verktygsförvaltning

Optionsfunktionen "Verktygsförvaltning" 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.

Verktygsnamn

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

Verktygsanropet kan då ske via verktygsnamnet, t.ex.:

```
T="Borr"
```

Märk

Verktygsnamnen får inte innehålla specialtecken.

5.2.1 Verktygsväxling med T-kommando vid aktiv verktygsförvaltning (option)

Med programmeringen av T-kommandot sker en direkt verktygsväxling.

Användning

Vid svarvmaskiner med revolvermagasin.

Syntax

Verktygsval:

```
T=<Plats>
```

```
T=<Namn>
```

```
T<n>=<Plats>
```

```
T<n>=<Namn>
```

Verktygsbortval:

```
T0
```

Betydelse

T=:	Kommando för verktygsväxling och aktivering av verktygskompensering Som uppgifter är möjliga:	
	<Plats>:	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:	Kommando för verktygsbortval (magasinplats inte belagd)	

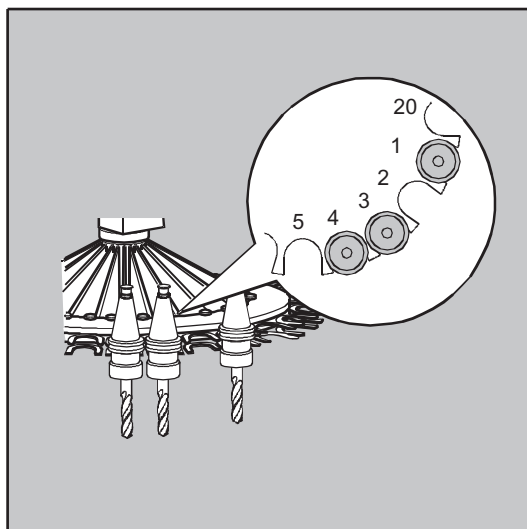
Märk

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 20 med följande verktygsbeläggning:

Plats	Verktyg	Verktygsgrupp	Tillstånd
1	Borr, duplo nr = 1	T15	spärrat
2	ej belagd		
3	Borr, duplo nr = 2	T10	frigivet
4	Borr, duplo nr = 3	T1	aktivt
5 ... 20	ej belagd		



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. Verktygsförvaltningen 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

Vid sökstrategin "Ta det första disponibla verktyget i gruppen" måste ordningsföljden inom den verktygsgrupp som ska inväxlas vara definierad. I detta fall växlas grupp T10 in eftersom T15 är spärrad.

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

5.2.2 Verktygsväxling med M6 vid aktiv verktygsförvaltning (option)

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

Användning

Vid fräsmaskiner med kedje-, skiv- eller ytmagasin.

Syntax

Verktygsval:

T=<Plats>

T=<Namn>

T<n>=<Plats>

T<n>=<Namn>

Verktygsväxling:

M6

Verktygsbortval:

T0

Betydelse

T=:	Kommando för verktygsval Som uppgifter är möjliga:	
	<Plats>:	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)	
M6:	M-funktion för verktygsväxlingen (enligt DIN 66025) Med M6 blir det valda verktyget (T...) och verktygskompenseringen (D . . .) aktiv.	
T0:	Kommando för 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

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 borren.
N140 D1 G1 X10 ...	; Arbeta med borrh.
...	

5.3 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-vallet 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).

Verktygskompenseringar

6.1 Allmänna informationer till verktygskompenseringar

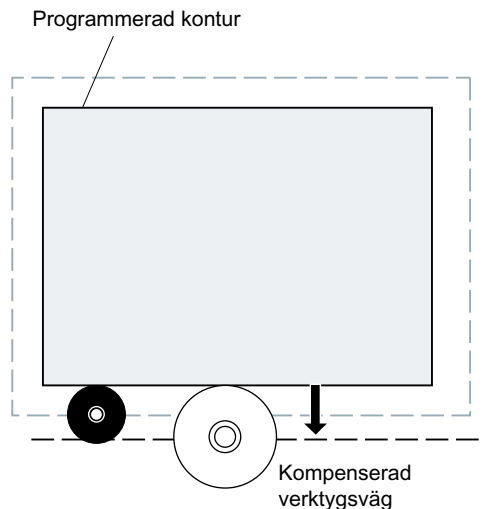
Arbetsstycksmått programmeras direkt (t.ex. enligt arbetsritningen). Verktygdata som fräsdiameter, skärläge för svarvstålet (vänster / höger svarvstål) och verktygslängder måste man därför inte ta hänsyn till vid upprättandet av programmet.

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 . . .).

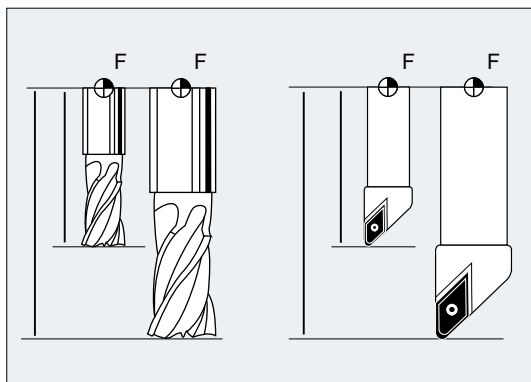
Styrningen hämtar under programkörningen de nödvändiga kompensersdata från minnet för verktügskompenseringar och korregerar verktygsbanan individuellt för de olika verktygen:



6.2 Verkygslängdkompensering

Med verkygslängdkompenseringen anpassas längdskillnader mellan de använda verktygen.

Som verkygslängd gäller avståndet mellan verkygsbärarens referenspunkt och verkygsspetsen:



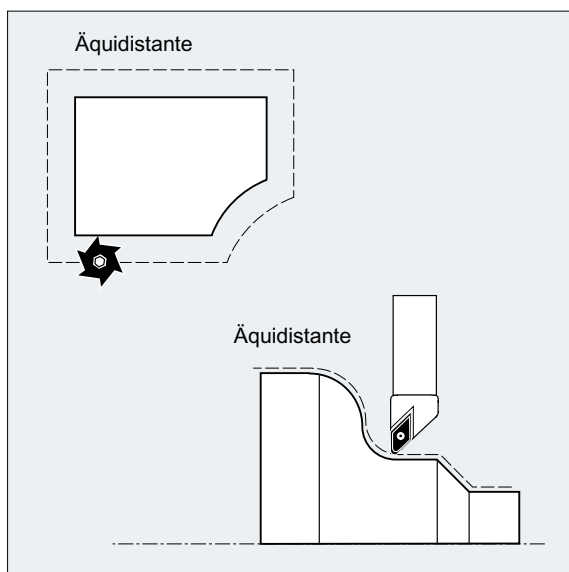
Denna längd mäts och matas tillsammans med förslitningsvärden som kan anges in i styrningens minne för verkygskompenseringar. Härur beräknar styrningen förflyttningvägarna i ansättningsriktningen.

Märk

Verkygslängdens kompenseringsvärde är beroende av hur verkyget är orienterat i rymden.

6.3 Verkygsradiekompensering

Kontur och verkygsbana är inte identiska. Fräs- resp. skärmedelpunkten måste förflyttas utesfter 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 (verkygs-korrigeringsminne) så att verkygsskåret förflyttas exakt längs den programmerade konturen.



Verkygsradiekompenseringen är utförligt beskriven i kapitlet "Verkygsradiekompenseringar (Sida 261)".

Se även

2 1/2 D-verkygskompensering (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD) (Sida 298)

6.4 Minne för verkygskompensering

I minnet 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.

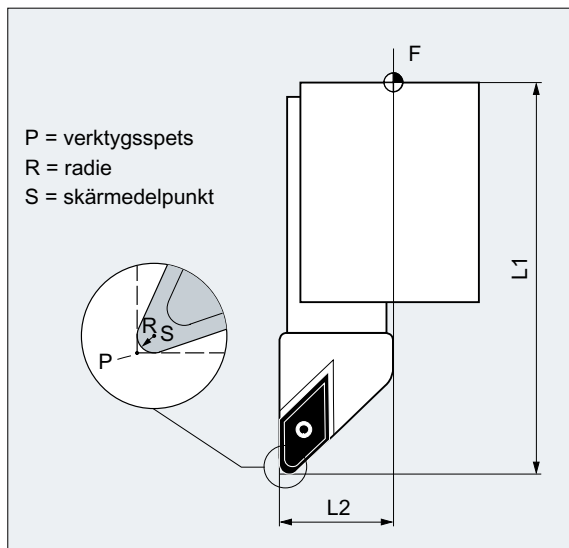
Verkygstyp

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

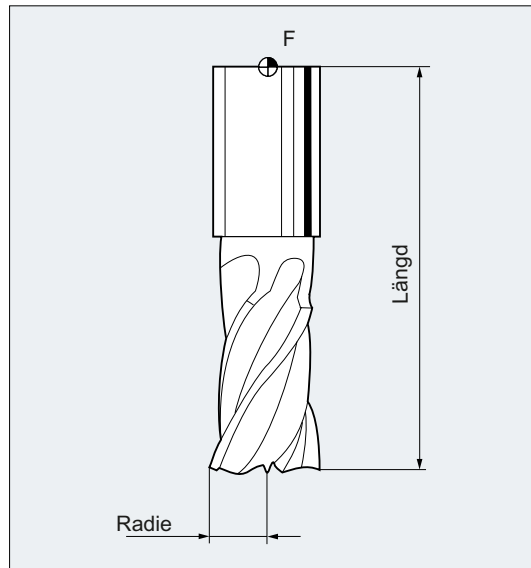
Skärläge

Skärläget beskriver läget för verkygsspetsen P i förhållande till skärmedelpunkten S.

Skärläget behövs tillsammans med skärradien för beräkning av verkygsradiekompenseringen vid svarvverkyg (verkygstyp 5xx).



Geometriskt verktygsstorlekar (längd, radie)



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 kompenseringsminnet.

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

Litteratur

Funktionshandbok Grundfunktioner; Verkygskompenseringar (W1); Kapitel: "Verkygsskär"

6.5 Verkygstyper

6.5.1 Allmänna informationer till verkygstyper

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

Verkygstyp	Verkygsgrupp
1xy	Fräs (Sida 74)
2xy	Borr (Sida 76)
3xy	reserverat
4xy	Slipverkyg (Sida 77)
5xy	Svarverkyg (Sida 78)
6xy	reserverat
7xy	Specialverkyg (Sida 79)

6.5.2 Fräsverkyg

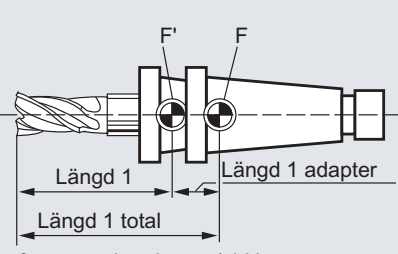
Inom verkygsgruppen "Fräsverkyg" finns det följande verkygstyper:

100	Fräsverkyg enligt CLDATA (Cutter Location Data)
110	Kulfräs (cylindrisk sänkfräs)
111	Kulfräs (konisk sänkfräs)
120	Pinnfräs (utan rundade hörn)
121	Pinnfräs (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 (\$TC_DP<x>)\$ som förs in för fräsverktyg i kompensersminnet:

Poster i verktygsparameter	
DP1	1xy
DP3	Längd 1-geometri
DP6	Radie-geometri
DP21	Längd-adapter
Förslitningsvärden motsvarande krav	
Övriga värden ska sättas på 0	
Vid G17, G18, G19 är en fast tillordning möjlig, t.ex. längd1=X, längd2=Z, längd3=Y (se /FB1/ W1 Verktygsk.)	

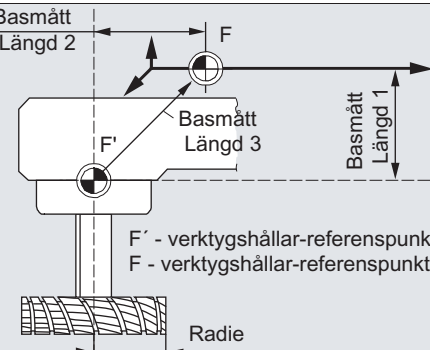


F-referenspunkt adapter (vid isatt verktyg=verktygsbärrerenspunkt)

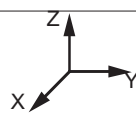
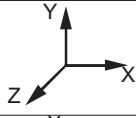
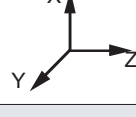
Verkan	
G17:	Längd 1 i Z Radie i X/Y
G18:	Längd 1 i Y Radie i Z/X
G19:	Längd 1 i X Radie i Y/Z

F - verktygshållar-referenspunkt

Poster i verktygsparameter	
DP1	1xy
DP3	Längd 1 -geometri
DP6	Radie -geometri
DP21	Längd 1 -bas
DP22	Längd 2 -bas
DP23	Längd 3 -bas
Slitagevärden motsvarande krav	
Övriga värden ska sättas på 0	
Vid G17, G18, G19 är en fast tillordning möjlig, t.ex. längd 1=X, längd 2=Z, längd 3=Y (se /FB1/ W1 Verktygskompensering)	



F' - verktygshållar-referenspunkt
F - verktygshållar-referenspunkt

Verkan		
G17:	Längd 1 i Z Längd 2 i Y Längd 3 i X Radie/WRK i X/Y	
G18:	Längd 1 i Y Längd 2 i X Längd 3 i Z Radie/WRK i Z/X	
G19:	Längd 1 i X Längd 2 i Z Längd 3 i Y Radie/WRK i Y/Z	

Litteratur

Verkygskompensering

Funktionshandbok Grundfunktioner; Verkygskompensering (W1)

6.5.3

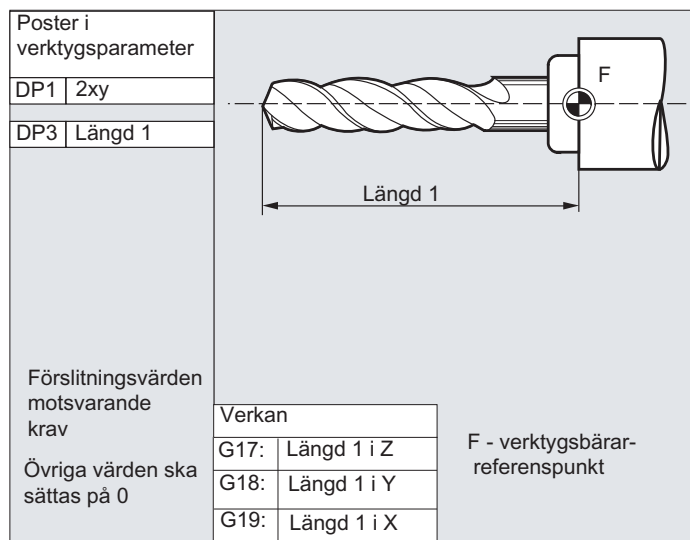
Borr

Inom verktygsgruppen "Borrar" finns det följande verktygstyper:

200	Spiralborr
205	Korthålsborr
210	Borrrstång
220	Centrerborr
230	Spetsförsänkare
231	Planförsänkare
240	Gängtapp med standardgänga
241	Gängtapp med fingänga
242	Gängtapp Withworthgänga
250	Brotsch

Verkygsparameter

Den följande bilden ger en överblick över vilka verktygsparametrar (\$TC_DP<x>) som förs in för borrar i kompenseringsminnet:



Litteratur

Verkygskompensering

Funktionshandbok Grundfunktioner; Verkygskompensering (W1)

6.5.4 Slipverkyg

Inom verkygsgruppen "Slipverkyg" finns det följande verkygstyper:

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	Skärpverkyg

Verkygsparameter

Den följande bilden ger en överblick över vilka verkygsparametrar (\$TC_DP<x>) som förs in för slipverkyg i kompenseringsminnet:

Poster i verkygsparameter		TPG1	Spindelnummer
DP1	403	TPG2	Länkingsföreskrift
DP2	Läge *	TPG3	Minimal skivradie
DP3	Längd 1	TPG4	Min. skivbredd
DP4	Längd 2	TPG5	Aktuell skivbredd
DP6	Radie	TPG6	Maximalt varvtal
* Skärläge Slitagevärden motsvarande krav Övriga värden ska sättas på 0		TPG7	Max. periferihastighet
		TPG8	Vinkel för den lutande skivan
		TPG9	Parameter-nr för radieberäkning
Verkan		F: Verkygsbärrar-referenspunkt 	
G17:	Längd 1 i Y Längd 2 i X Radie i X/Y		
G18:	Längd 1 i X Längd 2 i Z Radie i Z/X		
G19:	Längd 1 i Z Längd 2 i Y Radie i Y/Z		

Litteratur

Verkygskompensering

Funktionshandbok Grundfunktioner; Verkygskompensering (W1)

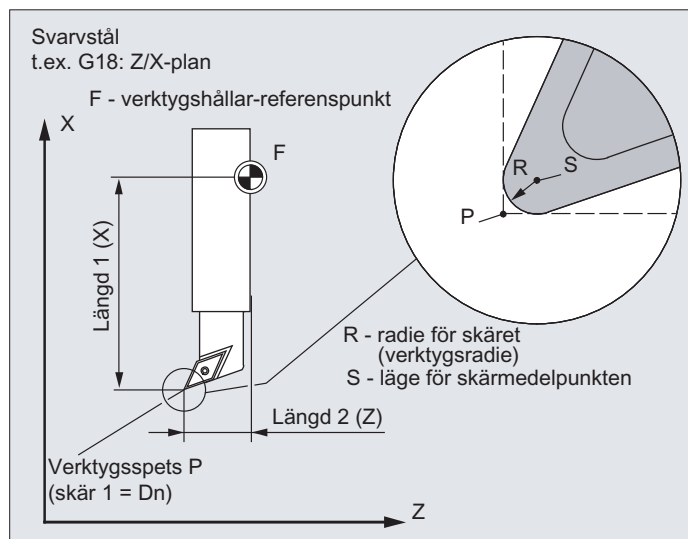
6.5.5 Svarvverktyg

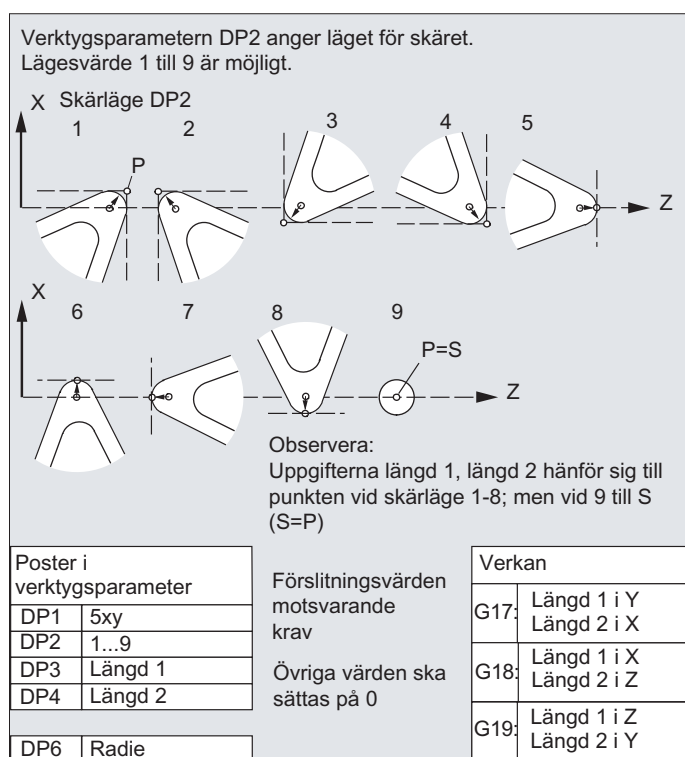
Inom verktygsgruppen "Svarvverktyg" finns det följande verktygstyper:

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

Verkygsparameter

De följande bilderna ger en överblick över vilka verkygsparametrar (\$TC_DP<x>) som förs in för svarvverktyg i kompensersminnet:





Litteratur

Verkygskompensering

Funktionshandbok Grundfunktioner; Verkygskompensering (W1)

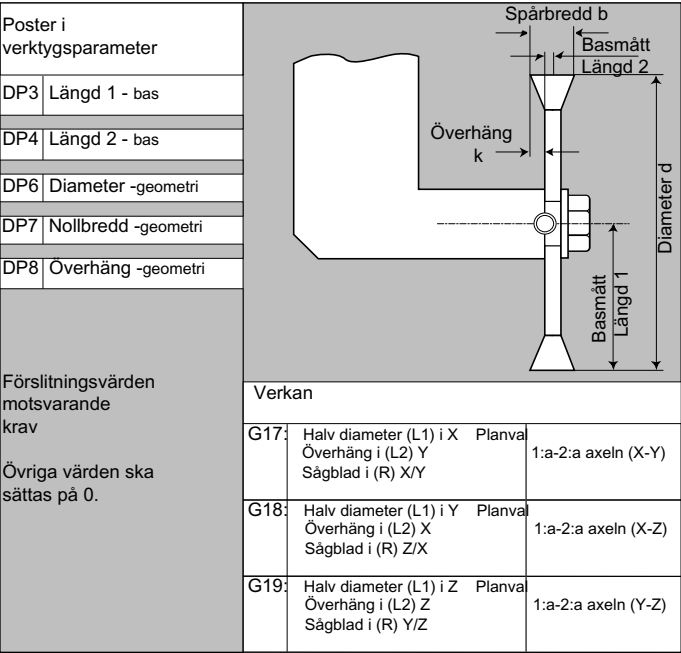
6.5.6 Specialverkyg

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

Verkygsparameter: Spårsåg

Den följande bilden ger en överblick över vilka verktygsparametrar (\$TC_DP<x>) som förs in för verktygstypen "Spårsåg" i kompenseringsminnet:



Litteratur

Verkygskompensering

Funktionshandbok Grundfunktioner; Verkygskompensering (W1)

Mätprobe

Programmeringshandbok Mätcykler:

6.5.7 Länkningsföreskrift

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.

Litteratur

Funktionshandbok Tilläggfunktioner; Slipa (W4)

6.6 Verkygskompenseringsanrop (D)

De 1 till 8 (vid aktiv verktygsförvaltning 12) skären till ett verktyg kan tillordnas olika verktygskompenseringsdatablock (t.ex. olika kompenseringsvärden 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 verktygsradiekompensering måste dessutom kopplas till med G41 / G42.

Märk

Verktygslängskompenseringarna 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

Aktivering av ett verktygskompenseringsdatablock:

D<Nummer>

Aktivering av verktygsradiekompenseringen:

G41 ...

G42 ...

Inaktivering av verktygskompenseringarna:

D0

G40

Betydelse

D:	Kommando för aktivering av ett kompenseringsdatablock för det aktiva verktyget Verktygslängdkompenseringen körs ut med den första programmerade förflyttningen av den tillhörande längdkompensersaxeln. Viktigt: En verktygslängdkompensering verkar också utan D-programmering när den automatiska aktiveringen av ett verktygsskär är projekterat för verktygsväxlingen (→ se uppgifter från maskintillverkaren).	
<Nummer>:	Det verktygskompenseringsdatablock som ska aktiveras anges via parametern <Nummer>. Typen av D-programmeringen är beroende av projekteringen för maskinen (se stycket "Typ av D-programmering").	
	Värdeområde:	0 - 32000
D0:	Kommando för 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 fränkoppling av verktygsradiekompenseringen	

Märk

Verkygsradiekompenseringen är utförligt beskriven i kapitlet "Verkygsradiekompenseringar".

Typ av D-programmering

Typen av D-programmering fastläggs via maskindatum.

Det finns följande möjligheter:

- D-nummer = skärnummer
Till varje verktyg T<Nummer> (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 kompensersingsdatablock (\$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 fastlagt av ett maskindatum.
- Absoluta D-nummer utan relation till T-nummer
För system utan verktygsförvaltning kan ett oberoende av D-numren till T-numren väljas. Förhållandet mellan T-nummer, skär och kompensering fastlägger användaren med D-nummer. Området för D-numren ligger mellan 1 och 32000.

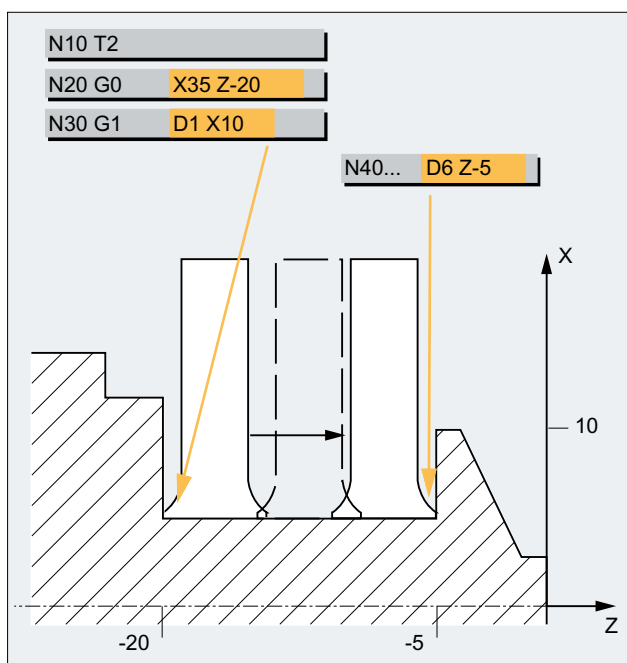
Litteratur:

Funktionshandbok Grundfunktioner; Verkygskompenseringar (W1)

Funktionshandbok Verkygsförvaltning; Kapitel: "Varianter av tillordningar av D-nummer"

Exempel**Exempel 1: Verkygsväxling med T-kommando (svarva)**

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

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

6.7 Ändring av verkygskompenseringsdata

Verkan

En ändring av verkygskompenseringsdata blir verksam efter förnyad T- eller D-programmering.

Genast ställa in verkygskompenseringsdata verksamt

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.

6.8 Programmerbar verkygskompensering-offset (TOFFL, TOFF, TOFFR)

Med kommandona TOFFL/TOFF och TOFFR har användaren möjlighet att modifiera den effektiva verktygslängden resp. den effektiva verktygsradien i NC-programmet utan att förändra i kompenseringsminnet lagrade verkygskompenseringsdata.

Med programslut raderas dessa programmerad offsets åter.

Verkygslängd-offset

Programmerade verktygslängd-offsets tillordnas beroende på typen av programmering antingen de i kompenseringsminnet 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 det programmerade offsets verkar motsvarande.
- Är offset-värdena tillordnade geometriaxlarna påverkar en planväxling inte tillordningen med avseende på koordinataxlarna.

Verkygsradie-offset

För programmeringen av en verktygsradie-offset står kommandot TOFFR till förfogande.

Syntax

Verkygslängd-offset:

```
TOFFL=<värde>  
TOFFL[1]=<värde>  
TOFFL[2]=<värde>  
TOFFL[3]=<värde>  
TOFF[<geometriaxel>]=<värde>
```

Verkygsradie-offset:

```
TOFFR=<värde>
```

Betydelse

TOFFL:	Kommando för kompensering av den effektiva verktygslängden TOFFL kan programmeras med eller utan index: - utan index: TOFFL= Det programmerade offset-värdet verkar i den riktning i vilken också den i kompenseringsminnet lagrade verktygslängdkomponenten L1 verkar. - med index: TOFFL[1]=, TOFFL[2]= resp. TOFFL[3]= Det programmerade offset-värdet verkar i den riktning i vilken också den i kompenseringsminnet lagrade verktygslängdkomponenten L1, L2 resp. L3 verkar. Kommandona TOFFL och TOFFL[1] är identiska i sin verkan. Observera: Hur verktygslängd-kompenseringsvärdena inberäknas i axlarna, bestämmer verktygstypen och det aktuella arbetsplanet (G17 / G18 / G19).	
TOFF:	Kommando för 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.	
<geometriaxel>:	Beteckning för geometriaxeln	
TOFFR:	Kommando för kompensering av den effektiva verktygsradien TOFFR förändrar den effektiva verktygsradien vid aktiv verktygsradiekompensering med det programmerade offset-värdet.	
<Wert>:	Offset-värde för verktygslängden resp. -radien	
	Typ:	REAL

Märk

TOFFR-kommandot har nästan samma verkan som OFFN-kommandot (se "Verktygsradiekompensering (Sida 261) "). En skillnad finns det bara vid aktiv mantelkurvtransformation (TRACYL) och aktiv spårväggskompensering. 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 spårväggskompensering).

Ytterligare syntaxregler

- 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[<geometriaxel>] 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 programmeringstyp från TOFFL till TOFF eller omvänt raderar alla eventuellt tidigare programmerade verktygslängd-offsets (se exempel 3).

Randvillkor

- **Utvärdering av settingdata**
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 - 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.
- **Verktygsväxling**
Alla offset-värden bibehålls vid en verktygsväxling (skärväxling) dvs. de blir verksamma för det nya verktyget (det nya skäret).

Exempel

Exempel 1: Positiv verktygslängd-offset

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

Det aktiva planet är G17, dvs. borren visar i Z-riktningen.

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

TOFFL=1

eller

TOFFL[1]=1

eller

TOFF[Z]=1

Exempel 2: Negativ verktygslängd-offset

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

Det aktiva planet är G18, dvs. borren visar i Y-riktningen.

6.8 Programmerbar verkygskompensering-offset (TOFFL, TOFF, TOFFR)

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

TOFFL=-1

eller

TOFFL[1]=-1

eller

TOFF[Y]=1

Exempel 3: Växling av programtyp 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: Planväxling

Programkod	Kommentar
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	
N20 \$TC_DP3[1,1]=100	; Verkygslängd 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 verkygslängden i Y-axeln är den oförändrade verkygslängden på 100mm.

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

Ytterligare informationer**Användningar**

Funktionen "Programmerbar verkygskompensering-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 verkygsspetsen och sparas som verkygslängd i kompensersminnet.

Systemvariabler för läsning av de aktuella offset-värdena

6.8 Programmerbar verkygskompensering-offset (TOFFL, TOFF, TOFFR)

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 [<geometriaxel>]		Läser det aktuella offset-värdet från TOFF[<geometriaxel>] i förkörningskontext.
\$P_TOFFR		Läser det aktuella offset-värdet från TOFFR 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).
\$AC_TOFF [<geometriaxel>]		Läser det aktuella offset-värdet från TOFF[<geometriaxel>] i huvudkörningskontext (synkronaktioner).
\$AC_TOFFR		Läser det aktuella offset-värdet från TOFFR i huvudkörningskontext (synkronaktioner).

Märk

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

Spindelrörelse

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

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

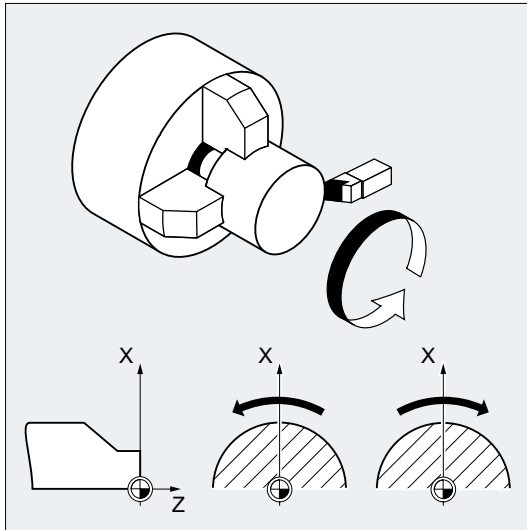


Bild 7-1 Spindelrörelse vid svarvning

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>

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

	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.:

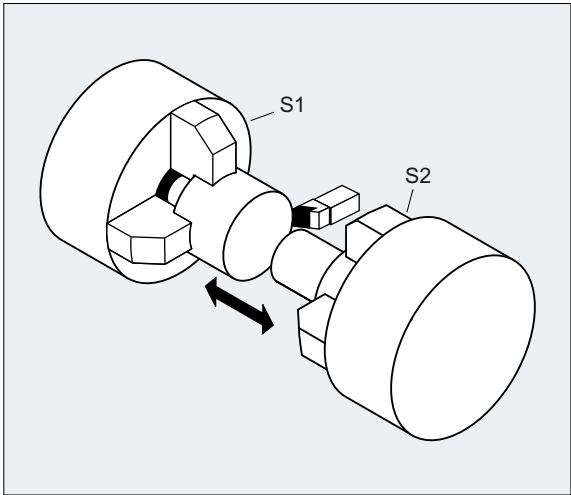
S... S2=... S3=...

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.

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

Programkod	Kommentar
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 ifrågakommandona 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

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

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.

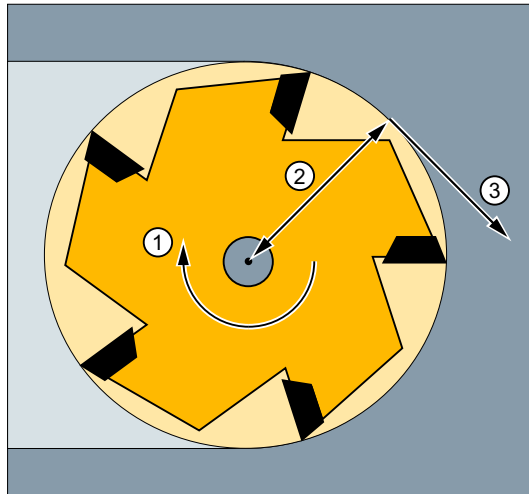
Märk

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.

7.2 Verktogs-skärhastighet (SVC)

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



- ① Spindelvarvtal
- ② Verktysradie
- ③ Verktys-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: Verktys-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 verktygsskärhastigheten 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.

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

Förutsättningar

Programmeringen av verktygsskärhastigheten kräver:

- de geometriska förhållandena för ett roterande verktyg (fräs- eller borrarverktyg)
- ett aktiv 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 101)
- Konstant skivperiferihastighet: SUG (Sida 107)
- Positionering av spindel: SPOS/SPOSA/M19 (Sida 122)
- Koppla om masterspindel till axeldrift: M70 (Sida 122)

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 skäradien, 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 kompensersingsdatablock 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
	Verktyg "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

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	; $S1 = (100 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 3184,71 \text{ varv/min}$
N200 SETMS(3)	; Spindel 3 = masterspindel
N210 M4 SVC=150	; $S3 = (150 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 4777,07 \text{ varv/min}$ Hänför sig till verktygskompenseringen D1 för T="WZ2", S1 roterar vidare med gamla varvtalet.
N220 T="WZ8"	; Motsvarar T8="WZ8"
N230 M4 SVC=200	; $S3 = (200 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 6369,43 \text{ varv/min}$ Hänför 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	; $S3 = (50 \text{ m/min} * 1000) / (7,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 1137,40 \text{ varv/min}$ Kompensering D4 på masterspindel är aktiv.
N260 D1	; Kompensering D1 för nya verktyget "WZ8" aktiv.
N270 SVC[1]=300	; $S1 = (300 \text{ m/min} * 1000) / (9,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 5307,86 \text{ varv/min}$ $S3 = (50 \text{ m/min} * 1000) / (9,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 884,64 \text{ varv/min}$
...	

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
- Avmätt 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:

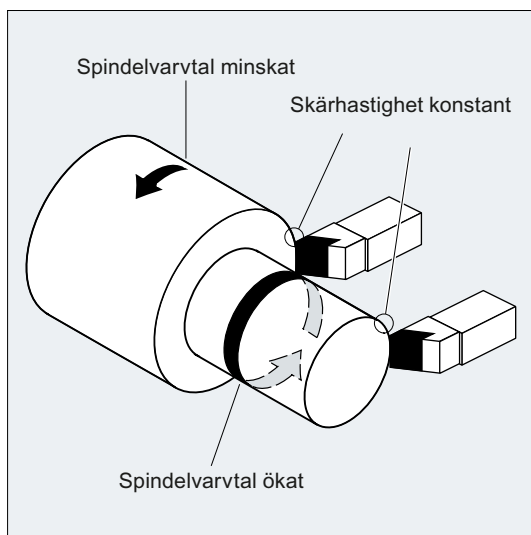
\$AC_SVC[<n>]	Skärhastighet som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket för spindeln med nummer <n>.
\$AC_S_TYPE[<n>]	Spindelvarvtal-programmeringsvariant som var verksam vid förberedelsen av det aktuella huvudkörningsblocket för spindeln med nummer <n>.
Värde:	Betydelse:
1	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

7.3 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.



Därur resulterar följande fördelar:

- likformiga rotationsbilder och därmed en hög ytkvalitet
- verktygsskonande 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 separat eller tillsammans med G96/G961/G962.

Betydelse

G96:	Varvmatning (som vid G95 (Sida 109)) 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:	Linjärmatning (som vid G94 (Sida 109)) och konstant skärhastighet	
G962:	Linjärmatning 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:	Linjärmatning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	
G972:	Linjärmatning 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

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

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.

Litteratur:

Funktionshandbok Grundfunktioner; Planaxlar (P1) och matningar (V1)

7.4 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. fränkopplad.

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 frän kopplad.
1 (= TRUE)	SUG är till kopplad.

7.5 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.

Matningsreglering

8.1 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	

Programkod	Kommentar
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	
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 FGROUP[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	

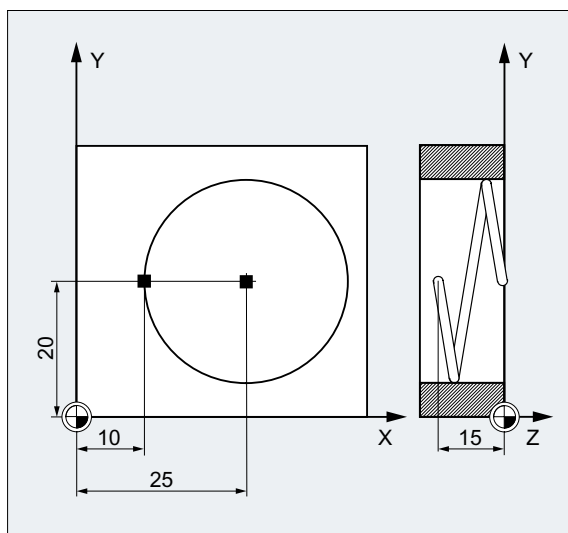
Exempel 2: Förflytta synkronaxlar med gränshastighet FL

Banhastigheten för banaxlarna reduceras om synkronaxeln Z uppnår gränshastigheten.

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

Exempel 3: Skruvlinjeinterpolering

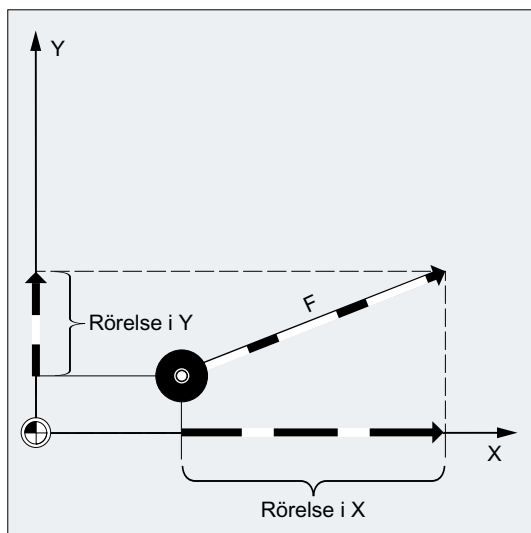
Banaxlarna X och Y förflyttar sig med programmerad matning, ansättningsaxeln Z är synkronaxel.



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)

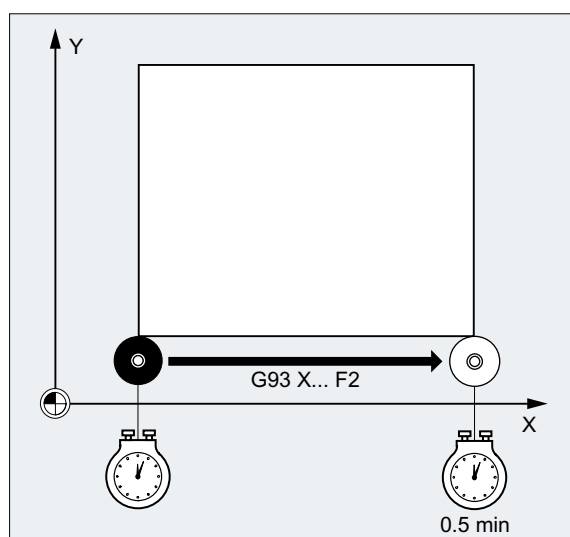
Den tidsreciproka matningen anger tiden för körningen av ett block.

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.

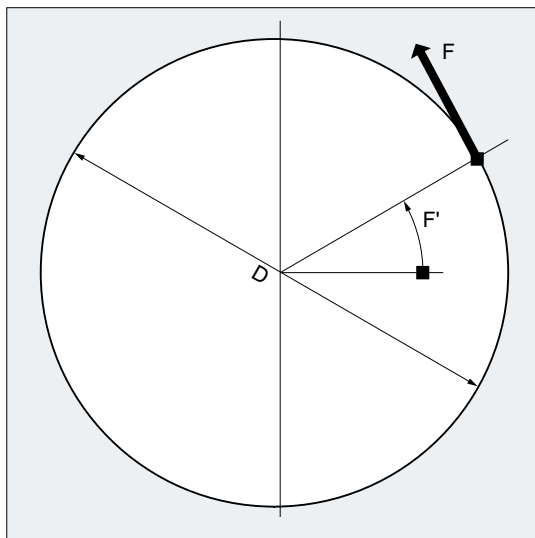
Måttenhet för roterande och linjära axlar

För linjära och roterande axlar som via FGROUPE 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 verk samma 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:

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

- Utan fördekoderingsstopp i detaljprogrammet via systemvariablerna:

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

Banreferensfaktorer för orienteringsaxlar med FGREF

För orienteringsaxlar är verknings sättet 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.

8.2 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 inträffat.

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 <code>POS</code> kopplas NC-blocket vidare först när den position som ska uppsökas har uppnåtts. • Med <code>POSA</code> 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	

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.				
Litteratur: Programmeringshandbok Arbetsförberedelse; Kapitel "Pendling"				
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	
	Observera: Med WAITP kan en axel frigivas som pendelaxel eller för förflyttningen som konkurrerande positionsaxel (genom PLC).			
WAITMC:	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 förflyttningslut 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 förflyttningslut med WAITP

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

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.

8.3 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

SPCON:	Koppla till lägesreglerad drift Den angivna spindeln kopplas om från varvtalsreglering till lägesreglering. <code>SPCON</code> verkar modalt och bibehålls till <code>SPCOF</code> .
SPCOF:	Koppla från lägesreglerad drift Den angivna spindeln kopplas om från lägesreglering till varvtalsreglering.
<n>, <m>, ... :	0 ... k spindelnummer Utan uppgift om ett spindelnummer: Masterspindel för kanalen

Märk

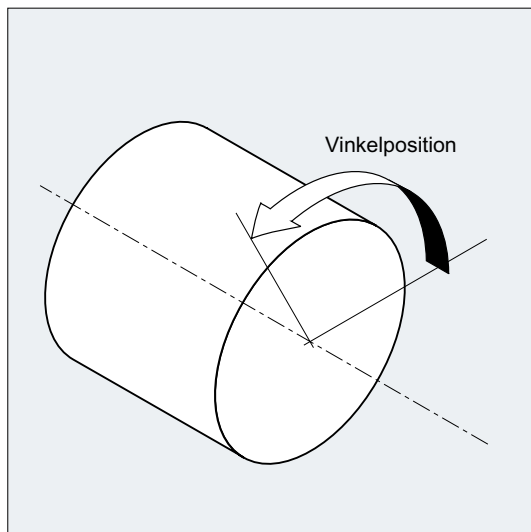
Vid en synkronspindel med börvärdeskoppling får styrspindeln inte kopplas med `SPCOF` i den varvtalsreglerade driften.

Litteratur

Funktionshandbok Tilläggfunktioner; Kapitel "S3: Synkronspindel"

8.4 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:

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:	Positioner 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.	

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

FINEA:	Rörelseslut när "Fint precisionsstopp" uppnås			
COARSEA:	Rörelseslut när "Grov 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: IPOBRKA 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 127)
- Programmeringsbar accelerationskorrigering (ACC) (option) (Sida 131)

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.

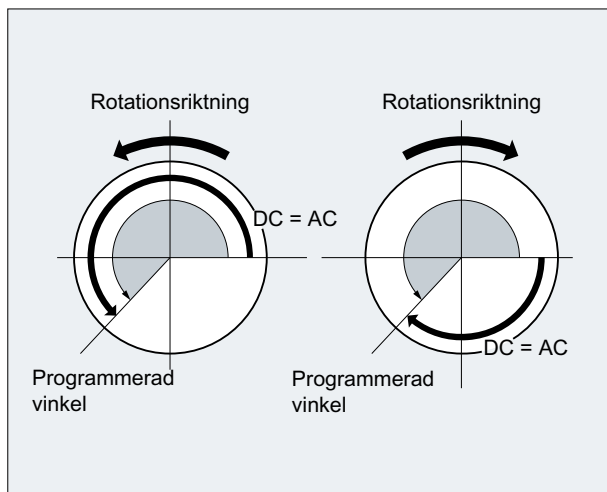
Efter M5 kan med WAITS väntas på att spind(eln)(arna) har kommit till stillestånd. Efter M3/M4 kan med WAITS väntas på att spind(eln)(arna) har uppnått det angivna varvtalet/den angivna rotationsriktningen.

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.

8.5 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>))

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
FPRAON(...):	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 styrspindeln, 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
...

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

Exempel 3: Härleda varvmatning för masterspindeln

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

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.

8.6 Programmerbar matnings-override (OVR, OVRRAP, OVRA)

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

Syntax

```
OVR=<Wert>
OVRRAP=<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. överlagrar sig med den på maskinens styrpanel inställda matningsövermanningen.	
	Värdeområde:	... 200%, heltaligt
	Observera: Vid ban- och snabbtransportkorrigering överskrids de i maskindata inställda maximala hastigheterna inte.	

8.7 Programmeringsbar accelerationskorrigering (ACC) (option)

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	
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>:	Accelerationsändring i procent Värdet hänför sig till resp. överlagrar 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 vid utmatningen som i systemvariablerna `$AA_ACC`. 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 (se Funktionshandbok 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.

8.8 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

En utförlig beskrivning för parametrering av handrattar finns i:

Litteratur

/FB2/ Funktionshandbok Tilläggfunktioner, manuell förflyttning och manuell förflyttning med handratt (H1)

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

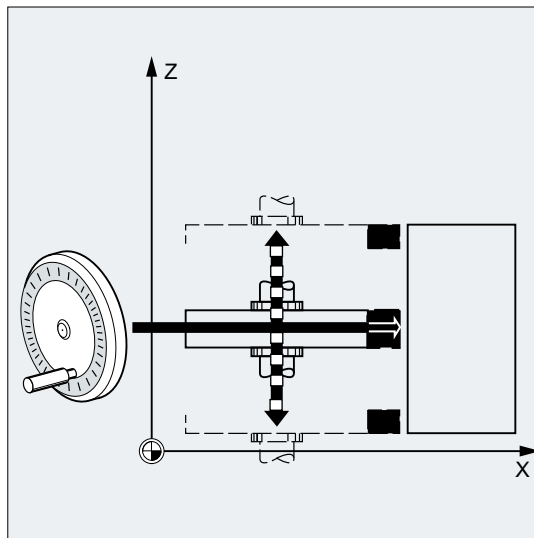
<Achse>:

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

Matningsövermannig

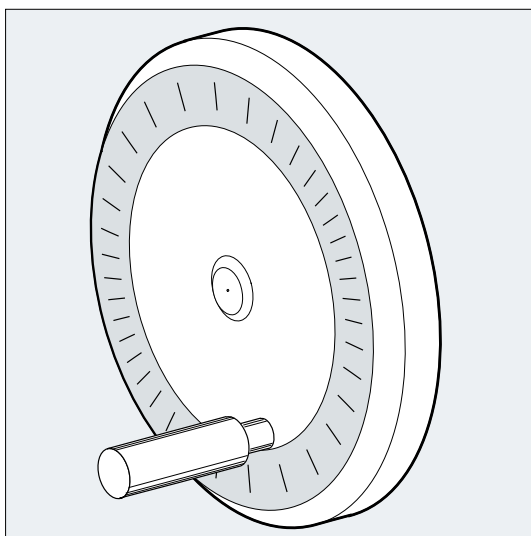
Matningsövermanningen verkar endast på den programmerade banhastigheten, inte på den med handratt skapade hastighetsandelen (undantag: matningsövermannig = 0).

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
...	
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 parametrerade 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:

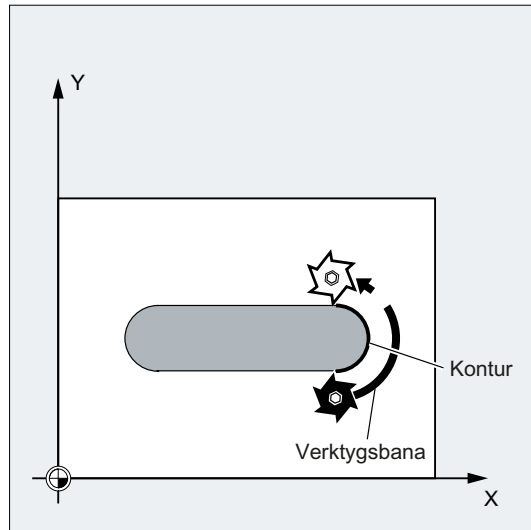
Förflyttningsområdet begränsas av startpositionen och den programmerade ändpunkten.

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

Den programmerade matningen hänförs sig vid tillkopplad kompenseringsdrift G41/G42 för fräsradien först på fräscentrumbanan (jfr. Kapitel "Koordinattransformationer (frames) (Sida 317)").

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 ytterradie 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.

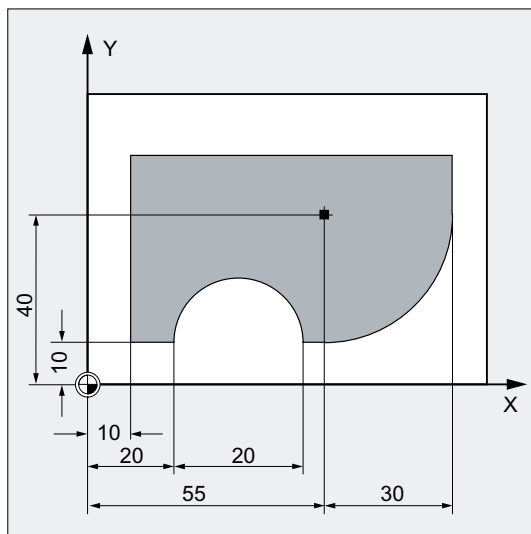
Syntax

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

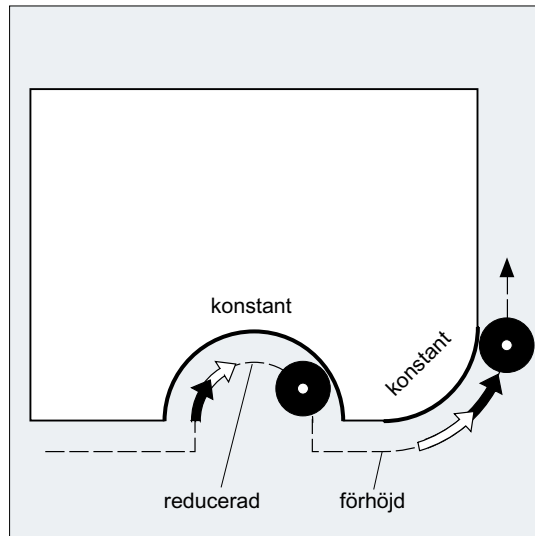


I detta exempel framställs konturen först med CFC-korrigerad matning. Vid finbearbetning bearbetas fräsbotten extra med CFIN. Härigenom låter sig förhindras att fräsbotten skadas genom för hög matningshastighet vid ytterradi-er.

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.

8.10 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
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
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**

Ordningföljden 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 ifrågakvarande singelaxlarna och startas fördröjningstiden resp. återgången.

Märk**Återgångsväg**

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

Returslaget sker allting 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	Utgångsläge
N25 G1 X105 F=20 F7=5 F3=2.5 F2=0.5 ST=1.5 SR=0.5	; Normalmatning med F, ; grovbearbetning med F7, ; finbearbetning med F3, ; mycket fin bearbetning med F2, ; fördröjningstid 1,5 s, ; återgångsväg 0,5 mm
...	

8.11 Blockvis matning (FB)

Med funktionen "Blockvis matning" kan för ett enstaka 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.

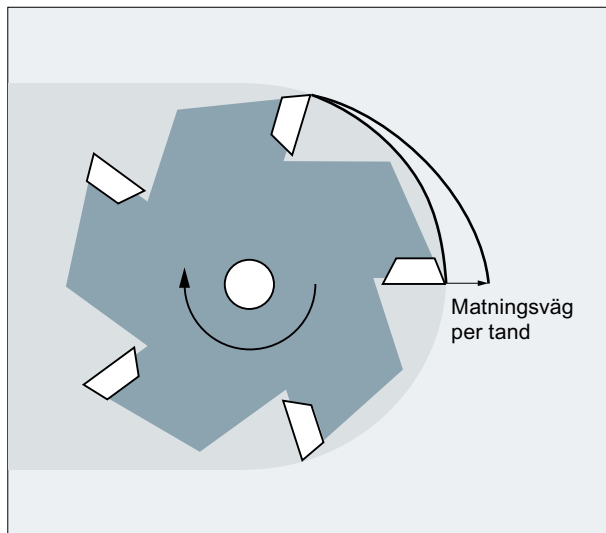
Matningsinterpoleringar FLIN, FCUB, ... är oinskränkt möjliga.

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.
...	

8.12 Tandmatning (G95 FZ)



Via verktygsparametern \$TC_DPNT (antal tänder) för verktygets aktiva kompensersdatablock beräknar styrningen för varje förflytningsblock 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 kompensersdatablock och bibehålls modal.

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

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

Märk

Tandmatningen hänförs 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 109)"	
FZ:	Tandmatningshastighet	
	Aktivering:	med G95
	Verkan:	modal
	Måttenhet:	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

Verktygssingrepp 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 127)").

Exempel

Exempel 1: Fräs med 5 tänder (\$TC_DPNE = 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 verktygskompenseringsdata-block.
M40 M3 S200	; Spindelvarvtal 200 varv/min

8.12 Tandmatning (G95 FZ)

Programkod	Kommentar
N50 X20	; Fräsa med: FZ = 0,02 mm/tand verksam varvmatning: F = 0,02 mm/tand * 5 tänder/varv = 0,1 mm/varv resp. F = 0,1 mm/varv * 200 varv/min = 20 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 verksamma 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 verksamma 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.

Geometri-inställningar

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

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

Syntax

Tillkoppling:

G54
...
G57
G505
...
G599

Frånkoppling resp. undertryckning:

G500
G53
G153
SUPA

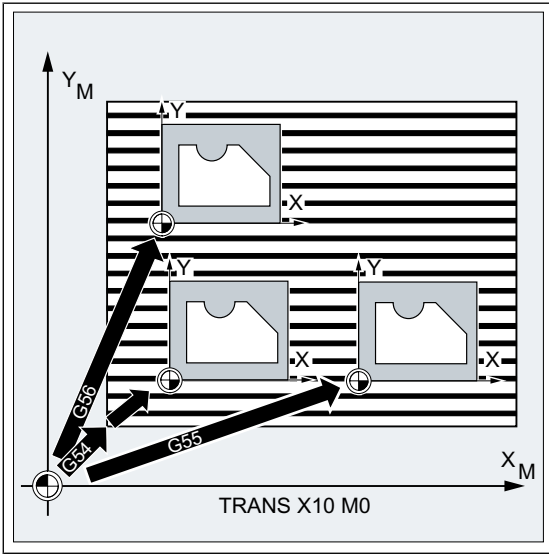
Betydelse

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.	

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

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

Exempel



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

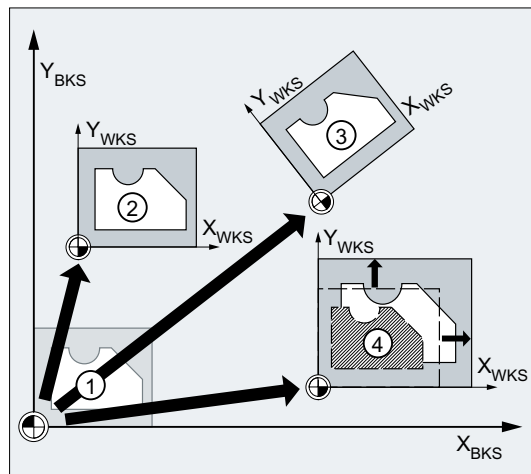
Programkod	Kommentar
N10 G0 G90 X10 Y10 F500 T1	; Uppsökning
N20 G54 S1000 M3	; Anrop av den första NV, spindel höger
N30 L47	; Programkörning som underprogram
N40 G55 G0 Z200	; Anrop av den andra NV, Z via hinder
N50 L47	; Programkörning som underprogram
N60 G56	Anrop av den tredje NV
N70 L47	; Programkörning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

Ytterligare informationer

En inställbar nollpunktsförflyttning är i princip en inställbar Frame (Sida 317). Därför står även vid en inställbar nollpunktsförflyttning följande komponenter resp. Frame-värden till förfogande:

- Förflyttning
- Rotation
- Skalning
- Skala

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



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

Bild 9-1 Nollpunktsförflyttningar

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

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

SINUMERIK 828D

Vid SINUMERIK 828D sker anropet av den 5:e och 6:e inställbara nollpunktsförflyttningen med G58 resp. G59.

Kommandona G505 och G506 står inte till förfogande för SINUMERIK 828D.

Parametrerbart antal inställbara Frames (G505 - G599)

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

MD28080 \$MC_MM_NUM_USER_FRAMES = <Anzahl>

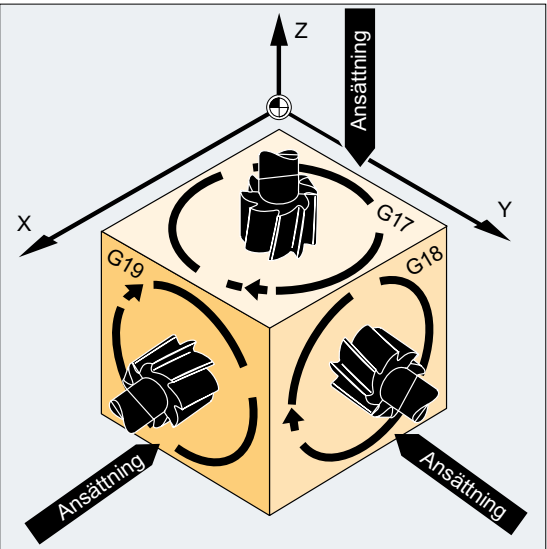
Se även

Programmerbar nollpunktsförskjutning (G58, G59) (Sida 326)

9.2 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.
- Anssättningsriktningen för verktygslängdkompenseringen beroende av verktygstypen.
- Planet för cirkelinterpoleringen.



Syntax

G17/G18/G19 ...

Betydelse

G17:	Arbetsplan X/Y Ansättningsriktning Z planval 1:a - 2:a geometriaxeln
G18:	Arbetsplan Z/X Ansättningsriktning Y planval 3:e - 1:a geometriaxeln
G19:	Arbetsplan Y/Z Ansättningsriktning 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-bankompenseringen G41/G42 (se kapitel "Verktygsradiekompenseringar (Sida 261)") 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 förflytningsrörelser.

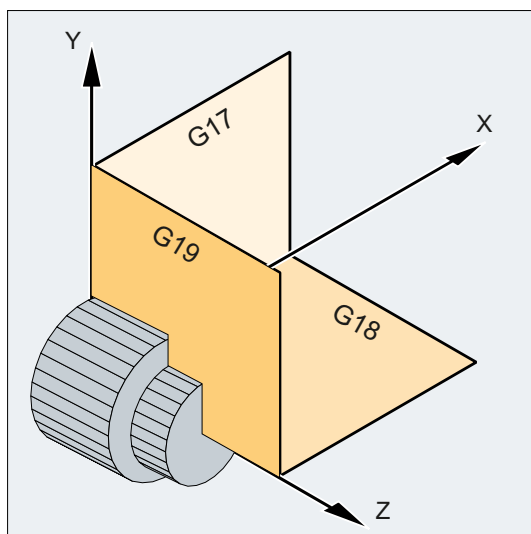
Programkod	Kommentar
N10 G17 T5 D8	; Anrop av arbetsplanet X/Y, verktygsanrop. Längdkompenseringen görs i Z-riktningen.
N20 G1 G41 X10 Y30 Z-5 F500	; Radiekompenseringen görs i X/Y-planet.
N30 G2 X22.5 Y40 I50 J40	; Cirkelinterpolering/ verktygsradiekorrigerig i X/Y-planet.

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.

Svarva:



Styrningen behöver för beräkning av rotationsriktningen uppgiften om arbetsplanet (se här till cirkelinterpolering G2/G3).

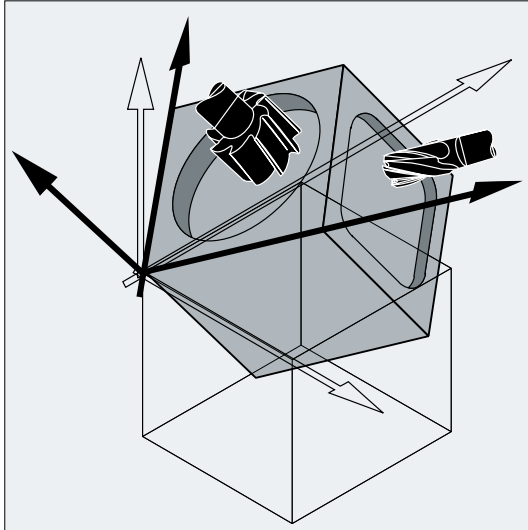
Bearbetning i snett liggande plan

Genom rotation av koordinatsystemet med ROT (se kapitel "Förflyttning av koordinatsystemet") lägger du koordinataxlarna på den snett liggande ytan. Arbetsplanen vrider med motsvarande.

Verktöglängdskompensering i snett liggande plan

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

Fräsa:



Märk

Med funktionerna för "Verktyslängdkompensering för orienterbara verktyg" kan verktyslängdkomponenterna beräknas passande till de roterade arbetsplanen.

Valet av kompenseringsplanet görs med CUT2D, CUT2DF. Närmare informationer härtill och för beskrivning av denna beräkningsmöjlighet se kapitel "Verktysradiekompenseringar (Sida 261)".

För fastläggandet av arbetsplanet i rymden erbjuder styrningen mycket komfortabla möjligheter för koordinattransformationerna. Mer informationer härtill se kapitel "Koordinattransformationer (frames) (Sida 317)".

9.3 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.

9.3.1 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

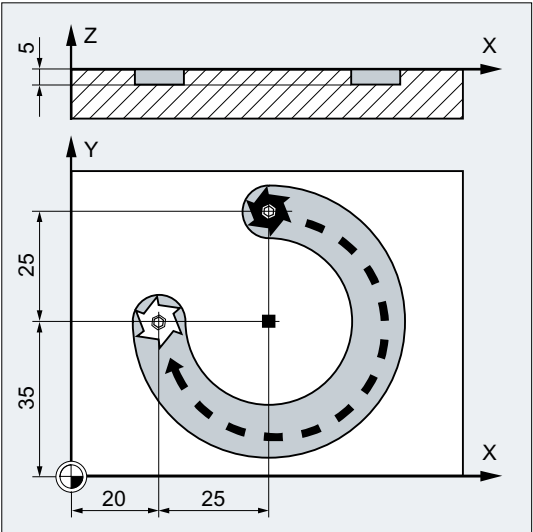
```
G90
<Achse>=AC (<Wert>)
```

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

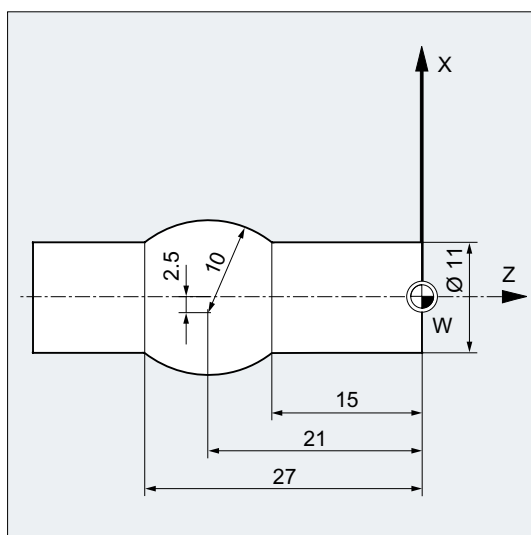


Programkod	Kommentar
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; Absolut måttinmatning, i snabbtransport till position XYZ, verktygsval, spindel till med rotationsriktning höger.
N20 G1 Z-5 F500	; Linjär interpolering, ansättning av verktyget.
N30 G2 X20 Y35 I=AC(45) J=AC(35)	; Cirkelinterpolering medurs, cirkeländpunkt 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 161)

9.3.2 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:

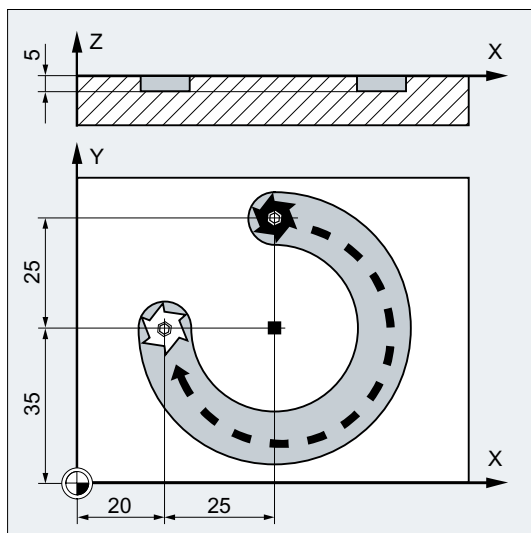
SD42440 \$SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG (nollpunktsförflyttningar i frames)

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

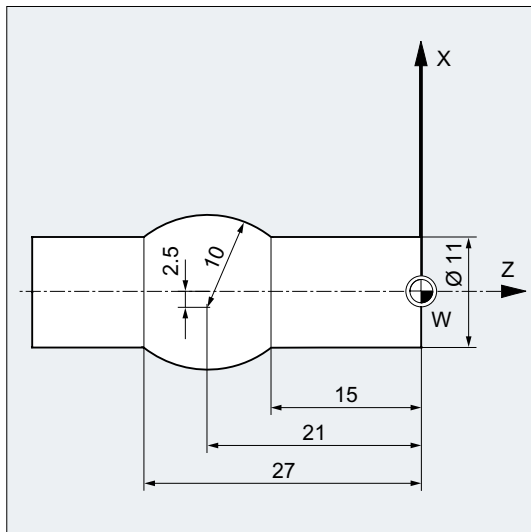


Programkod	Kommentar
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; Absolut måttinmatning, i snabbtransport till position XYZ, verktygsval, spindel till med rotationsriktning höger.
N20 G1 Z-5 F500	; Linjär interpolering, ansättning av verktyget.
N30 G2 X20 Y35 I0 J-25	; Cirkelinterpolering medurs, cirkeländpunkt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

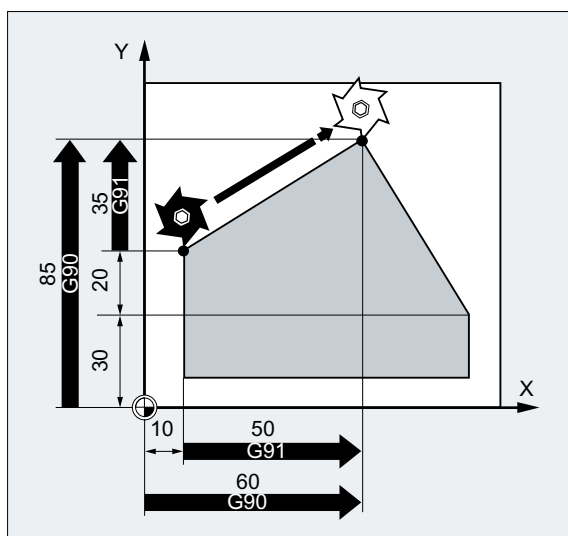
Se även

Absolut och kedjemåttuppgift vid svarvning och fräsning (G90/G91) (Sida 161)

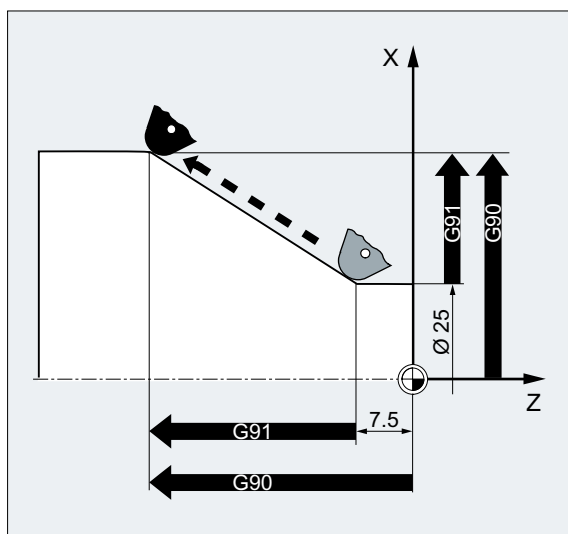
9.3.3 Absolut och kedjemåttuppgift vid svarvning och fräsning (G90/G91)

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

Fräsa:



Svarva:



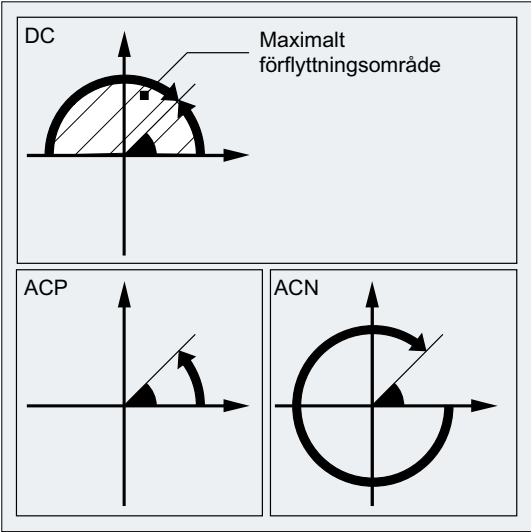
Märk

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

9.3.4 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.

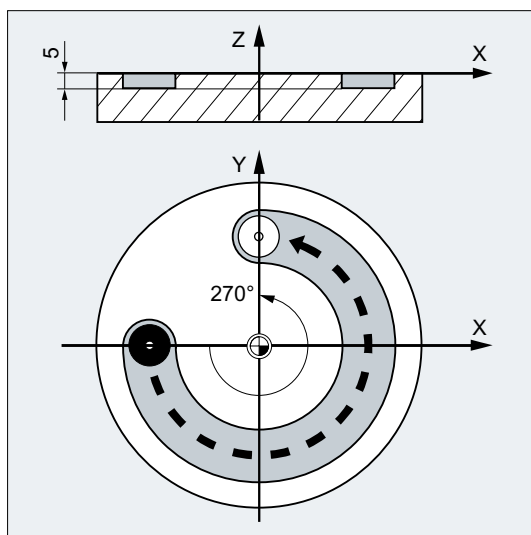
Märk

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**

Verktylet 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.
N30 G1 Z-5 F500	; Sänka verktyg under matningen.

Programkod	Kommentar
N40 C=ACP(270)	; Bordet vrider sig till 270 grader medurs (positiv), verktyget fräser ett cirkelspår.
N50 G0 Z2 M30	; Lyfta upp, programslut.

Litteratur

Funktionshandbok Tilläggsfunktioner; Roterande axlar (R2)

9.3.5 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

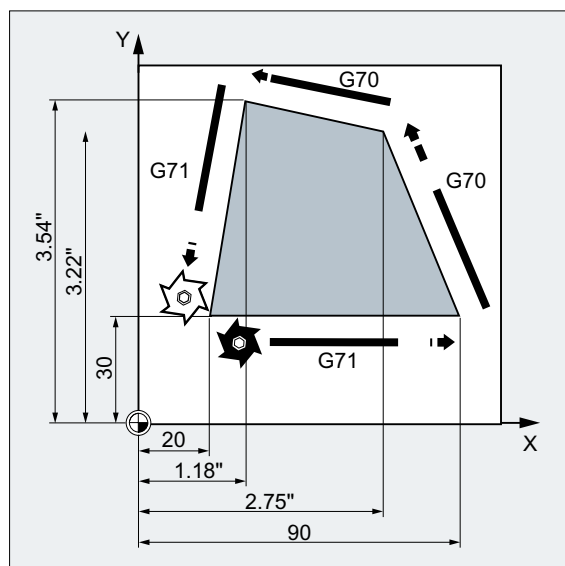
G700:	Tillkoppling av inch-måttsystemet	
	Alla längdbehäftade geometriska och teknologiska data läses och skrivs i inch-måttsystemet.	
	G-grupp:	13
	Grundläge:	Inställbar via MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES
G710:	Tillkoppling av det metriska måttsystemet	
	Alla längdbehäftade geometriska och teknologiska 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

9.3 Måttuppgifter

Programkod	Kommentar
N30 X90	; X=90 mm
N40 G70 X2.75 Y3.22	; Programmerat måttssystem: 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 måttssystem: metrisk ; X=20 mm, Y=30 mm, F=500 mm/min
N70 G0 Z2	; Z=2 mm, F=snabbtransport mm/min
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

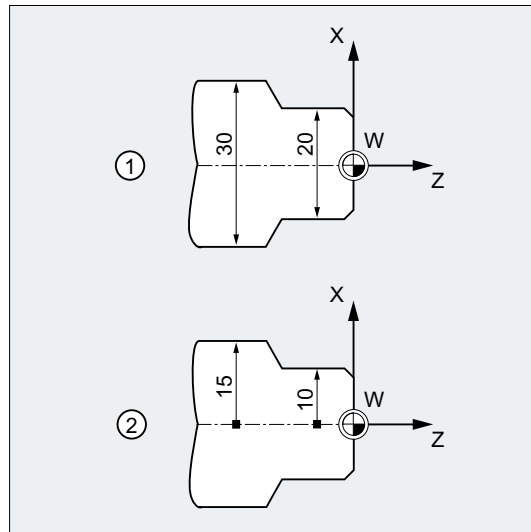
Utan explicit programmering av måttsystemet i synkronaktionen (villkorsdel och/eller aktionsdel resp. teknologifunktion) läses **längdbehäftade positionsdata** i synkronaktionen alltid i det parametrerade **grundsystemet**.

Litteratur: Funktionshandbok Synkronaktioner

9.3.6

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 fränkoppling av den kanalspecifika diameter-programmeringen	
	Med fränkopplingen 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 fränkoppling 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.

Programkod	Kommentar
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.
- Läs ärvärden i arbetsstyckskoordinatsystemet vid:
MEAS, MEAW, \$P_EP[X], \$AA_IW[X]

9.3.7

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 fränkoppling av den axelspecifika diameter-programmeringen	
	Med fränkopplingen 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 fränkoppling 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

9.4 Arbetsstyckets läge vid svarvning

Axelbeteckningar

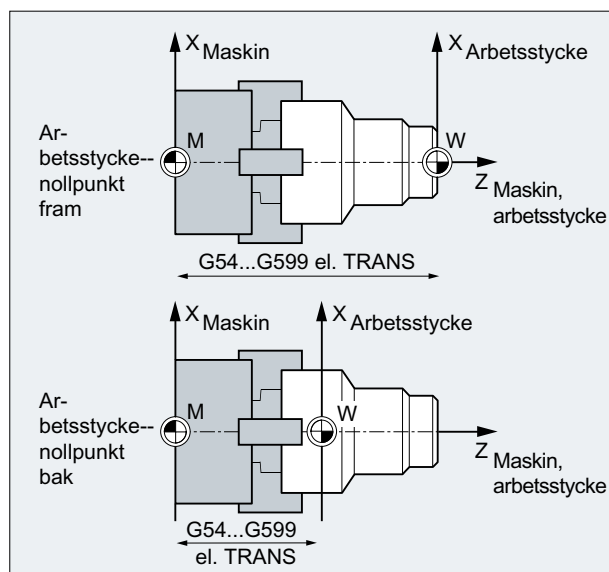
De båda vinkelrätt mot varandra stående geometriaxlarna betecknas vanligtvis som:

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

Arbetsstycksnullpunkt

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

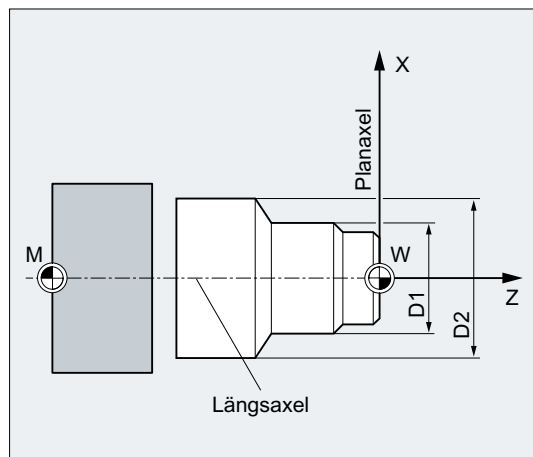
Både maskin- och även arbetsstycksnullpunkten ligger på vridcentrum. Den inställbara förflyttningen i X-axeln blir därmed noll.



M	Maskinnollpunkt
W	Arbetsstycksnullpunkt
Z	Längsaxel
X	Planaxel
G54 till G599 eller TRANS	Anrop för arbetsstycksnullpunktens 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!).

Vägkommandon

10.1 Allmänna informationer över vägkommandona

Konturelement

Den programmerad arbetsstyckskonturen kan vara sammansatt av följande konturelement:

- Räta linjer
- Cirkelbågar
- Skruvlinjer (genom överlagring av räta 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**Verktysingrepp 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:

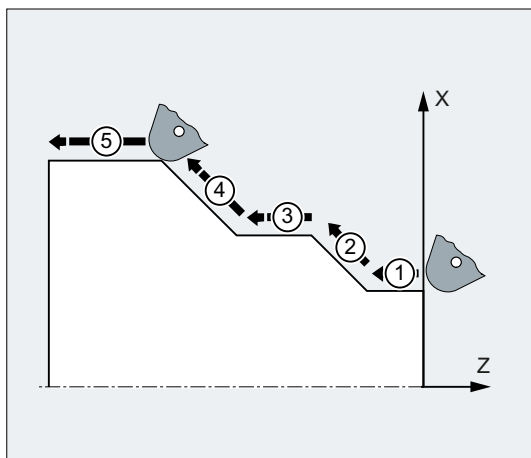


Bild 10-1 Rörelseblock vid svarvning

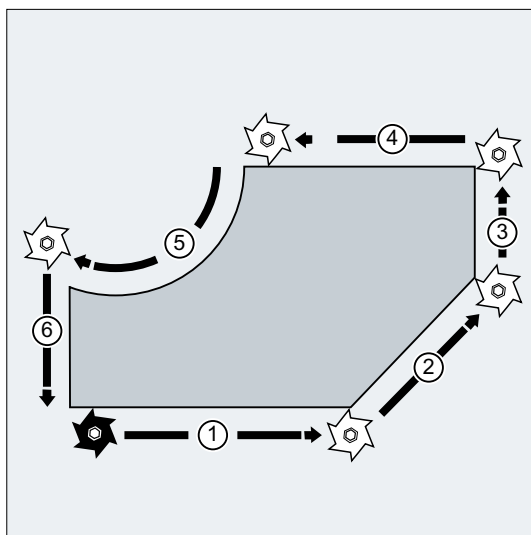


Bild 10-2 Rörelseblock vid fräsning

10.2 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... ...
```

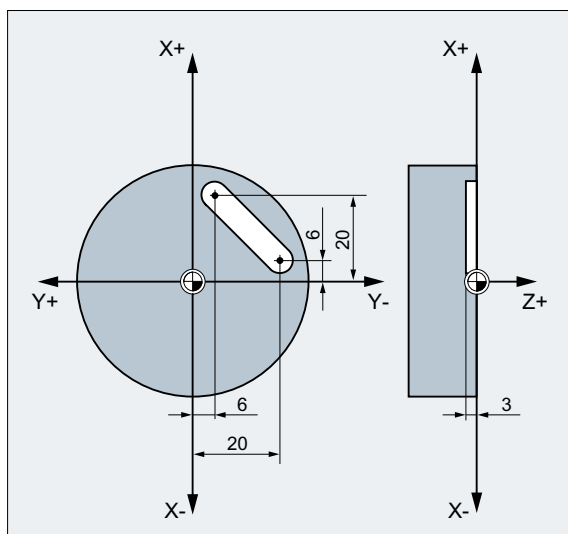
Betydelse

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 195)").

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

10.3 Körkommandon med polarkoordinater

10.3.1 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: $\pm 0 \dots 360^\circ$	
	RP=...:	Polarradie Uppgiften ges alltid i absoluta positiva värden i [mm] eller [inch].	

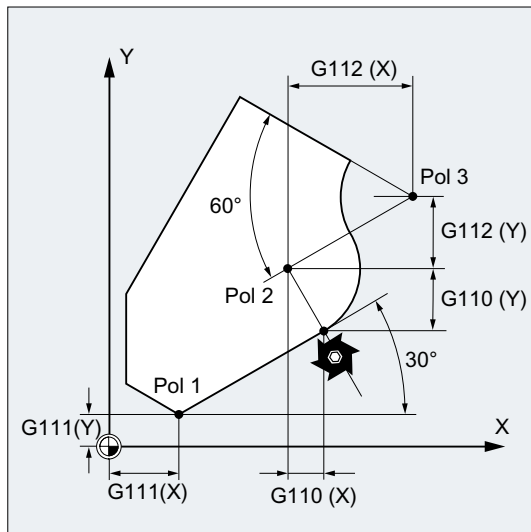
Märk

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

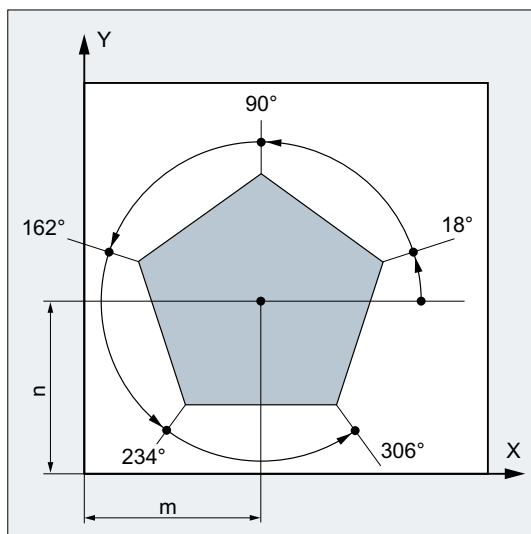


Polerna 1 till 3 definieras på följande sätt:

- Pol 1 med G111 X... Y...
- Pol 2 med G110 X... Y...
- Pol 3 med G112 X... Y...

10.3.2 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 borrhölar).



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. <table> <tr> <td>Värdeområde:</td><td>$\pm 0 \dots 360^\circ$</td></tr> </table> Vinkeluppgiften kan göras både absolut och även inkrementellt: <table> <tr> <td>AP=AC (. . .) :</td><td>Inmatning med absolut måttangivelse</td></tr> <tr> <td>AP=IC (. . .) :</td><td>Inmatning med kedjemått</td></tr> </table> Vid inmatning med kedjemått gäller den sist programmerade vinkeln som referens. Polarvinkeln sparas så länge tills en ny pol definieras eller arbetsplanet växlas.	Värdeområde:	$\pm 0 \dots 360^\circ$	AP=AC (. . .) :	Inmatning med absolut måttangivelse	AP=IC (. . .) :	Inmatning med kedjemått
Värdeområde:	$\pm 0 \dots 360^\circ$						
AP=AC (. . .) :	Inmatning med absolut måttangivelse						
AP=IC (. . .) :	Inmatning med kedjemått						
RP:	Polarradie Uppgiften ges alltid i absoluta positiva värden i [mm] eller [inch]. Polarradien sparas tills inmatningen av ett nytt värde.						

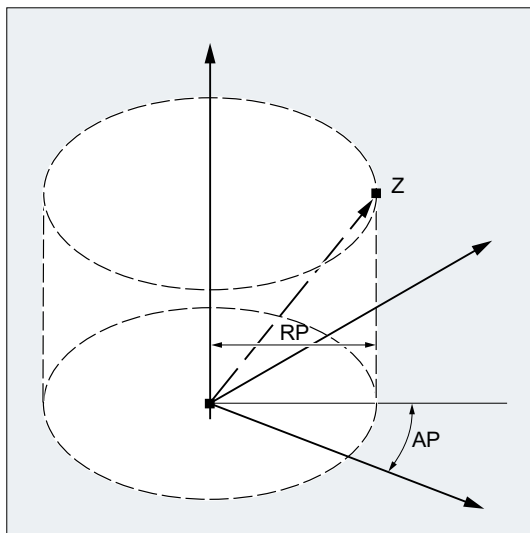
Märk

Polarkoordinaterna hänför sig till den med G110 ... G112 fastlagda polen och gäller i det med G17 till G19 valda arbetsplanet.

Märk

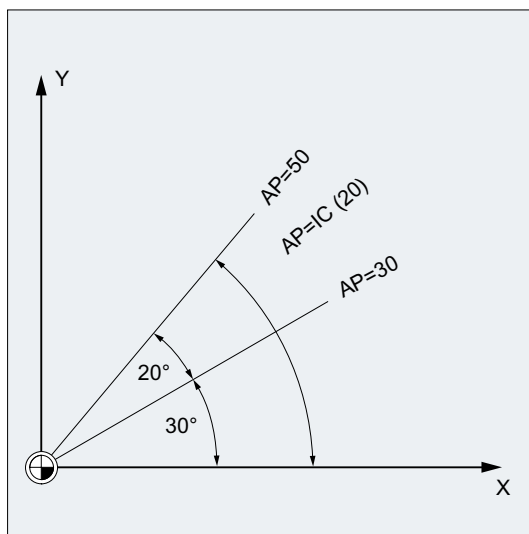
Den vinkelrätt till arbetsplanet stående 3:e geometriaxeln kan dessutom anges som kartesisk koordinat (se följande bild). Därmed kan rymduppgifter programmeras i cylinderkoordinater.

Exempel: G17 G0 AP... RP... Z...



Randvillkor

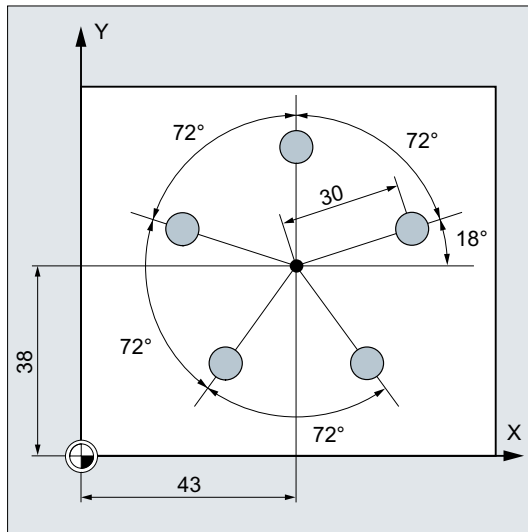
- I NC-block med polära ändpunktuppgifter får för det valda arbetsplanet inga kartesiska koordinater som interpoleringsparametrar, axeladresser osv. programmeras.
- Om ingen pol definieras med G110 ... G112 då betraktas automatiskt nollpunkten för det aktuella arbetsstyckskoordinatsystemet som pol:



- 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)	.

Programkod	Kommentar
N120 L10	...
N130 G0 X300 Y200 Z100 M30	; Friköra verktyg, programslut.

Se även

Översikt (Sida 195)

10.4 Snabbgångsrörelser

10.4.1 Aktivera snabbtransport (G0)

Förflyttningen av banaxlarna med snabbtransporthastighet kopplas till med kommandot G0.

Syntax

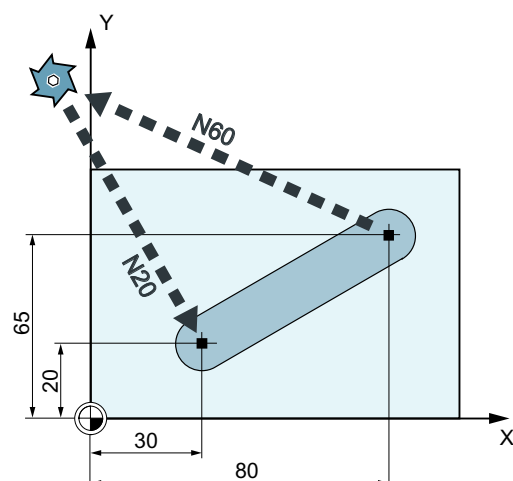
```
G0 X... Y... Z...
G0 RP=... AP=...
```

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	

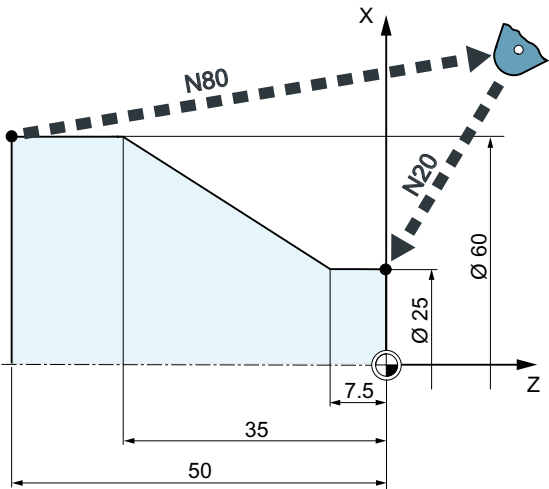
Exempel

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

10.4.2 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 fränkoppling 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 fränkoppling 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_G0MODE kan det aktuella interpoleringsförfarandet läsas.

10.4.3 Anpassa toleransfaktor för snabbtransportrörelser (STOLF)

Den med hjälp av maskindatum (MD20560 \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR) förinställda toleransfaktorn för snabbtransportrörelser (G0) kan anpassas i detaljprogrammet genom programmering av STOLF. Värdet i maskindatum förändras inte därigenom. Efter reset resp. detaljprogramslut blir den i maskindatum inställda toleransfaktorn åter verksam.

Syntax

STOLF=<Value>

Betydelse

STOLF:	Adress för programmering av en toleransfaktor för snabbtransportrörelser		
	Användningsområde:	- Kompressor-funktioner COMPON, COMPCURV, COMPCAD och COMPSURF - Översläpningsfunktioner G642 och G645 - Orienteringsöversläpning OST - orienteringsjämnning ORISON - Utgjämning vid banrelativ orientering ORIPATH	
	Fördekoderingsstopp:	nej	
	Verkan:	modal	
	<Value>:	Toleransfaktor 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.	
		Typ:	REAL
		Värdeområde:	≥ 0: Toleransvärde < 0: Radera det programmerade toleransvärdet ⇒ Det gäller åter det i maskindatum parameterade toleransvärdet.

Exempel

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	

Programkod	Kommentar
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.

Ytterligare informationer

Läsning av den aktuellt verksamma toleransfaktorn

Den i detaljprogrammet resp. i det aktuella IPO-blocket verksamma toleransfaktorn för snabbtransportrörelser är läsbar 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:

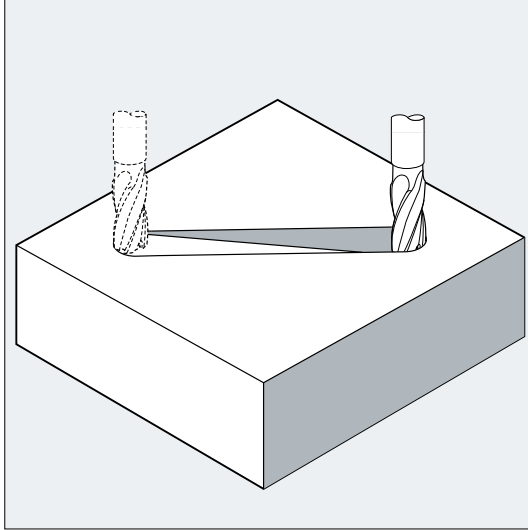
\$P_STOLF	Programmerad G0-toleransfaktor
-----------	--------------------------------

Är i det aktiva detaljprogrammet inget värde programmerat med STOLF då levererar dessa båda systemvariabler det genom MD20560 \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR inställda värdet.

Är i ett block ingen snabbtransport (G0) aktiv, då levererar dessa systemvariabler alltid värdet 1.

10.5 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 verksam.

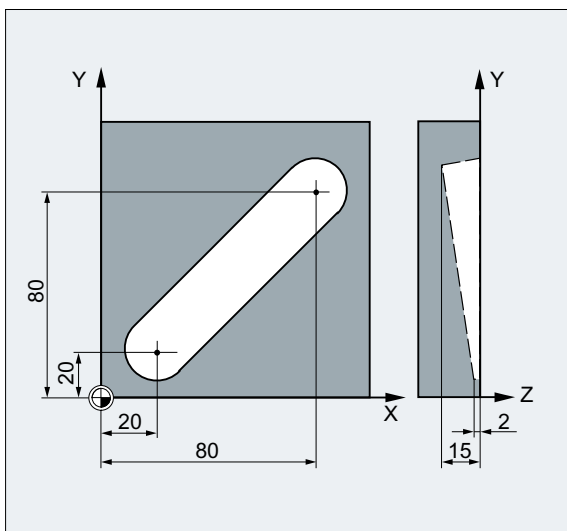
För bearbetningen måste spindelvarvtal S och spindelrotationsriktning M3/M4 angivas.

Med FGROUP kan axelgrupper fastläggas för vilka banmatningen F gäller. Mer informationer här till i kapitel "Banbeteende".

Exempel

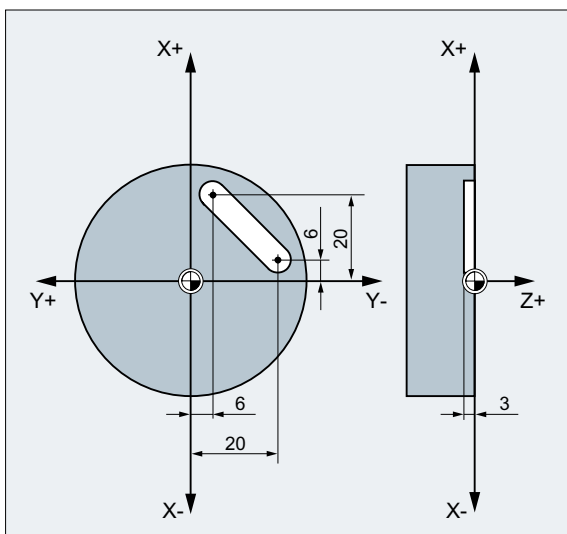
Exempel 1: Framställning av ett spår (fräsa)

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

10.6 Cirkelinterpolering

10.6.1 Översikt

Cirkelinterpoleringen möjliggör framställningen av slutna cirklar eller cirkelbågar.

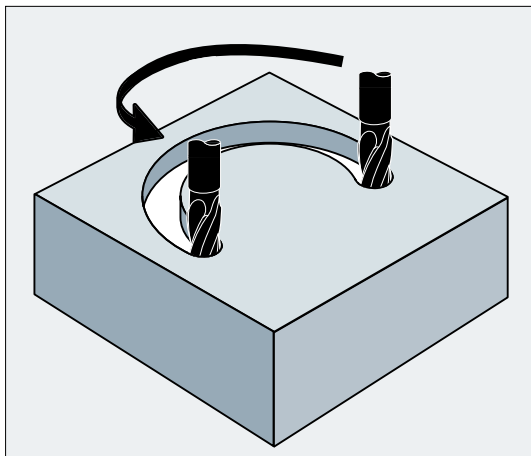


Bild 10-3 Användningsexempel: Fräsa ett cirkelformigt spår

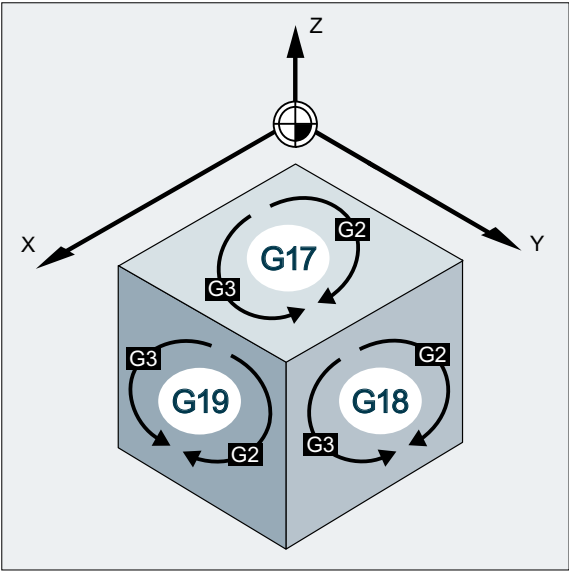
Programmeringsvarianter

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 196)
- Cirkelinterpolering med radie och ändpunkt (G2/G3, X... Y... Z..., CR) (Sida 198)
- Cirkelinterpolering med öppningsvinkel och medelpunkt (G2/G3, X... Y... Y... Z... / I... J... K..., AR) (Sida 200)
- Cirkelinterpolering med polarkoordinater (G2/G3, AP, RP) (Sida 202)
- Cirkelinterpolering med mellan- och ändpunkt (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...) (Sida 204)
- Cirkelinterpolering med tangentiell övergång (CT, X... Y... Z...) (Sida 206)

Plan för cirkelinterpoleringen.

Styrningen behöver för beräkningen av cirkelrotationsriktningen, med G2 medurs eller G3 moturs, uppgiften om arbetsplanet (Sida 152).



Undantag:

Det är också möjligt att framställa cirklar utanför det valda arbetsplanet (inte vid öppningsvinkeluppgift och skruvlinje). I detta fall bestämmer axeladresserna, som programmeraren anger som cirkeländpunkt, cirkelplanet.

10.6.2 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

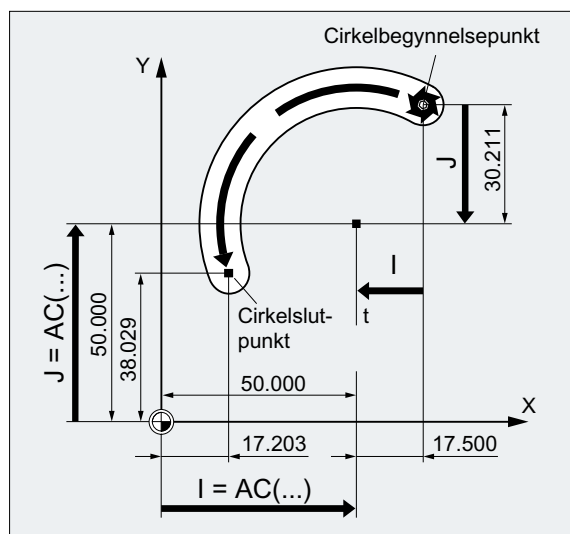
X... Y... Z... :	Cirkeländpunkt i kartesiska koordinater. Beroende på den aktuellt gällande måttuppgiftsinställningen G90/G91 resp. ...=AC(...) / ...=IC(...) interpreteras cirkeländpunkt-koordinaterna antingen i absolut mått eller i kedjemått.
I... J... K... :	Interpoleringsparametrar för angivande av 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



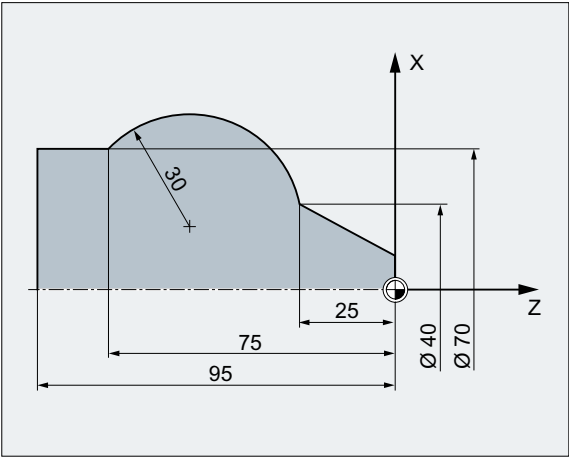
Medelpunktsuppgift i kedjemått

```
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
```

10.6.3 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 cirkel (förflyttningsvinkel 360°) kan **inte** programmeras med denna variant.

Syntax

```
G2/G3 X... Y... Z... CR=±...
```

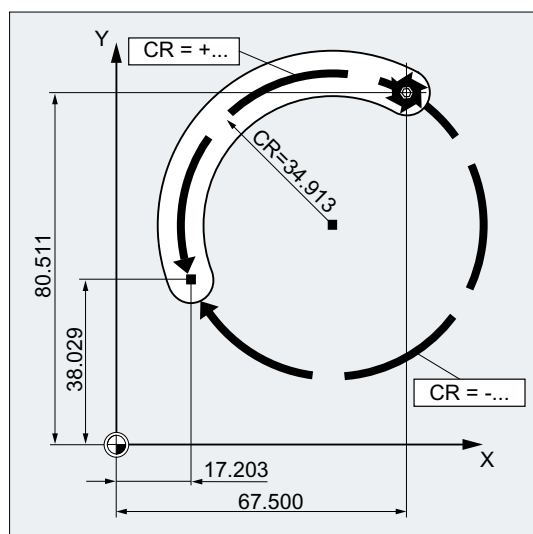
Betydelse

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 ≤ 180°
CR=-... :	Förflyttningsvinkel > 180°
	Observera Det finns ingen erfarenhetsrelevant inskränkning för storleken på den maximalt programmerbara radien.

Exempel

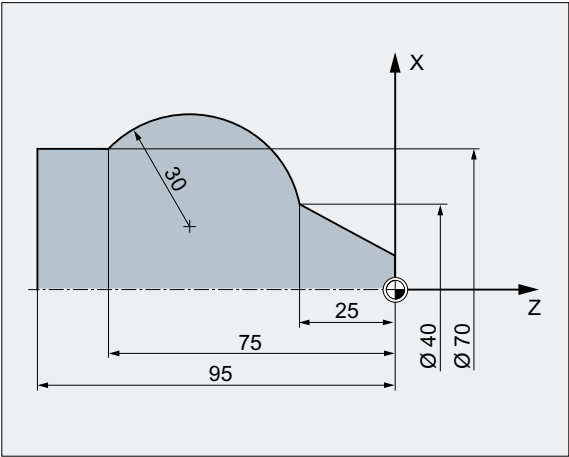
Exempel 1: Fräsa



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
...
```

10.6.4 Cirkelinterpolering med öppningsvinkel och medelpunkt (G2/G3, X... Y... Y... Z... / I... J... K..., AR)

Cirkelinterpoleringsvariant, som använder **öppningsvinkeln** och **medelpunkten** eller **ändpunkten** för ett cirkelformigt konturelement för interpoleringen.

Märk

Slutna cirklar (förflyttningsvinkel 360°) kan **inte** programmeras med denna variant.

Syntax

```
G2/G3 X... Y... Z... AR=...
G2/G3 I... J... K... AR=...
```

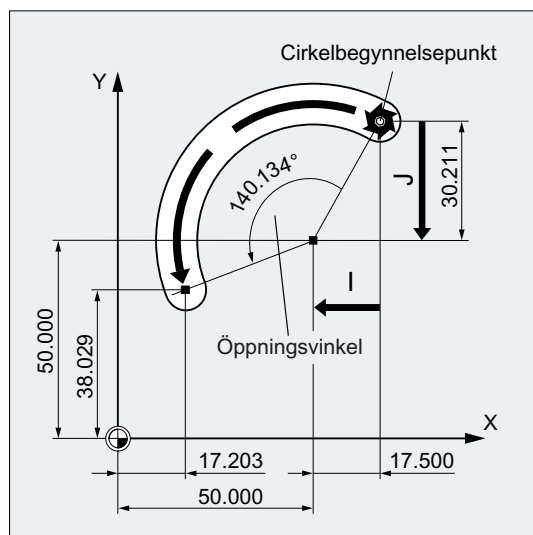
Betydelse

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

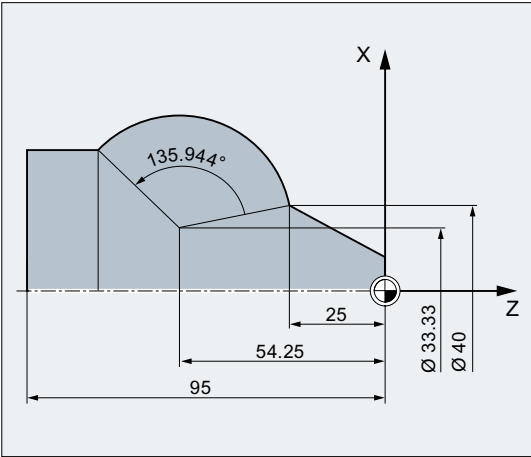
Exempel 1: Fräsa



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
N135 G1 Z-95
```

10.6.5 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

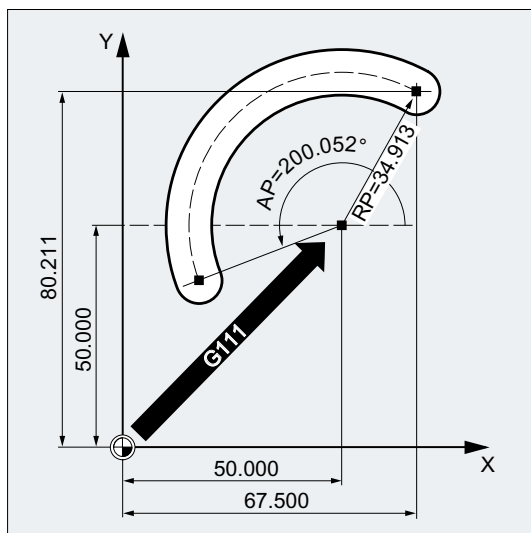
```
G2/G3 AP=... RP=...
```

Betydelse

G2:	Cirkelinterpolering medurs	
	Verkan:	modal
G3:	Cirkelinterpolering medurs	
	Verkan:	modal
AP=... RP=... :	Cirkeländpunkt i polarkoordinater	
	AP=... :	Polarvinkel
	RP=... :	Polarradie (≙ cirkelradie)

Exempel

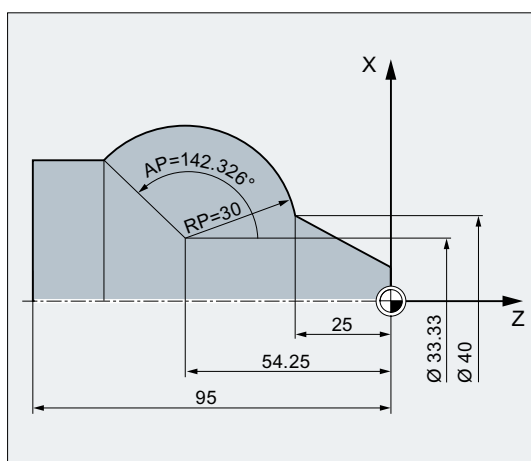
Exempel 1: Fräsa



Programkod

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G111 X50 Y50
N30 G3 RP=34.913 AP=200.052 F500
```

Exempel 2: Svarva



Programkod

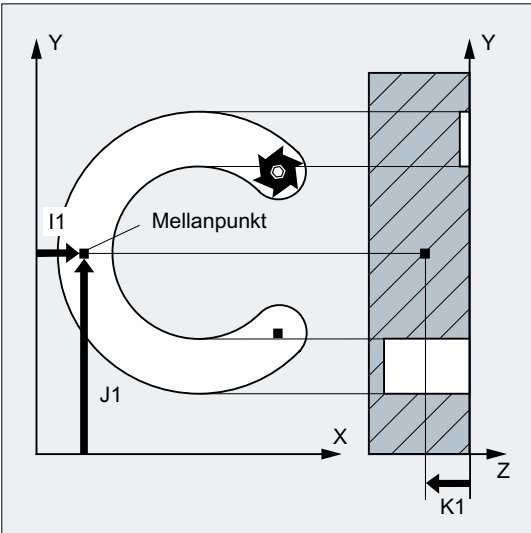
```
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G111 X33.33 Z-54.25
N135 G3 RP=30 AP=142.326
N140 G1 Z-95
```

10.6.6 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.

Förflyttningsriktningen 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

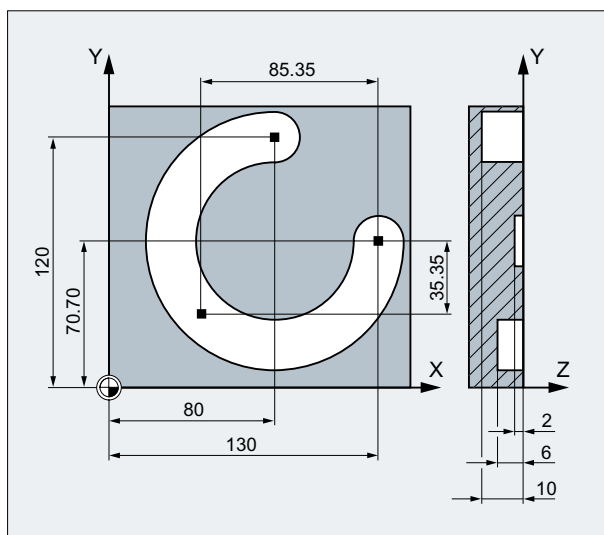
Teknologi svarvning

Interpoleringsparametrarnas diameterprogrammering för planaxeln stöds inte vid cirkelprogrammering med CIP. Interpoleringsparametern för planaxeln ska därför programmeras i **radien**.

Exempel

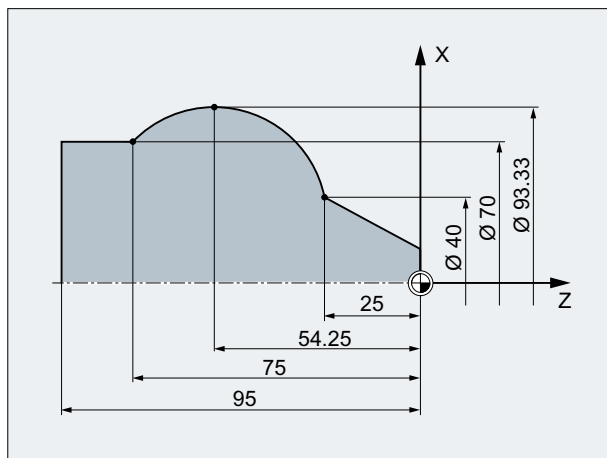
Exempel 1: Fräsa

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 programme-
rad i radien.

; resp.

; N130 CIP X70 Z-75 I1=46.665 K1=-54.25

N135 G1 Z-95

10.6.7

Cirkelinterpolering med tangentiell övergång (CT, X... Y... Z...)

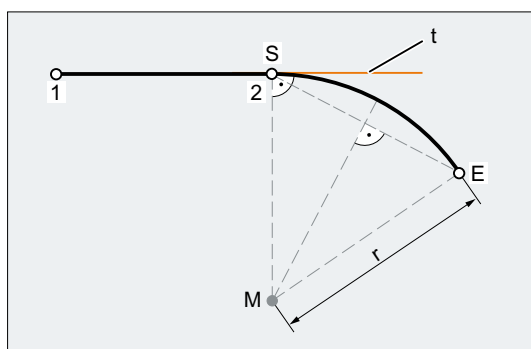
Den med G-kommandot CIP programmerade cirkelinterpoleringsvarianten möjliggör interpolering av cirkelbågar, som ansluter tangentiellt till det tidigare programmerade konturelementet.

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 10-4 Tangentiellt till det raka stycket 1-2 anslutande cirkelbana S-E

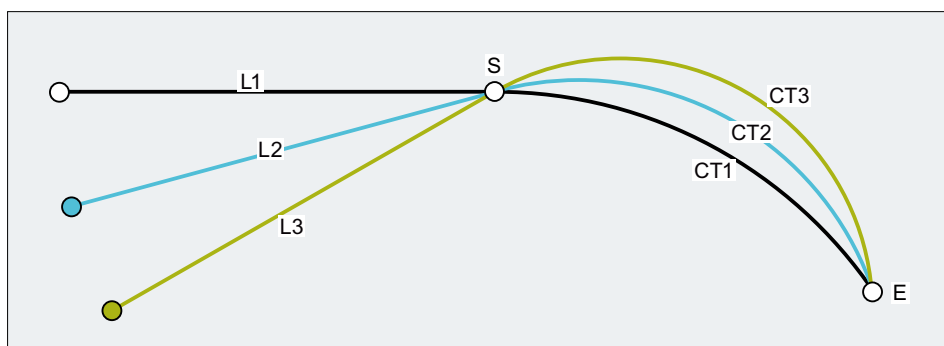


Bild 10-5 Tangentiellt anslutande cirkelbanor beror på det föregående konturelementet

Syntax

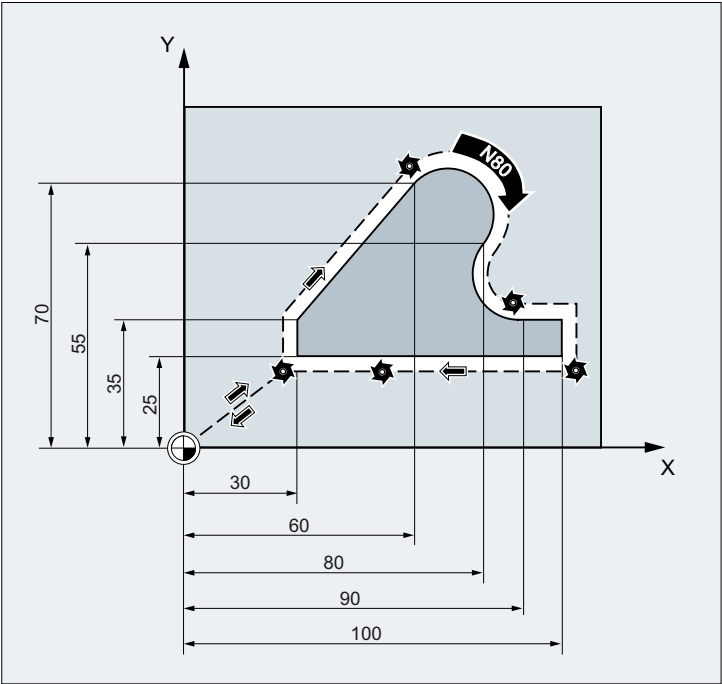
CT X... Y... Z...

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.	

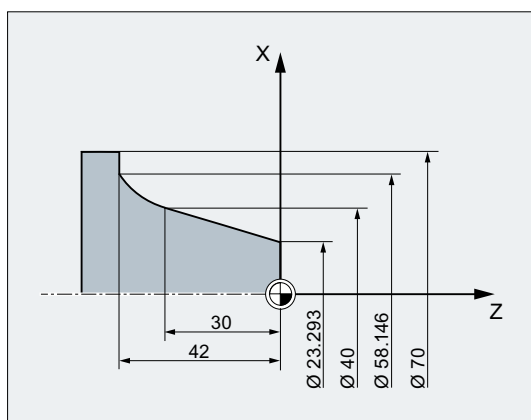
Exempel

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 rätta 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

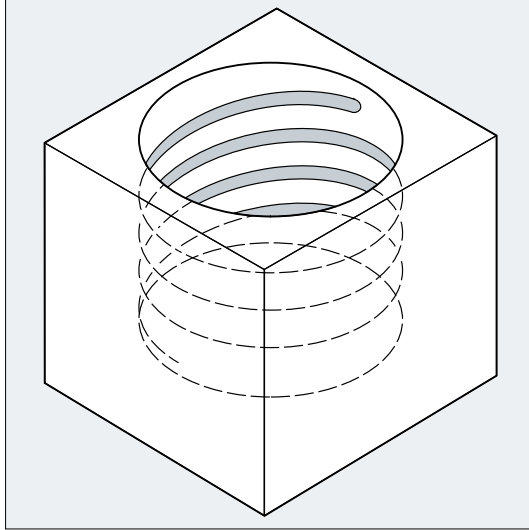
Cirkelplanets läge är beroende av det aktiva planet (G17-G19).

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.

10.7 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

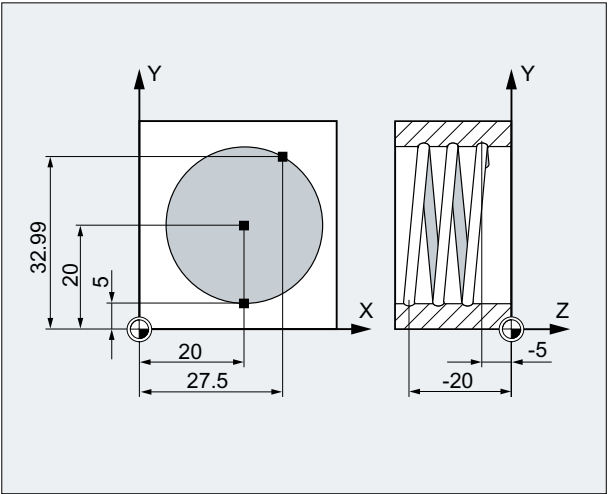
G2:	Köra på en cirkelbana medurs
G3:	Köra på en cirkelbana moturs
X Y Z :	Ändpunkt i kartesiska koordinater
I J K :	Cirkelmedelpunkt i kartesiska koordinater
AR:	Öppningsvinkel
TURN= :	Antal ytterligare cirkelförlopp i området från 0 till 999
AP= :	Polarvinkel
RP= :	Polarradie

Märk

G2 och G3 är modalt verksamma.

Cirkelrörelsen utförs i axlarna som har fastlagts genom angivandet av arbetsplanet.

Exempel



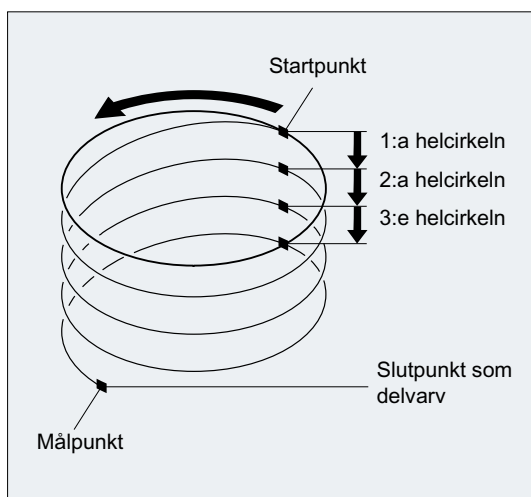
Programkod	Kommentar
N10 G17 G0 X27.5 Y32.99 Z3	; Uppsökning av startpositionen.
N20 G1 Z-5 F50	; Ansättning av verktyget.
N30 G3 X20 Y5 Z-20 I=AC(20) J=AC(20) TURN=2	; Skruvlinje med uppgifterna: Från startposition utföra 2 slutna cirklar, sedan uppsöka ändpunkt.
N40 M30	; Programslut.

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 cirklar plus programmerad cirkeländpunkt (utfört med ansättningsdjupet) resluterar den stigning med vilken skruvlinjen ska tillverkas.



Programmering av ändpunktens skruvlinjeinterpolering

För detaljerade förklaringar av interpoleringsparametrarna se cirkelinterpolering.

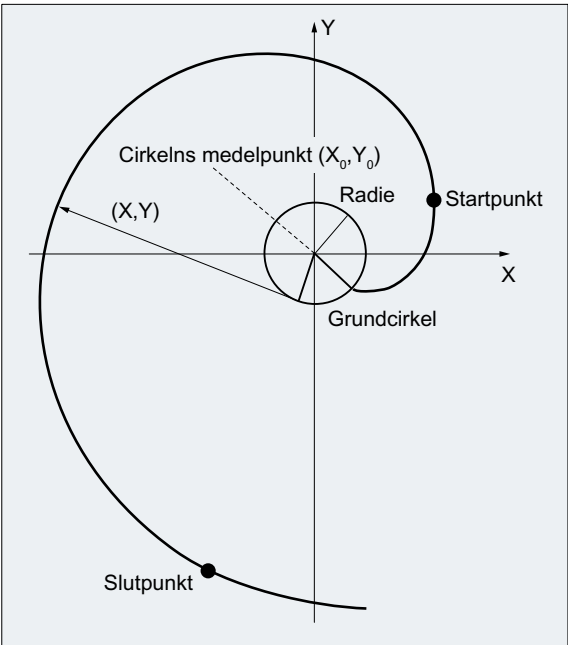
Programmerad matning

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.

10.8 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 bankkurvor 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 skruvlinjeinterpolering 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) Öppningsvinkelns 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.

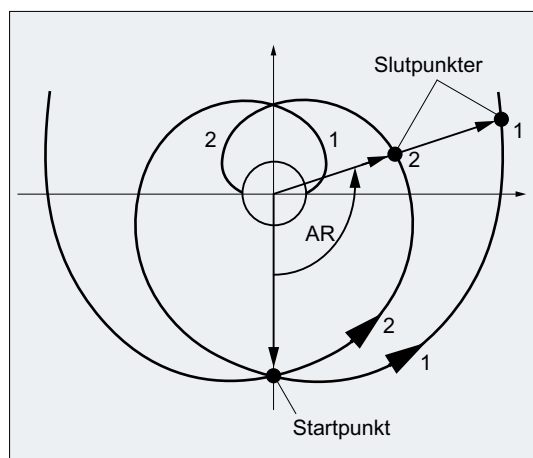
Indirekt programmering av ändpunkten genom angivande av en öppningsvinkel

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:

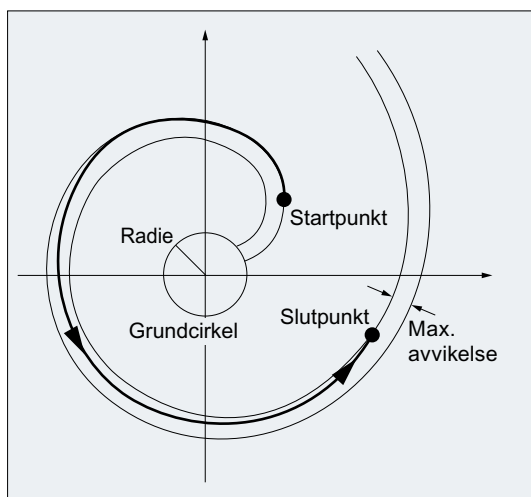


För evolvent 1 och 2 överensstämmer uppgifterna för grundcirkelns radie och medelpunkt samt startpunkten och rotationsriktningen (INVCW / INVCCW). Den enda skillnaden består i öppningsvinkelns förtecken:

- 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

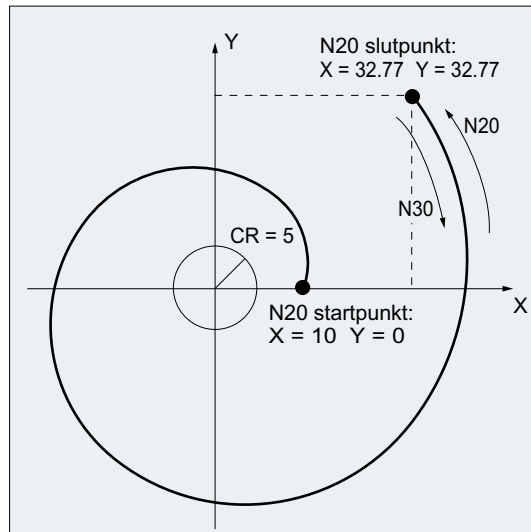
- Både startpunkten och även ändpunkten måste ligga utanför ytan till evolventens grundcirkeln (cirkel med radie CR runt den genom I, J, K fastlagda medelpunkten). Uppfylls detta villkor inte genereras ett larm och programbearbetningen avbryts.
- De båda möjligheterna till programmering av ändpunkten (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).



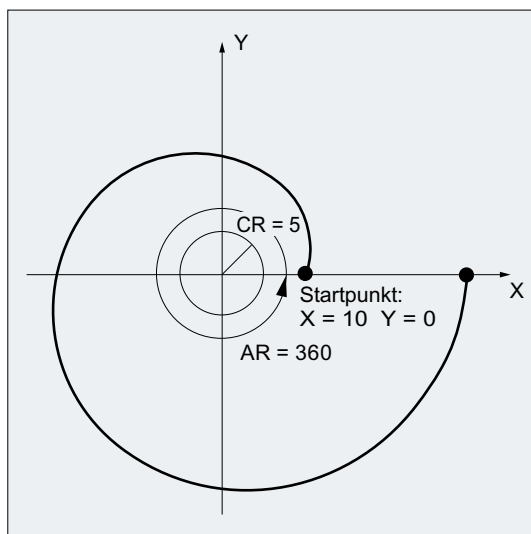
Den maximala avvikelsen för ändpunkten fastläggs av ett maskindatum (→ maskintillverkare!). När avvikelsen för den programmerade ändpunkten i radiell riktning är större än det genom detta MD fastlagda värdet, så genereras ett larm och programbearbetningen avbryts.

Exempel

Exempel 1: Vänstervridande evolvent från startpunkten till den programmerade ändpunkten och som högerlörande 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 kartesisiska 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 cirkeldelpunkten.
...	

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).
```

Litteratur

Ytterligare informationer till de i samband med evolventinterpolering betydande maskindata och randvillkor se:

Funktionshandbok Grundfunktioner; Diverse NC/PLC-gränssnittssignaler och funktioner (A2), kapitel: "Inställningar för evolventinterpolering"

10.9 Konturtåg

10.9.1 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.

Litteratur:

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.

10.9.2 Konturtåg: En rät linje

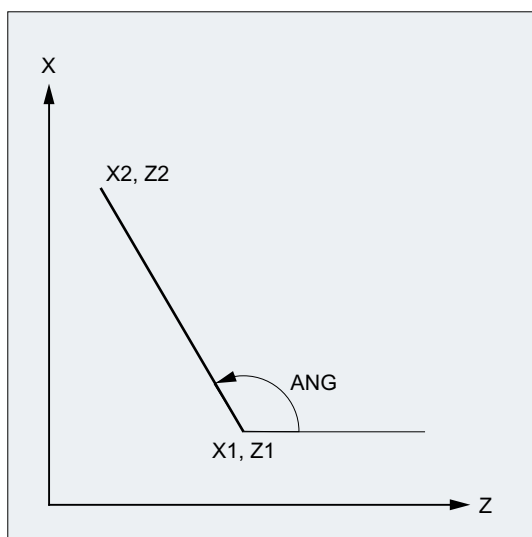
Märk

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 ...	

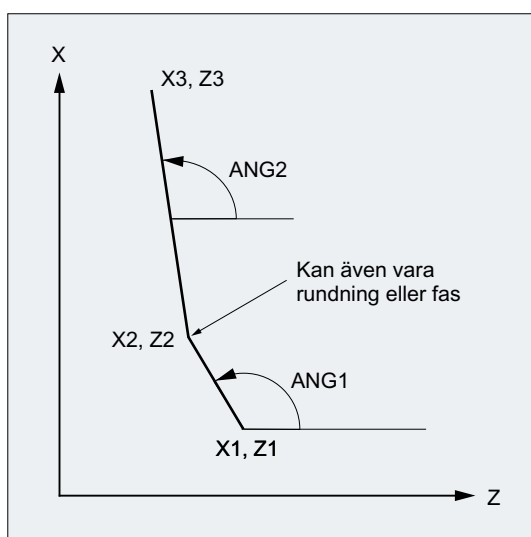
10.9.3 Konturtåg: Två räta linjer

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=...

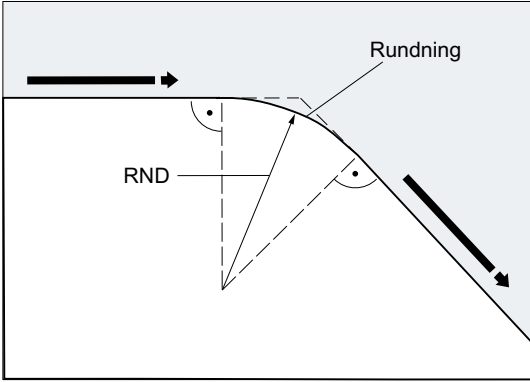
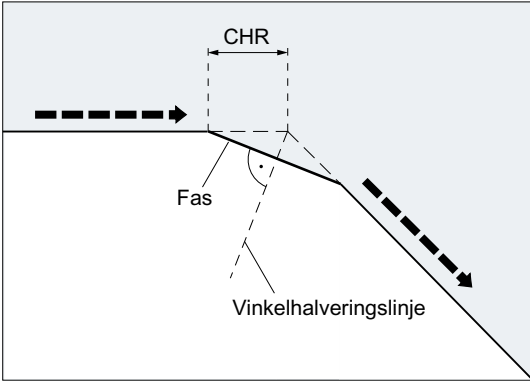
X... Z...

- Avfasning som övergång mellan de räta linjerna:

X... Z... CHR=...

X... Z...

Betydelse

ANG=... :	Beteckning för vinkelprogrammering Det angivna värdet (vinkeln) hänför sig till abscissan 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 254) ".

Exempel

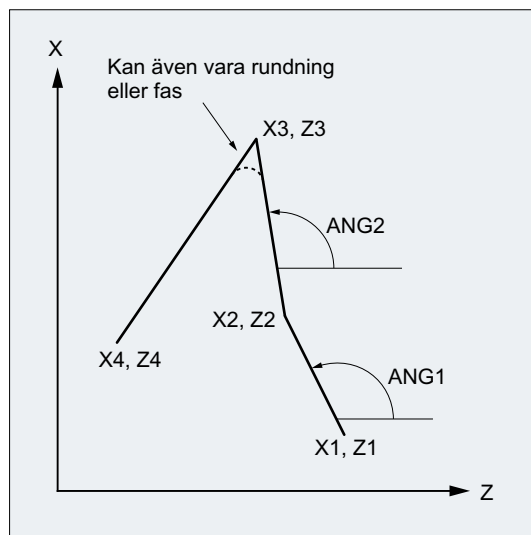
Programkod	Kommentar
N10 X10 Z80 F1000 G18	; Uppsökning av startpositionen.
N20 ANG=148.65 CHR=5.5	; Rät linje med vinkel- och fasningsuppgift.
N30 X85 Z40 ANG=100	; Rät linje med vinkel- och ändpunktsuppgift.
N40 ...	

10.9.4 Konturtåg: Tre rätta 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 rätta linjen kan programmeras genom angivande av de kartesiska koordinaterna eller genom angivande av vinkeln för de båda linjerna. Ändpunkten för den andra och tredje rätta linjen måste alltid programmeras kartesiskt. Skärningspunkten för de rätta 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...
```

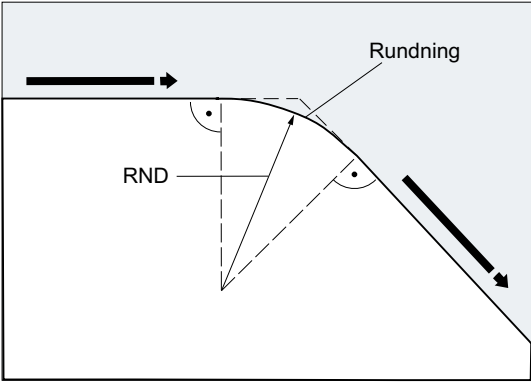
- Rundning som övergång mellan de räta linjerna:

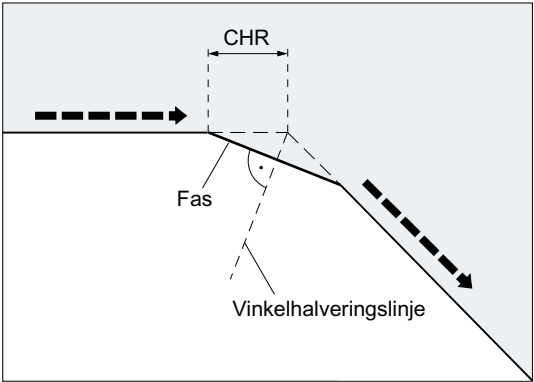
```
X... Z... RND=...  
X... Z... RND=...  
X... Z...
```

- 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 254)".

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

10.9.5 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.

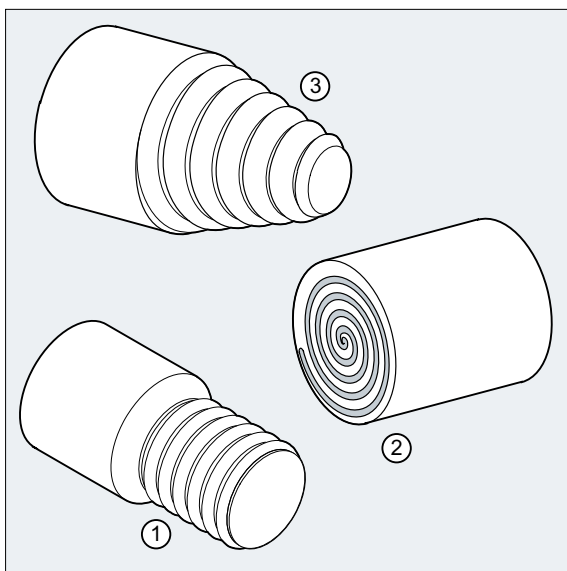
Vinkeln A får endast programmeras vid linjär eller splineinterpolering.

10.10 Gängskärning

10.10.1 Gängskärning med konstant stigning (G33, SF)

Med G33 låter sig gänga med konstant stigning tillverkas:

- Cylindergänga ①
- Plangänga ②
- Kongänga ③

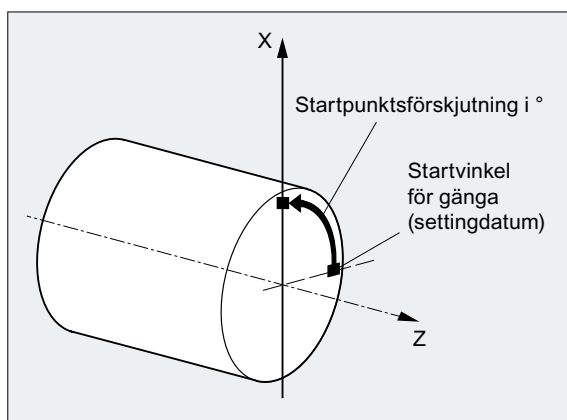


Märk

Teknisk förutsättning för gängskärningen med G33 är en varvtalsreglerad spindel med vägmätningssystem.

Gänga med flera ingångar

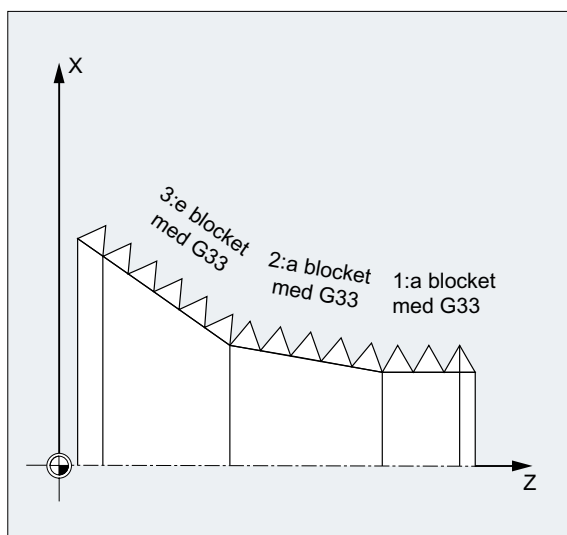
Gänga med flera ingångar (gänga med förskjutna skär) kan tillverkas genom angivande av en startpunktsförskjutning. Programmeringen görs i G33-bloket under adressen SF.

**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:

- Högergång med M3 skapar högergänga
- 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...

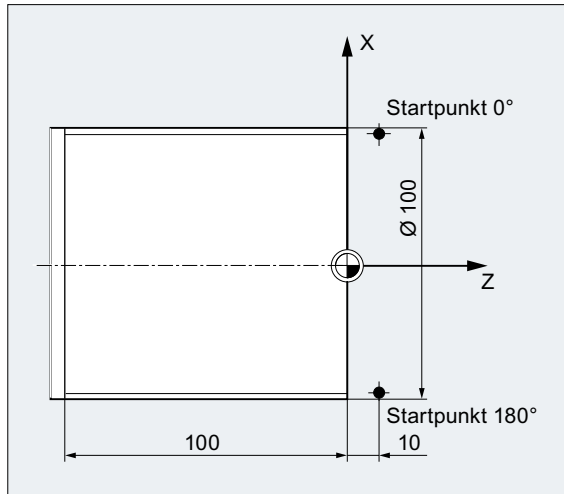
G33 X... Z... I... SF=...

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

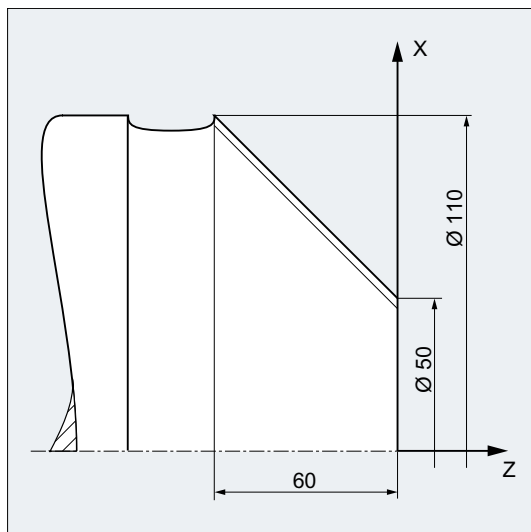
Exempel

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°

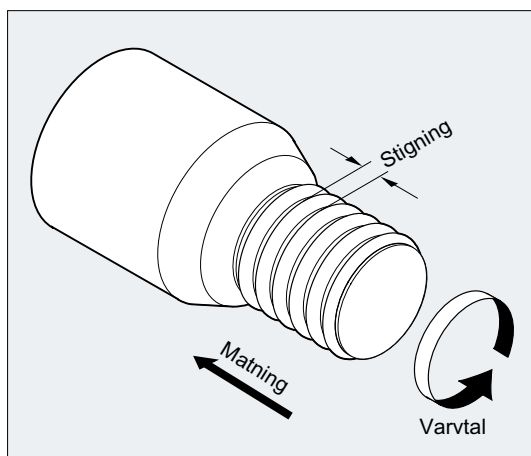


Programkod	Kommentar
N10 G1 X50 Z0 S500 F100 M3	; Uppsöka startpunkt, koppla till spindel.
N20 G33 X110 Z-60 K4	; Kongänga: Ändpunkt i X och Z, angivande av gängstigningen med K... i Z-riktning (eftersom konvinkel < 45°).
N30 G0 Z0 M30	; Bortkörning, programslut.

Ytterligare informationer

Matning vid gängskärning med G33

Styrningen beräknar ut 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.



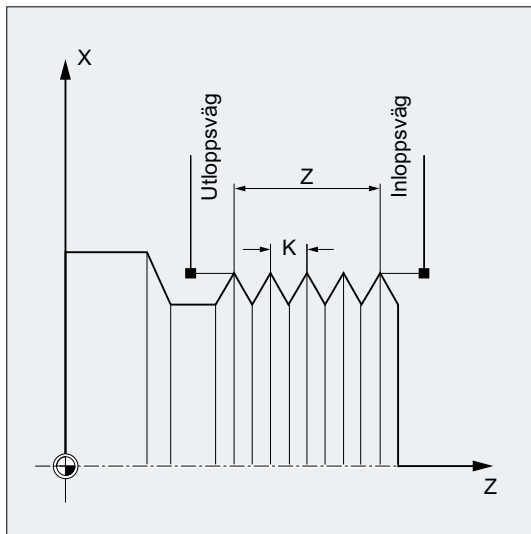
Cylindergänga

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.

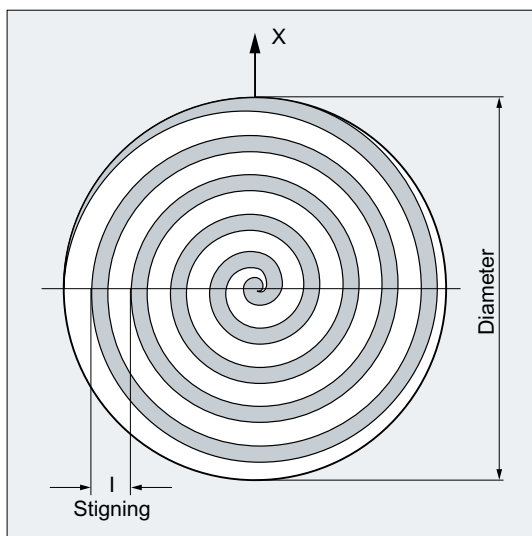
Gängstigningen matas in under adresserna I, J, K (vid svarvar företrädesvis med K).



Plangänga

Plangängan beskrivs av:

- Gängdiameter (företrädesvis i X-riktning)
- Gängstigning (företrädesvis med I)



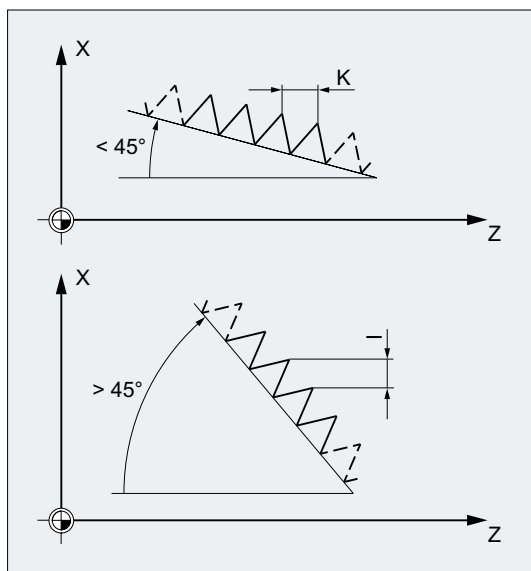
Kongänga

Kongängan beskrivs av:

- Ändpunkt i längs- och planriktning (konkontur)
- Gångstigning

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):



10.10.2 Gängskärning med till- eller avtagande stigning (G34, G35)

Med kommandona G34 och G35 utvidgades G33-funktionen med möjligheten att under adressen F dessutom programmera en ändring av gångstigningen. När det gäller G34 leder det till en linjärt tilltagande, när det gäller G35 till en linjärt avtagande gångstigning. 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: $F = \frac{k_e^2 - k_a^2}{2 * l_G} \text{ [mm/varv}^2\text{]}$ Därvid betyder: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">k_e:</td><td>Gängslutstigning (gängstigning för axelmålpunktskoordinaten) [mm/varv]</td></tr> <tr> <td>k_a:</td><td>Gängstartstigning (programmerad under I, J eller K) [mm/varv]</td></tr> <tr> <td>l_G:</td><td>Gänglängd [mm]</td></tr> </table>	k_e :	Gängslutstigning (gängstigning för axelmålpunktskoordinaten) [mm/varv]	k_a :	Gängstartstigning (programmerad under I, J eller K) [mm/varv]	l_G :	Gänglängd [mm]
k_e :	Gängslutstigning (gängstigning för axelmålpunktskoordinaten) [mm/varv]						
k_a :	Gängstartstigning (programmerad under I, J eller K) [mm/varv]						
l_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/varv ² Stigning vid blockslut: 50mm/varv
N1612 G33 Z-240 K50	; Köra gängblock utan jerk.
N1613 G0 X218	
N1614 G0 Z40	
N1615 M17	

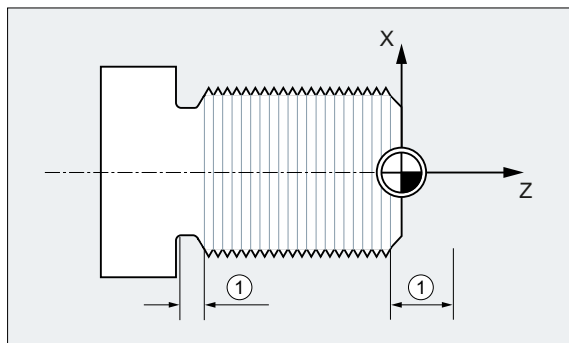
Litteratur

Funktionshandbok Grundfunktioner; Matninga (V1); Kapitel: "Linjär progressiv/degressiv gängstigningsändring vid G34 och G35"

10.10.3 Programmerad inkörnings- och utkörningsväg vid G33, G34 och G35 (DITS, DITE)

Med adresserna `DITS` och `DITE` kan inkörnings- och utkörningsvägen för gängan 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 gängan 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 accereras 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.

10.10.4 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 vid:

- NC-stopp via NC/PLC-gränssnittssignal: DB21, ... DBX7.3 (NC-stopp)
- Larm som implicit utlöser NC-stopp
- Koppling av en snabb ingång

Litteratur

Programmeringshandboken Arbetsförberedelse, Kapitel "Snabblyftning från konturen"

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 ; återågn 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 ; återågn i Y-riktning ALF=3 ; återgång i Z-riktning Litteratur: För programmeringsmöjligheterna med ALF se även kapitel "Förflytningsriktning vid snabblyftning från konturen" i programmeringshandboken Arbetsförberedelse.	
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 interpreteras 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 gängskärning.

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 gängan.
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("")	
...	
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	

Programkod	Kommentar
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	

10.10.5 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.

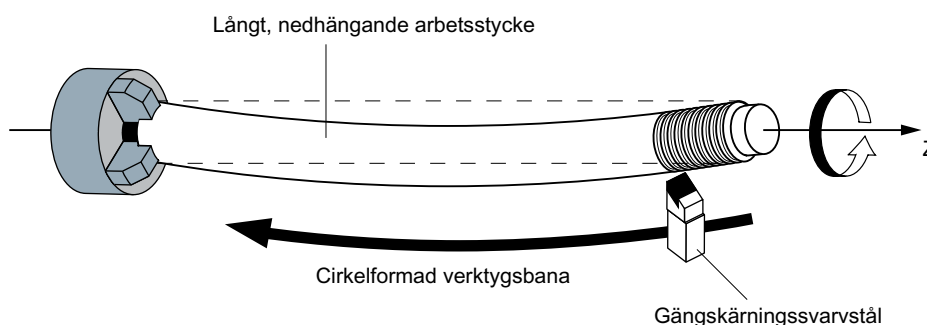


Bild 10-6 Svarva en kullrig gänga

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 axiella blockslutpunkterna och stigningen via parametrarna I, J, och K (se "Gängskärning med konstant stigning (G33, SF) (Sida 229)").

Dessutom anges också en cirkelbåge. Denna kan som för G2/G3 programmeras via medelpunkt-, radie-, öppningsvinkel- eller mellanpunktsuppgift (se "Cirkelinterpolering (Sida 195)"). 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.

Optionalt kan ännu en startpunktsförskjutning SF anges (se "Gängskärning med konstant stigning (G33, SF) (Sida 229)").

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.

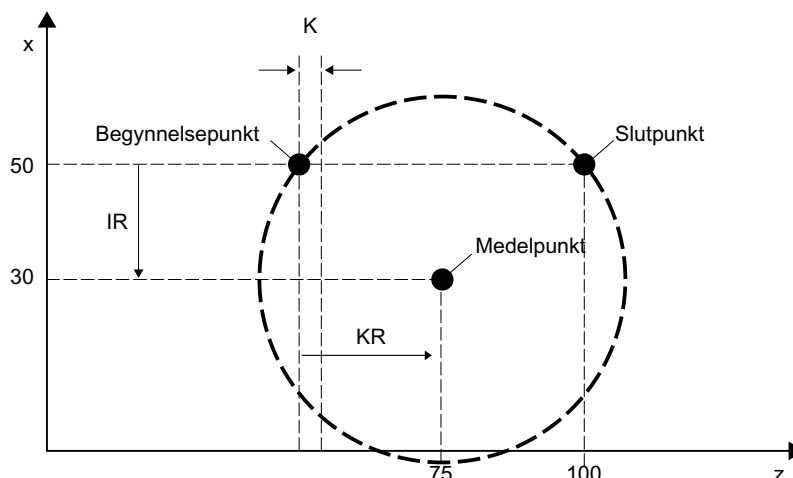


Bild 10-7 Kullrig gänga medurs med änd- och medelpunktsprogrammering

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

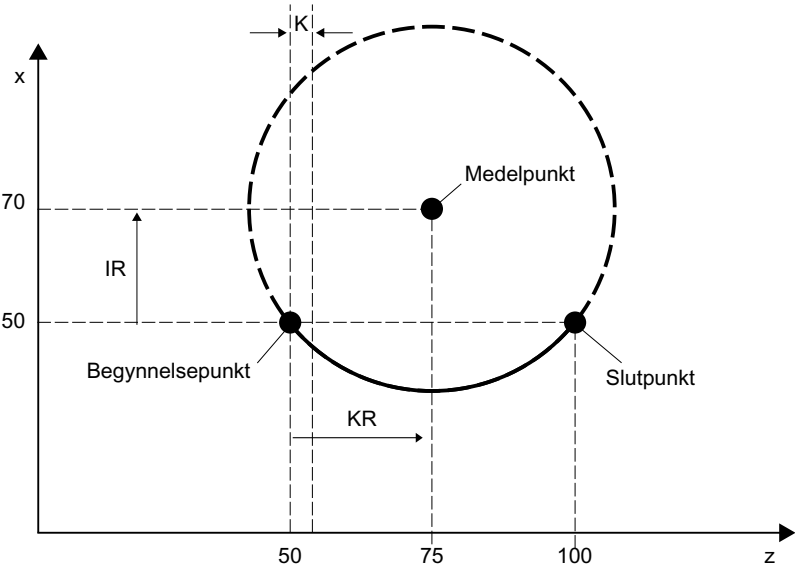


Bild 10-8 Kullrig gänga moturs med änd- och medelpunktsprogrammering

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

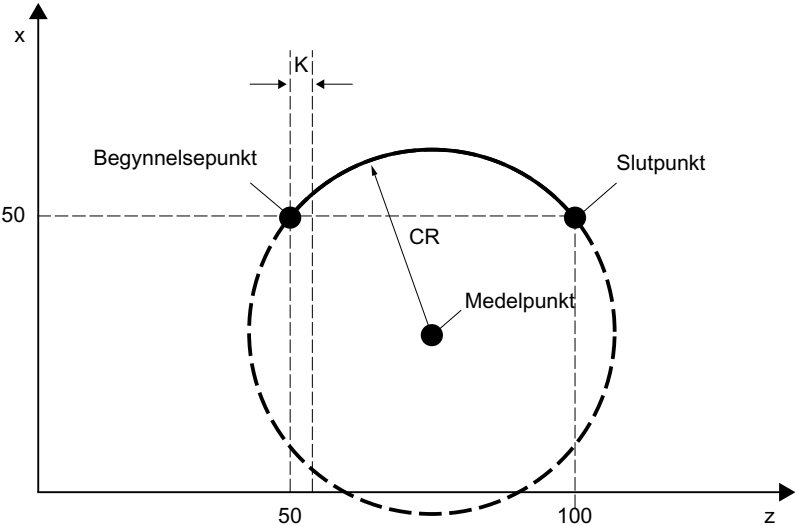


Bild 10-9 Kullrig gänga medurs med ändpunkts- och radioprogrammering

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
```

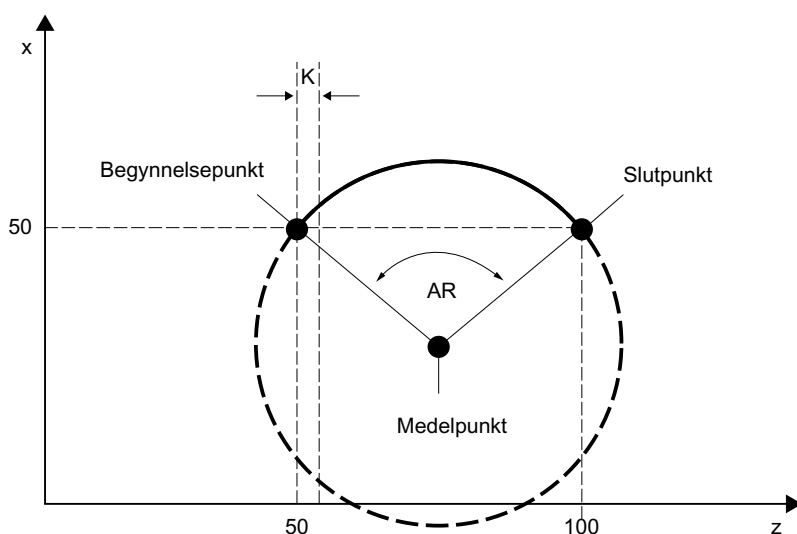


Bild 10-10 Kullrig gänga medurs med ändpunkts- och öppningsvinkelprogrammering

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
```

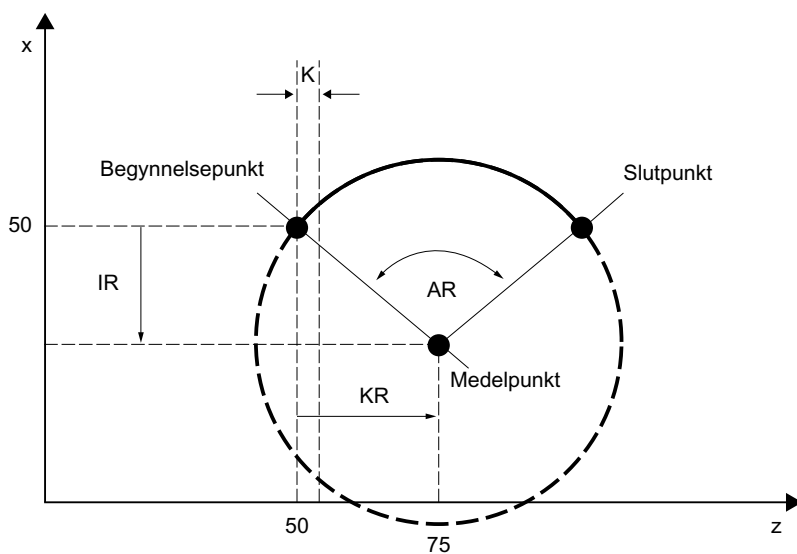


Bild 10-11 Kullrig gänga medurs med medelpunkts- och öppningsvinkelprogrammering

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

```

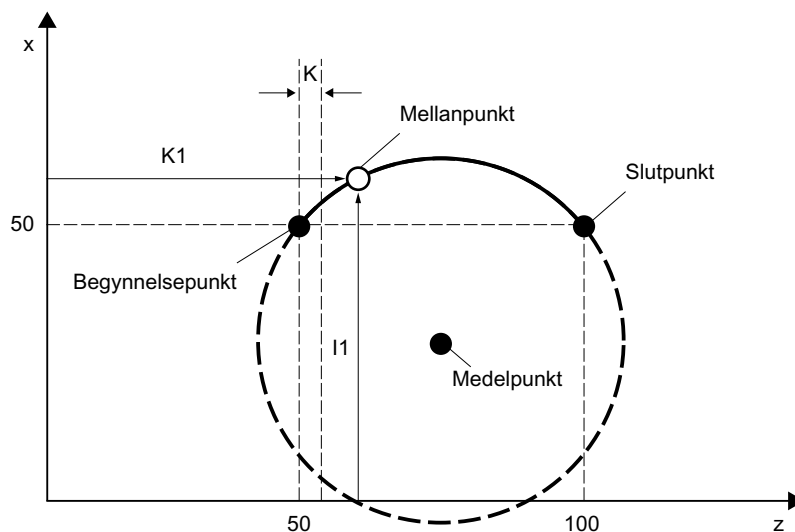
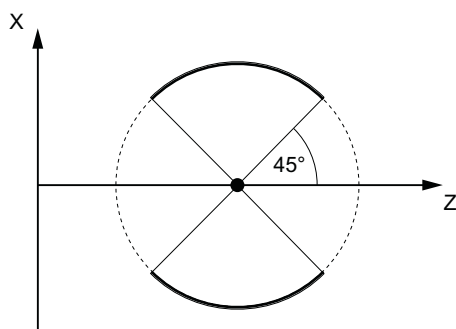


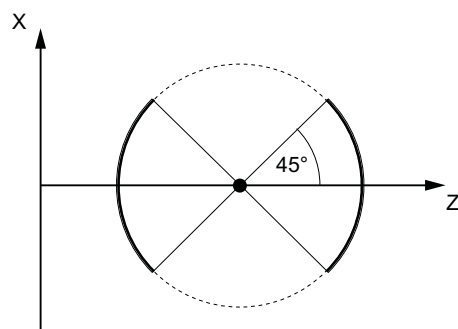
Bild 10-12 Kullrig gänga medurs med änd- och mellanpunktsprogrammering

Ytterligare information**Tillåtna cirkelbågsområden**

Den under G335/G336 programmerade cirkelbågen måste ligga i ett område, i vilken den specificerade gånghuvudaxeln (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 gånghuvudaxel, vilket följande bild visar, är **inte** tillåtet:

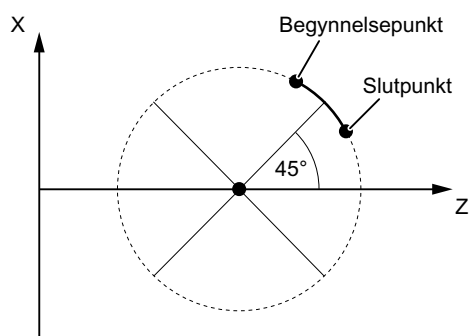


Bild 10-13 Kullrig gänga: Ej tillåtet område

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 195)").

10.11 Gängtappning

10.11.1 Gängtappning utan flytande gänghållare

10.11.1.1 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). Riktningssbyte 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: Hörgänga, t. ex. K1,25 • Negativ stigning: Vänstergänga, 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.

Litteratur:

Funktionshandbok Grundfunktioner; Spindlar (S1), Kapitel: " Projekteringsbara växelanpassningar"

Exempel

- Exempel: Gängtappning med G331 / G332 (Sida 249)
- Exempel: Mata ut programmerat borrhvarvtal i det aktuella växelsteget (Sida 250)
- Exempel: Användning av datablocket för det andra växelsteget (Sida 250)
- Exempel: Ingen varvtalsprogrammering, övervakning av växelsteget (Sida 250)
- Exempel: Växelslagsbyte inte möjligt, övervakning av växelsteget (Sida 251)
- Exempel: Programmering utan SPOS (Sida 251)

10.11.1.2 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: Vänster- gång,
N40 G332 Z3 K-4	; Spindelvarvtal 200 varv/min ; 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.

10.11.1.3 Exempel: Mata ut programmerat borrhvarvtal i det aktuella växelsteget

Programkod	Kommentar
N05 M40 S500	; Programmerat spindelvarvtal: 500 varv/min =>
	; Växelsteg 1 (20 till 1028 varv/min)
...	
N55 SPOS=0	; Positionera spindel
N60 G331 Z-10 K5 S800	; Gängtappning
	; Spindelvarvtal 800 varv/min => växelsteg 1

Det till det programmerade spindelvarvtal S500 passande växelsteget vid M40 fastställs ur datablocket för det första växelsteget. Det programmerade borrhvarvtalet 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).

10.11.1.4 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

10.11.1.5 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 programmreade 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

Programkod	Kommentar
...	
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

10.11.1.6 Exempel: Växelstegsbyte inte möjligt, övervakning av växelsteget

Programmeras vid användning av det andra växelstegsatablocket i G331-blocket förutom geometrin spindelvarvtalet, då kan om varvtalet inte ligger i det föreskrivna varvtalsområdet (kopplingströsklar för maximal- och minimalvarvtal) för det aktiva växelsteget, inget växelstegsbyte genomförs, eftersom då banrörelsen för spindeln och ansättningsax(eln) (larna) inte kan respekteras.

Som i det föregående exemplet övervakas i G331-blocket varvtalet och växelsteget och visas eventuellt larm 16748.

Programkod	Kommentar
N05 M40 S500	; Programmerat spindelvarvtal: 500 varv/min =>
	; Växelsteg 1
...	
N55 SPOS=0	; Positionera spindel
N60 G331 Z-10 K5 S800	; Gängtappning
	; Växelstegsbyte inte möjligt,
	; Övervakning av spindelvarvtalet 800 varv/min
	; med växelstegs-datablock 1: Växelsteg 2
	; måste vara aktivt => larm 16748

10.11.1.7 Exempel: Programmering utan SPOS

Programkod	Kommentar
N05 M40 S500	; Programmerat spindelvarvtal: 500 varv/min =>
	; Växelsteg 1 (20 till 1028 varv/min)
...	
N50 G331 S800	; Masterspindel: Växelsteg 2 väljs
N60 G331 Z-10 K5	; Gängtappning
	; Spindelacceleration från växelstegs-datablock 2

Gänginterpoleringen för spindeln börjar från den aktuella positionen, som är beroende av det tidigare genomarbetade detaljprogramområdet, t.ex. när ett växelstegsbyte utfördes. En efterbearbetning av gängan är därför ev. inte möjlig.

Märk

Man ska ge akt på att vid bearbetningen med flera spindlar borrarspindeln också måste vara masterspindel. Genom programmeringen av SETMS (<Spindelnummer>) kan borrarspindeln göras till masterspindel.

10.11.2 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 borraraxeln 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
N30 G63 Z3 M4	; Återgångsrörelse: absolut Z=3mm ; Reversering av rotationsriktning ; Spindel moturs, 200 varv/min

10.12 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 (måttenhhet enligt G70/G71)
CHR=... :	Fasa konturhörn	
	<Wert>:	Bredd på avfasningen i den ursprungliga rörelseriktningen (måttenhhet enligt G70/G71)
RND=... :	Runda konturhörn	
	<Wert>:	Radie för rundningen (måttenhhet enligt G70/G71)
RNDM=... :	Modal rundning (runda flera på varandra följande konturhörn på samma sätt)	
	<Wert>:	Radie för rundningarna (måttenhhet 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 verksamma 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.

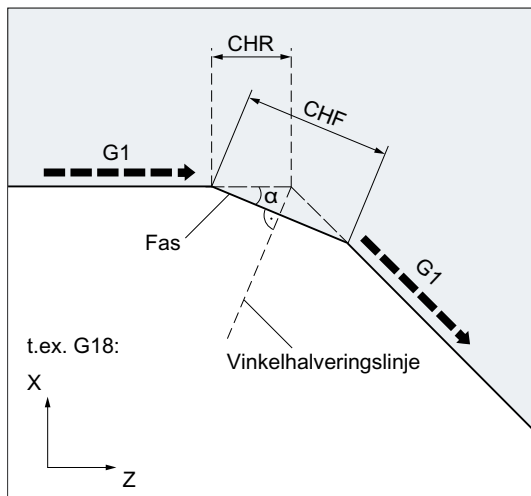
Den under FRC programmerade matningen måste vara större än noll.

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 rätta 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

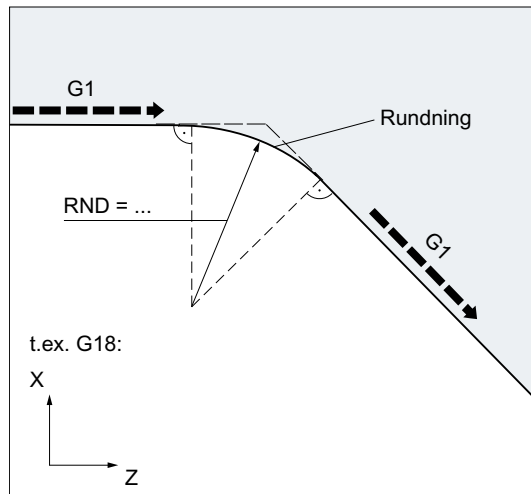
Programkod

```
...
N30 G1 Z... CHR=2 FRC=100
N40 G1 X...
...
```

- Programmering med CHF

Programkod

```
...
N30 G1 Z... CHF=2 (cos α * 2) FRC=100
N40 G1 X...
...
```

Exempel 2: Rundning mellan två räta linjer

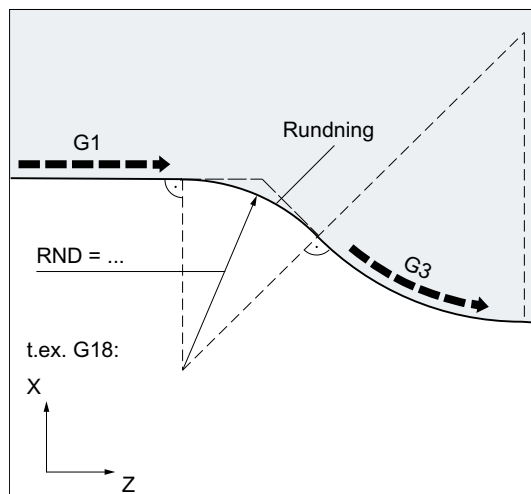
- MD20201 Bit 0 = 1 (härladning ur det föregående blocket)
- G71 är aktiv.
- Radien för rundningen ska uppgå till 2 mm, matningen för rundningen till 50 mm/min.

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 (härladning 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
```

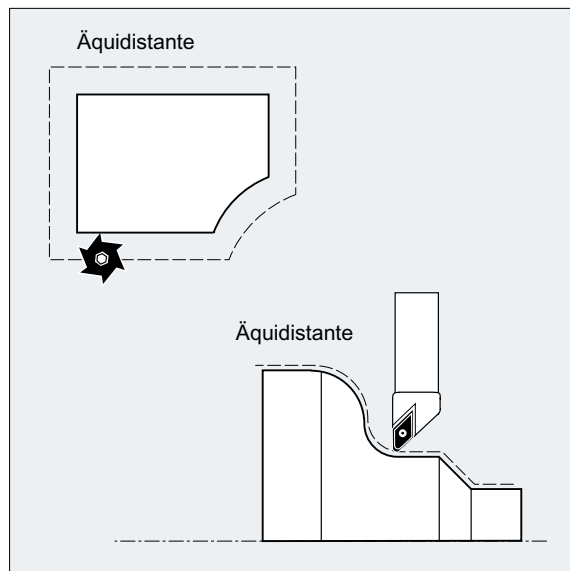
10.12 Avfasning, rundning (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)

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	

Verktysradiekompenseringar

11.1 Verktysradiekompensering (G40, G41, G42, OFFN)

Vid tillkopplad verktysradiekompensering (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

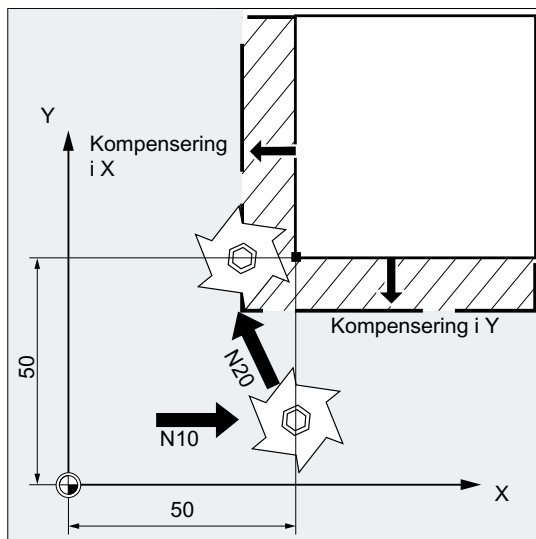
I NC-blocket med G40/G41/G42 måste G0 eller G1 vara aktiv och minst en axel i det valda arbetsplanet angivas.

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

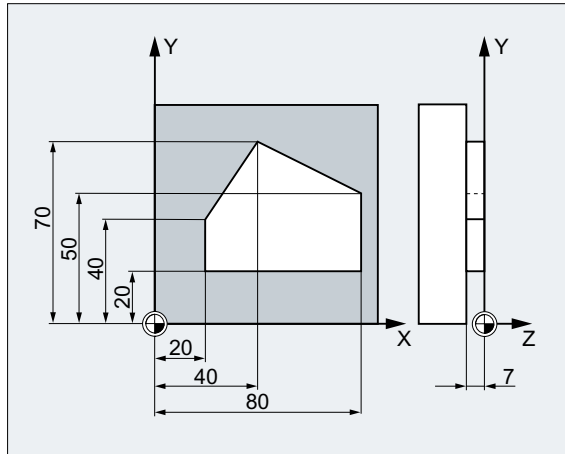


Programkod	Kommentar
N10 G0 X50 T1 D1	; Endast verktygslängdkompenseringen kopplas till. X50 körs okompenserad.
N20 G1 G41 Y50 F200	; Radiekompenseringen kopplas till, punkten X50/Y50 uppsöks kompenserad.
N30 Y100	
...	

Exempel 2: "Klassiskt" tillvägagångssätt i exemplet Fräsa

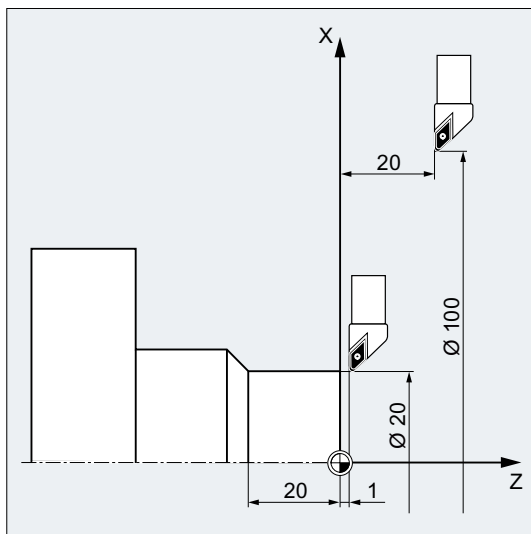
"Klassiskt" tillvägagångssätt:

1. Verktögsanrop
2. Växla in verktyg.
3. Koppla till arbetsplan och verktögsradiekompensering.



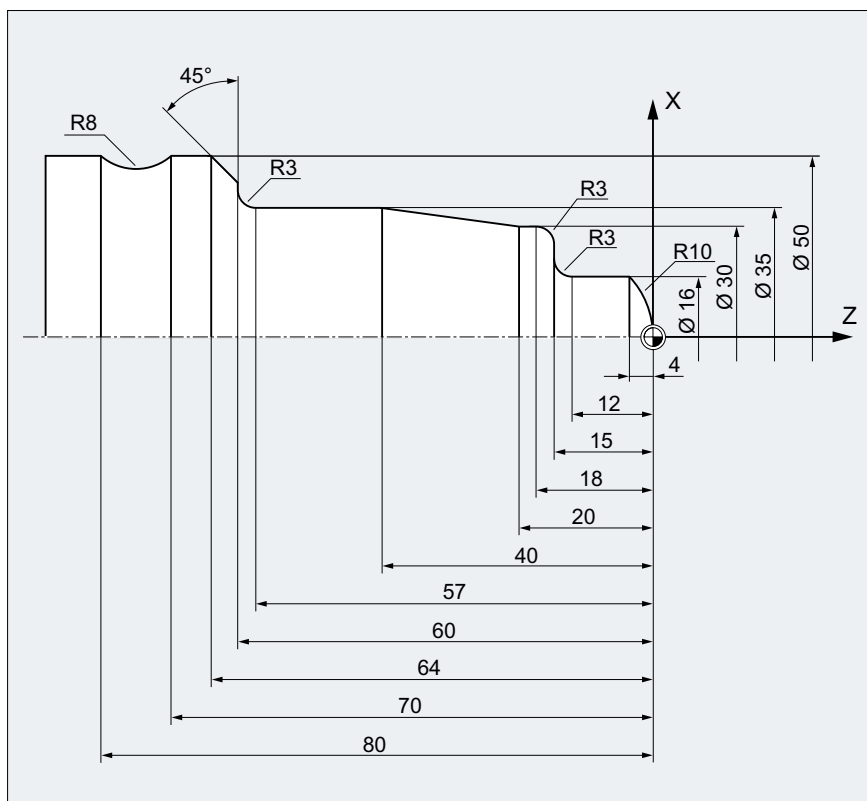
Programkod	Kommentar
N10 G0 Z100	; Friköra till verktygsväxling.
N20 G17 T1 M6	; Verktygsväxling
N30 G0 X0 Y0 Z1 M3 S300 D1	; Anropa verktygskompenseringsvärden, välja längdkompensering.
N40 Z-7 F500	; Ansätta verktyg.
N50 G41 X20 Y20	; Koppla till verktögsradiekompensering, verktyget arbetar till vänster 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 X100 Z20	; X100 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	; Verkytsval och välja kompensering
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; Ansätta verktyg med verkytsradiekompensering
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	

11.1 Verkytsradiekompensering (G40, G41, G42, OFFN)

Programkod	Kommentar
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; Välja bort verkytsradiekompensering och uppsöka verkytsväxlingspunkt
N100 T2 D2	; Anropa verkyt och välja kompensering
N105 G96 S210 M3	; Välja konstant skärhastighet
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; Ansätta verkyt med verkytsradiekompensering
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 verkyt och välja bort verkytsradiekompensering
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; Förflytta verkytsväxlingspunkt
N135 M30	; Programslut

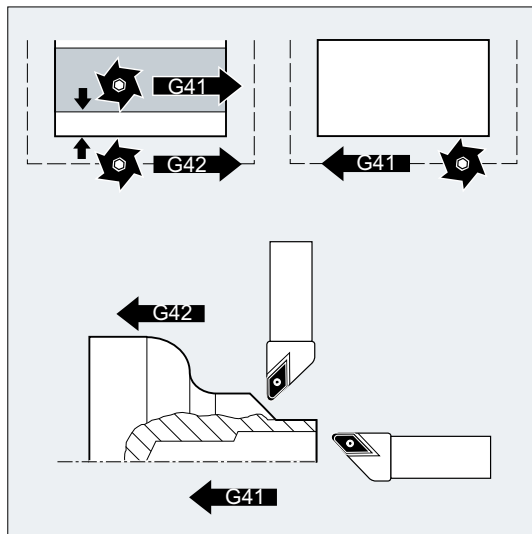
Ytterligare informationer

För beräkningen av verkytsvägarna behöver styrningen följande informationer:

- Verkytsnr (T...), skärnr (D...)
- Bearbetningsriktning (G41/G42)
- Arbetsplan (G17/G18/G19)

Verkytsnr (T...), skärnr (D...)

Ur fräsradien resp. skärradien och uppgifterna över skärläget beräknas avståndet mellan verkytsbanan och arbetsstyckskonturen.



Vid grund D-nr struktur måste endast D-numret programmeras.

Bearbetningsriktning (G41/G42)

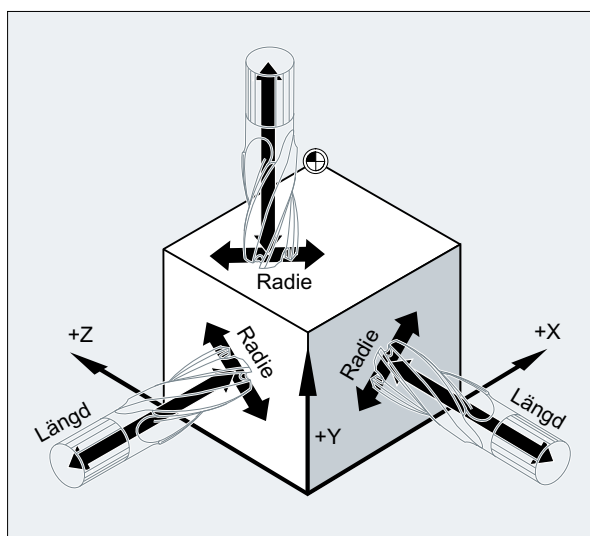
Härur känner styrningen igen den riktning i vilken verktygsbanan ska förskjutas.

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

Programkod	Kommentar
...	
N10 G17 G41 ...	; Verktysradiekompenseringen görs i X/Y-planet, verktyglängdkompenseringen i Z-riktning.
...	

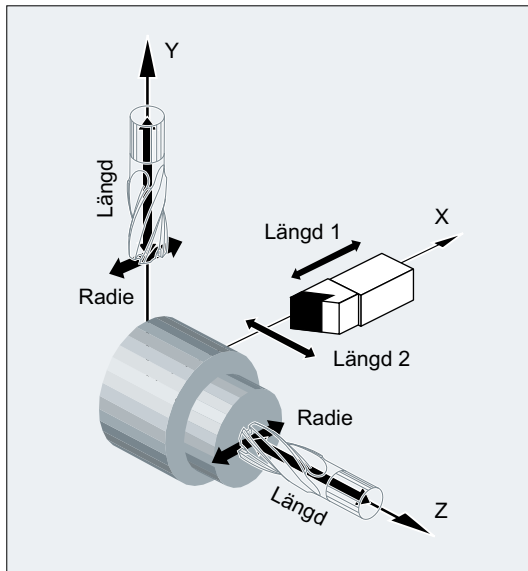
Märk

Vid 2-axelmaskiner är verktysradiekompenseringen endast möjlig i "äkta" plan, som regel vid G18.

Verktyslängdkompensering

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.

Svarva:



Med **NORM** och **KONT** kan verktygsbanan fastläggas vid till- och frånkoppling av kompenseringsdriften (se "Uppsöka och lämna konturen (NORM, KONT, KONTC, KONTT) (Sida 271)").

Skärningspunkt

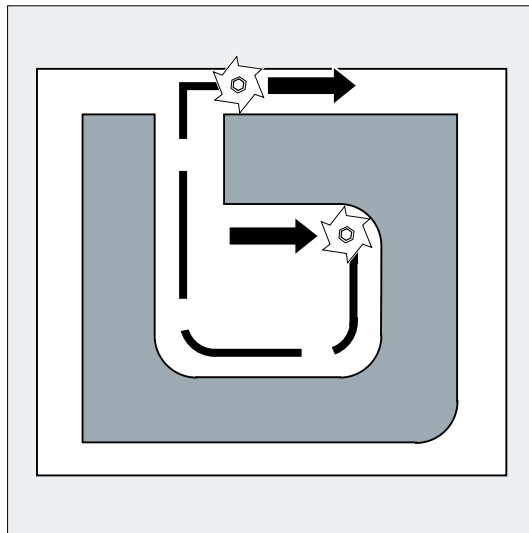
Valet av skärningspunkten görs via settingdatum:

SD42496 \$SC_CUTCOM_CLSD_CONT (verktygsradiekompenseringens beteende vid slutet kontur)

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 väginkrement (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 tillkopplad G41/G42 **inte** möjligt.

Byte av verktygskompenseingsdatablock (D...)

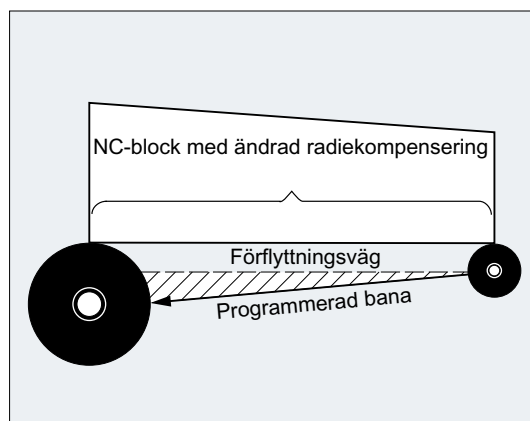
Verktugskompenseringsdatablocket kan bytas i kompenseringsdrift.

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:



Vid cirkelinterpolering uppstår spiralrörelser.

Ändring av verktysradien

Ändringen kan t.ex. ske via systemvariabler. För förloppet gäller samma som vid bytet av verktyskompenseringsdatablocket (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

Antalet på varandra följande block eller M-kommandon kan ställas in via ett maskindatum (se uppgifter från maskintillverkaren!).

Märk

Ett block med banväg noll räknas också som stopp!

11.2 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 verktysradiekompensering (G41/G42) verktygets fram- och bortkörningsväg anpassas till det önskade konturförloppet eller till råämneshöjningen.

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 verktysradiekompenseringen (CUT3DC, CUT3DCC, CUT3DF) inte till förfogande. Programmeras de ändå kopplas styrningsinternt utan felmeddelande om till NORM.

Exempel

KONTC

11.2 Uppsöka och lämna konturen (NORM, KONT, KONTC, KONTT)

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 projectionen av verktygsbanan:

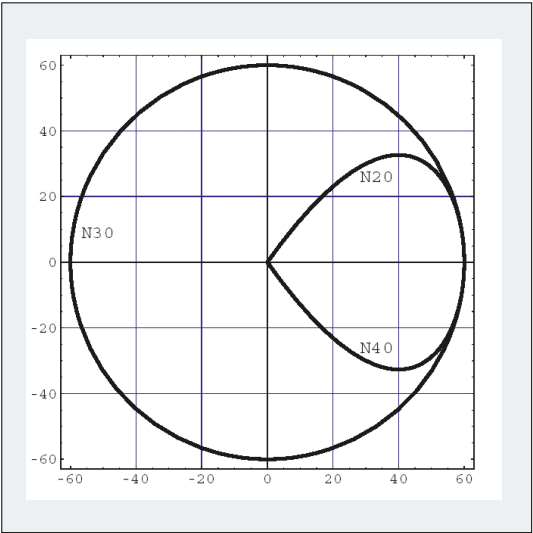


Bild 11-1 Lodrät projektion

Det tillhörande NC-programsegmentet ser ut på följande sätt:

Programkod	Kommentar
\$TC_DP1[1,1]=121	; Fräs
\$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:

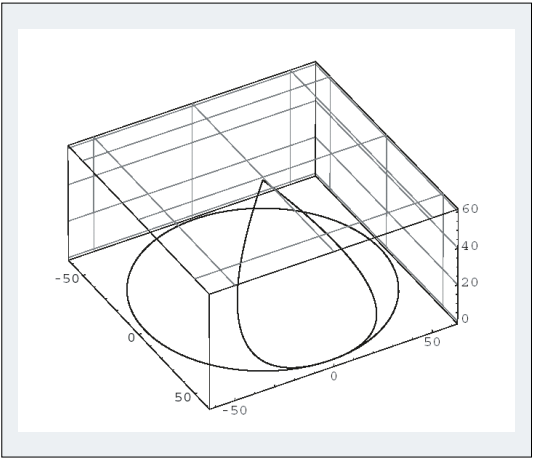


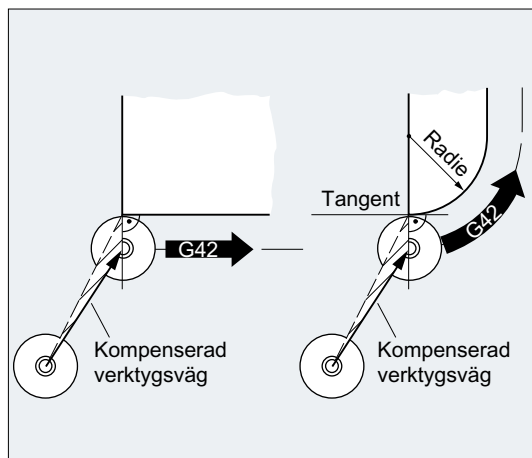
Bild 11-2 Framställning i rymden

Ytterligare informationer

Fram-/bortkörning med NORM

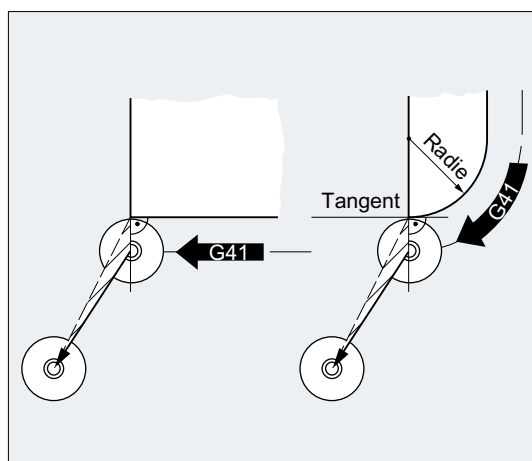
1. Framkörning:

Vid tillkopplad **NORM** går verktyget direkt på en rät linje till den korrigerade startpositionen (oberoende av den genom den programmerade förflytningsrörelsen föreskrivna framkörningsvinkeln) och riktas upp vinkelrätt till bantangenten i startpunkten:

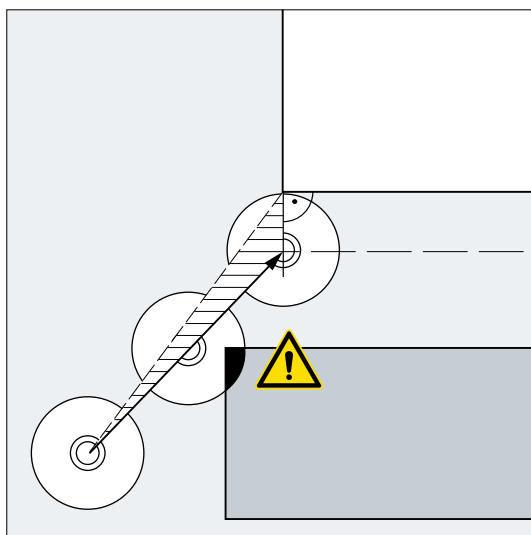


2. Bortkörning:

Verktyget står i vinkelrät position till den sista korrigerade banändpunkten och går sedan (oberoende av den genom den programmerade förflytningsrörelsen föreskrivna framkörningsvinkeln) direkt på en rät linje till nästa okorrigerade position t.ex. till verktygsväxlingspunkten:



Förändrade fram-/bortkörningsvinklar utgör en kollisionsrisk:



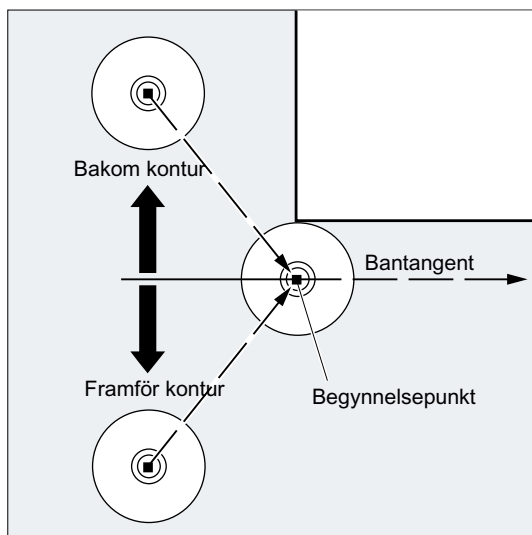
OBSERVERA

Kollisionsfara

För att undvika eventuella kollisioner måste det tas hänsyn till förändrad fram-/bortkörningsvinkel vid programmeringen.

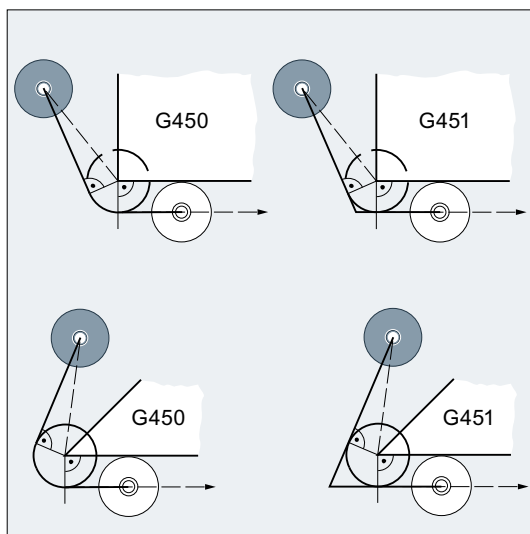
Fram-/bortkörning med KONT

Före framkörningen kan verktyget befinna sig **framför** eller **bakom** konturen. Som skiljelinje gäller därvid bantangenten i startpunkten:

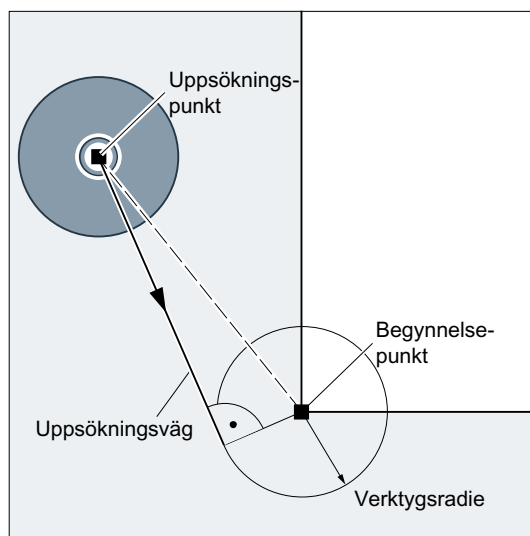


Motsvarande ska man vid fram-/bortkörning med KONT skilja mellan två fall:

1. Verktuget befinner sig framför konturen.
→ Fram-/bortkörningsstrategi som vid NORM.
2. Verktuget befinner sig bakom konturen
 - Framkörning:
Verktuget 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 = verktysradie. Cirkelmedelpunkten ligger i startpunkten.

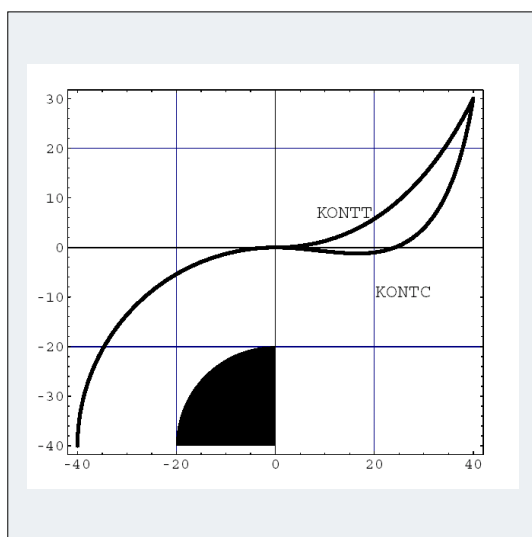
- Bortkörning:
För bortkörningen gäller samma som för framkörningen i omvänd ordningsföljd.

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.

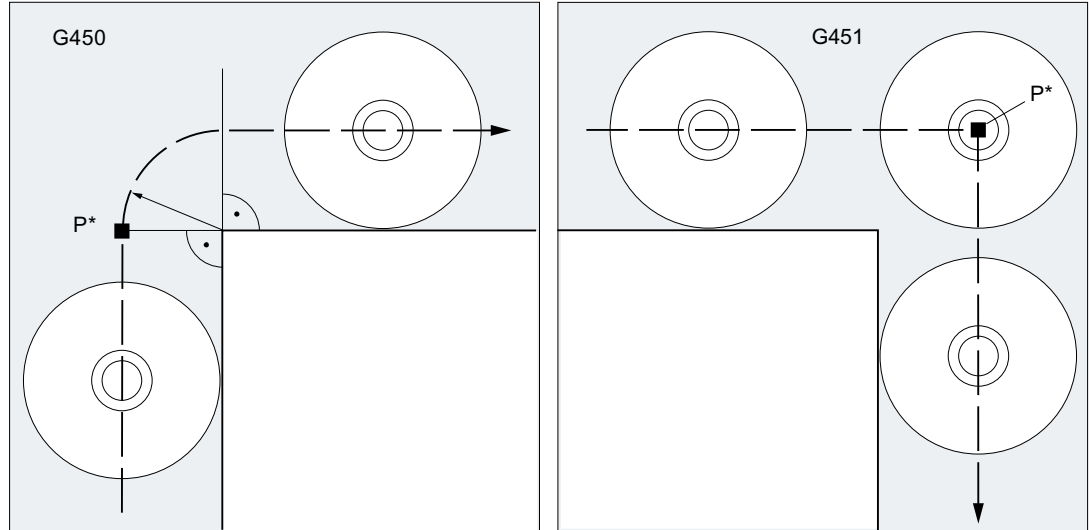
Skillnad mellan KONTC och KONTT

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.

11.3 Korrigering vid ytterhörnen (G450, G451, DISC)

Med kommandot G450 resp. G451 fastläggs vid tillkopplad verktysradiekompensering (G41/G42) förloppet för den korrigerade verktysbanan vid körning runt ytterhörnen:



Med G450 kör verktysmittpunkten runt arbetsstyckshörnet på en cirkelbåge med verktysradie.

Med G451 kör verktysmittpunkten fram till skärningspunkten mellan de båda ekvidistanterna som ligger på avståndet verktysradie 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 271)").

Med kommandot DISC kan övergångscirkelarna vid G450 deformeras och därmed skarpa konturhörn tillverkas.

Syntax

G450 [DISC=<Wert>]

G451

Betydelse

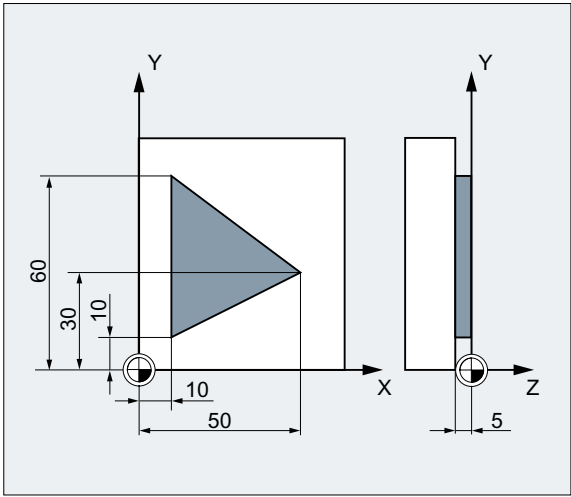
G450:	Med G450 körs runt arbetsstyckshörn på en cirkelbana.				
DISC:	Flexibel programmering av cirkelbanan vid G450 (option)				
	<Wert>:	Typ:	INT		
		Värdeområde:	0, 1, 2, ... 100		
		Betydelse:	0	Övergångscirkel	
			100	Skärningspunkt mellan ekvidistanterna (teoretiskt värde)	
G451:	Med G451 uppsöks 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 övergångsradie (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

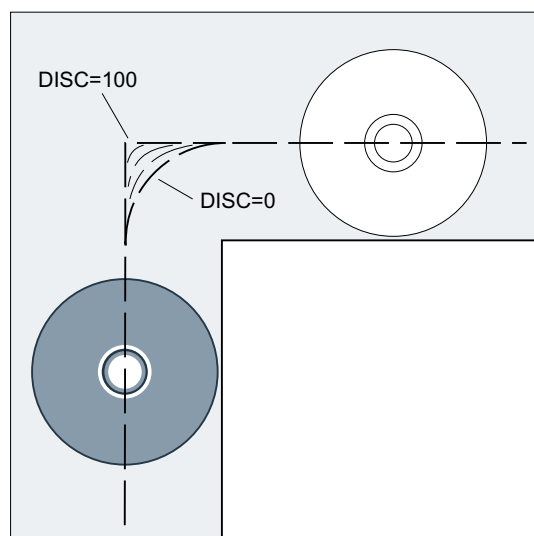
G450/G451

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

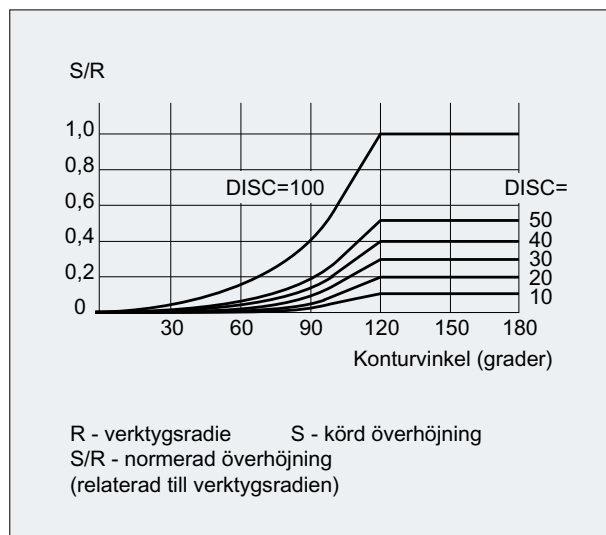
Vid angivande av DISC-värden större än 0 framställs mellancirklar förhöjda, härvid uppstår övergångsellipser resp. parabler eller hyperblar:



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:

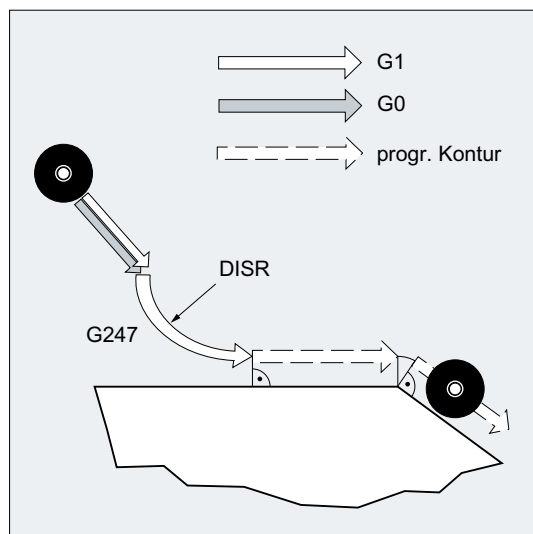


Vid tillkopplad G451 kan vid spetsiga konturvinklar genom lyftningsrörelser onödiga sträckor uppstå för verktyget. Via maskindatum låter sig bestämmas att det i sådana fall automatiskt kopplas om till övergångscirkel.

11.4 Mjuk fram- och bortkörning

11.4.1 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 förbindelse med verktysradiekompenseringen.

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=...

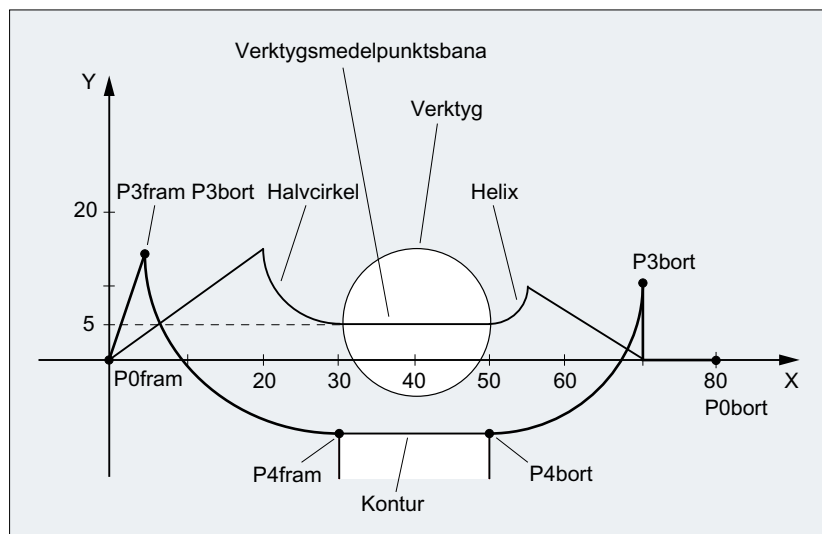
Mjuk bortkörning:

- 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 tangentriktningen
DISR=...:	1. Vid fram- och bortkörning med räta linjer (G147/G148): Avstånd för fräskanten till startpunkten på konturen 2. Vid fram- och bortkörning med cirklar (G247, G347/G248, G348): Radie 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)
- 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	; Verktögsdefinition 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

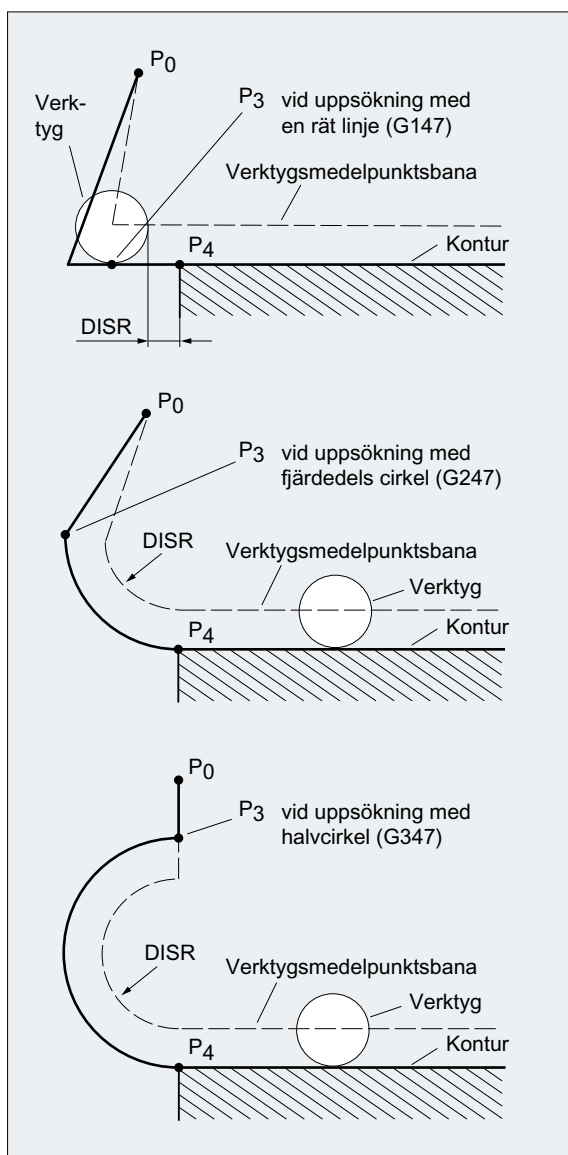


Bild 11-3 Framkörningsrörelser med samtidig aktivering av verktysradiekompensering

Val av fram- resp. bortkörningsriktning

Bestämning av fram- och bortkörningsriktningen med hjälp av verktysradiekompenseringen (G140, grundinställning) vid positiv verktysradie:

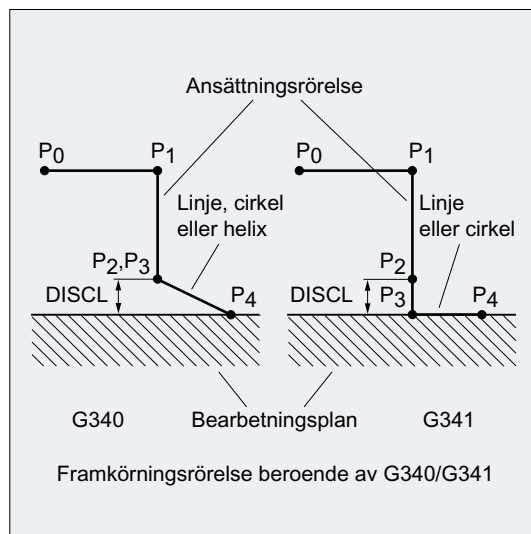
- G41 aktiv → Framkörning från vänster
- G42 aktiv → Framkörning från höger

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 väguppdelningen 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 starttangentsen 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 rätta framkörningslinjen resp. radien för framkörningscirkel (DISR)

- Fram-/bortkörning med rätta linjer
DISR ger avståndet för fräskanten till konturens startpunkt dvs. längden för den rätta 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 rätta linjen måste vara positiv dvs. negativa värden för DISR är tillåtna så länge som beloppet av DISR är mindre än verktygsradien.
- Fram-/bortkörning med cirkel
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 rätta 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 P₄ kan vara programmerad i själva WAB-blocket. Alternativt därtill finns möjligheten att bestämma P₄ 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	
...	

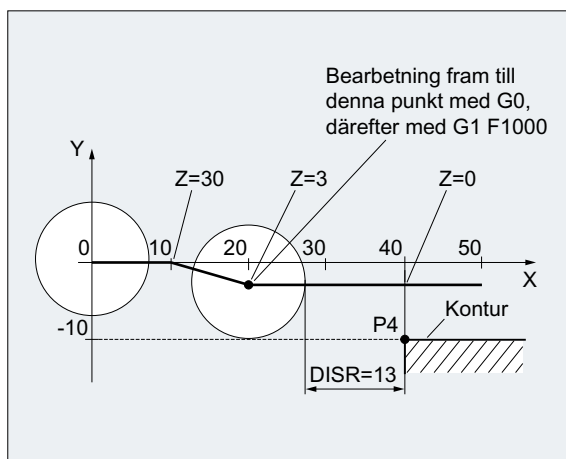
N30/N40 kan ersättas av:

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**

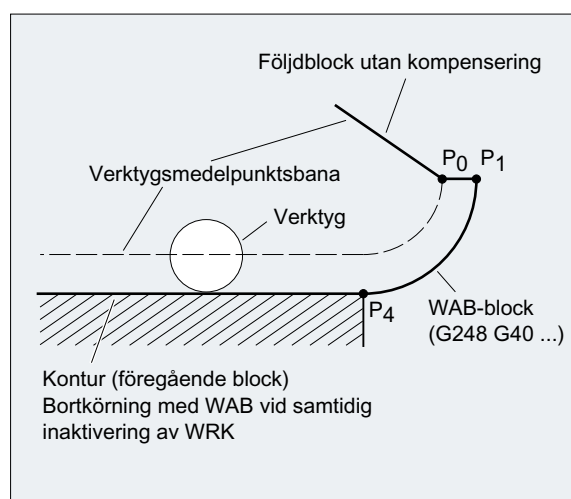
Vid bortkörningen är programmeringen av slutpunkten i WAB-konturen i ett följdblock inte planerad, dvs. slutpositionen tas alltid ur själva WAB-blocket, oberoende av hur många axlar

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 DICLS 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 vinkelrät 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 inaktiveringen 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:

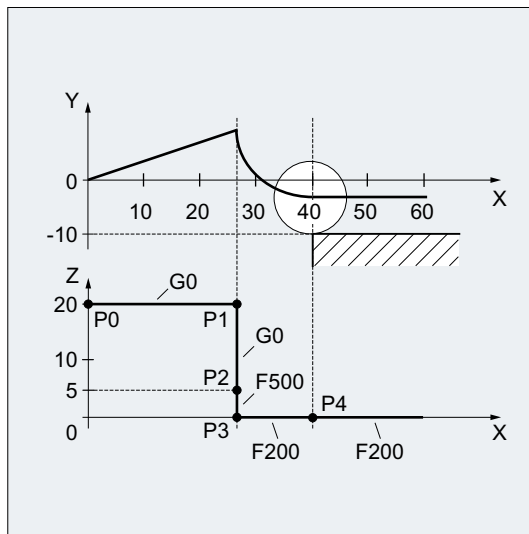


Fram- resp. bortkörningshastigheter

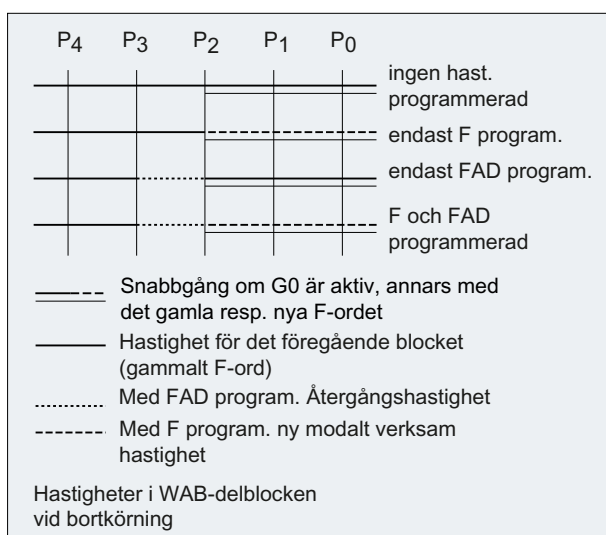
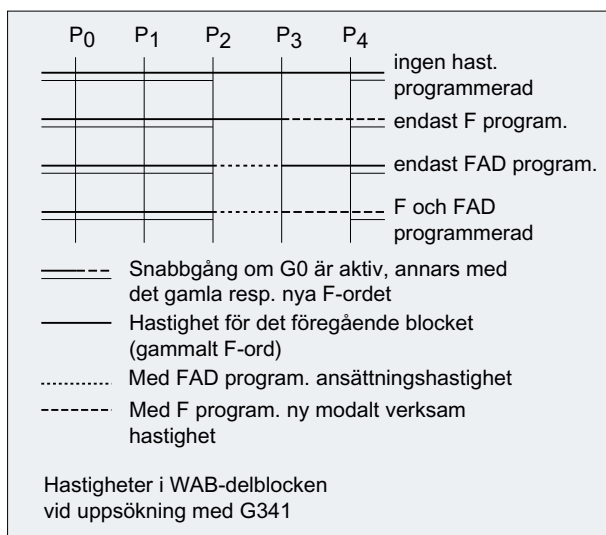
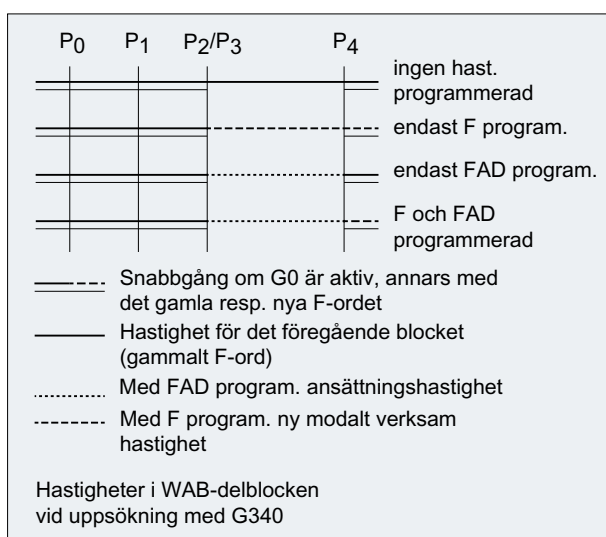
- Hastighet för det föregående blocket (G0)
Med denna hastighet utförs alla rörelser från P_0 fram till P_2 , dvs. rörelsen parallell till bearbetningsplanet och delen av ansättningsrörelsen till säkerhetsavståndet.
- Programmering med FAD
Uppgift för matningshastigheten vid
 - G341: Ansättningsrörelse 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 P_3 och P_4 kan läsas som systemvariabel i WKS vid framkörning.

- \$P_APR: Läsning av P
- $_3$ (påstartpunkt)
- \$P_AEP: Läsning av P
- $_4$ (konturstartpunkt)
- \$P_APDV: Läs om \$P_APR och \$P_AEP innehåller giltiga värden

11.4.2 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:

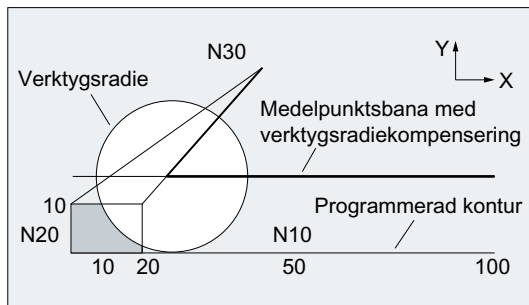


Bild 11-4 Bortkörningsbeteende vid G460

Syntax

G460

G461

G462

Betydelse

G460:	Som hittills (tillkoppling av kollisionsövervakningen 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 verktysradien. 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 ändtangens (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 verktysradiekompenseringen. Beteendet vid framkörningen är helt analog därtill.

Programkod	Kommentar
G42 D1 T1	; Verktysradie 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	; Verktystyp fräs
N20 \$TC_DP6[1,1]=10	; Verktysradie
N30 X0 Y0 F10000 T1 D1	
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 verktysradien.

Styrningen försöker att skära denna cirkel med ett av de föregående blocken.

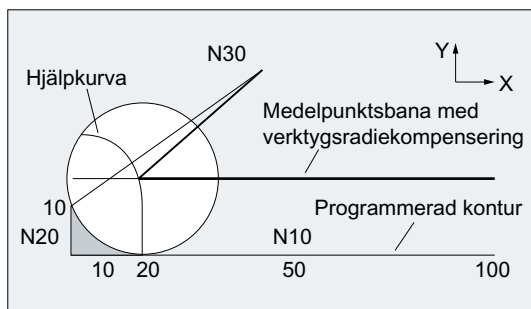


Bild 11-5 Bortkörningsbeteende vid G461

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 förlutna 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 förflyttningsrörelse till följd.

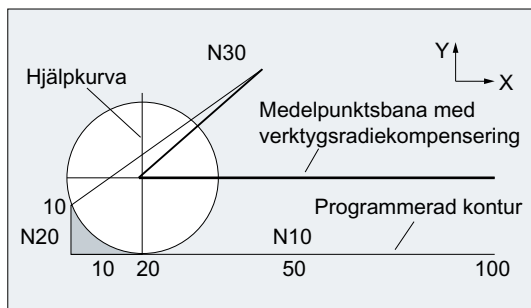
Märk

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 verktysradiekompensering en rät linje (blocket förlängs med sin ändtangent).

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 räta 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 räta 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.

11.5 Koppla till/från kollisionsövervakning ("flaskhalsidentifikation") (CDON, CDOF, CDOF2)

Kollisionsövervakningen ("flaskhalsidentifikation") vid aktiv WRK 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 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 innerhorn) efter en gemensam skärningspunkt, eventuellt också i längre tillbakaliggande block. Hittas en skärningspunkt, betraktas inga ytterligare block. Vid ytterhorn hittas alltid en skärningspunkt mellan två på varandra följande block. Observera: Med CDOF låter sig den felkatiga identifikationen av trånga ställen undvikas, som t.ex. kan föras tillbaka på information 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 och har vid alla andra bearbetningstyper (t.ex. 3D-ändplansfräsning) samma betydelse som CDOF.

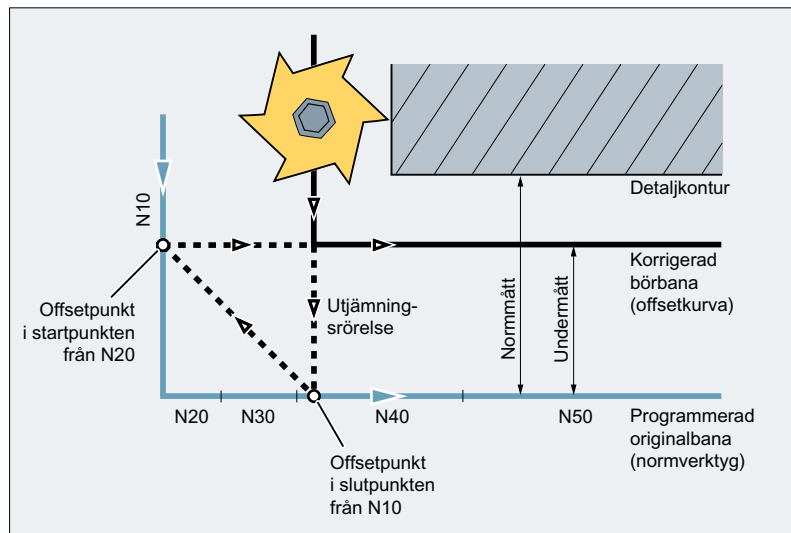
Kollisionsövervakningens verkan på ett exempel

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

11.5 Koppla till/från kollisionsövervakning ("flaskhalsidentifikation") (CDON, CDOF, CDOF2)



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.

11.6 2 1/2 D-verktögskompensering (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD)

2½ D-verktögsradiekompenseringen ska användas, när för bearbetning av sneda ytor inte uppriktningen av verktyget utan **arbetsstycket** vrids. Aktiveringen sker genom kommandona CUT2D, CUT2DD, CUT2DF eller CUT2DFD.

Verktöglängdkompensering

Verktöglängdskorrigeringen inberäknas alltid relaterad till det fasta ej roterade arbetsplanet.

2½ D-verktögsradiekompensering för konturverktyg

2½ D-verktögsradiekompenseringen för konturverktyg aktiveras när tillsammans med CUT2D, CUT2DD, CUT2DF eller CUT2DFD en av de båda kommandona G41 (verktögsradiekompensering till vänster om konturen) eller G42 (verktögsradiekompensering 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-verktögsradiekompensering förhåller sig ett konturverktyg som ett normalt verktyg som består av bara det första skäret.

2½ D-verktögsradiekompensering relaterad till ett differensverktyg

Den till ett differensverktyg relaterade 2½ D-verktögsradiekompenseringen 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-verktögsradiekompenseringen inberäknas då endast förslitningsvärdet för radien för det aktiva verktyget (\$TC_DP_15) och de eventuellt programmerade verktygsoffsets OFFN (Sida 261) och TOFFR (Sida 85). 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, verktögsradiekompensering 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

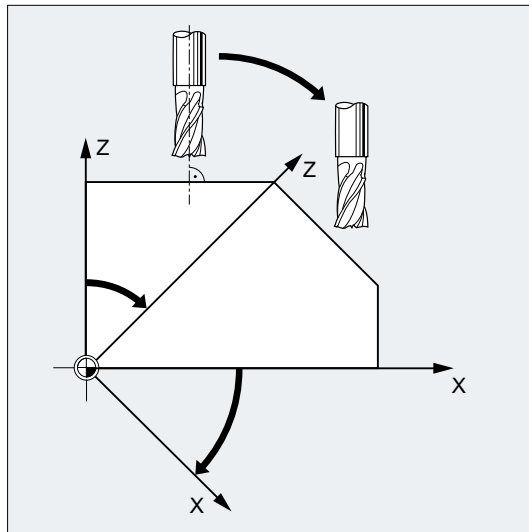
Ytterligare informationer

Konturverktyg

- Frigivning
Frigivningen av verktysradiekompenseringen för konturverktyg sker kanalspecifikt via:
MD28290 \$MC_MM_SHAPED_TOOLS_ENABLE
- Verktystyp
Verktystyperna 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-verktysradiekompensering utan vridning av kompenseringsplanet (CUT2D, CUT2DD)

Programmeras en frame som innehåller en rotation vrids vid CUT2D resp. CUT2DD planet i vilket verktysradiekompenseringen (kompenseringsplanet) äger rum **inte med**. Verktysradiekompenseringen blir inberäknad relaterad till det **ej vridna** arbetsplanet (G17, G18, G19). Verktyslängdkompenseringen verkar relativt till kompenseringsplanet.



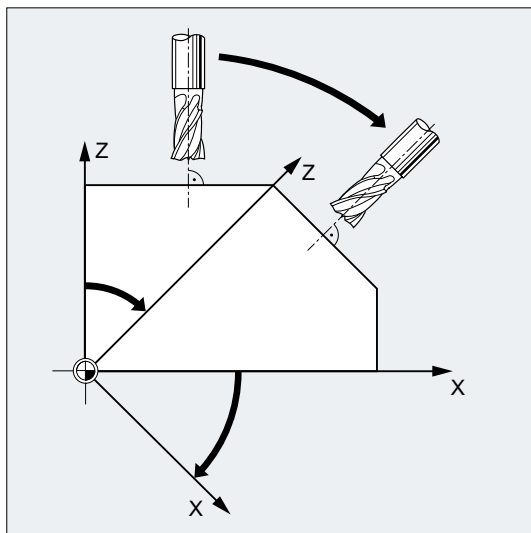
För bearbetningen av lutande ytor måste verktyskompenseringsvärdena definieras motsvarande eller beräknas under användning av funktionerna till "Verktyslängdkompensering för orienterbara verktyg".

2½ D-verktysradiekompensering med vridning av kompenseringsplanet (CUT2DF, CUT2DFD)

Programmeras en frame som innehåller en rotation vrids vid CUT2DF resp. CUT2DFD planet i vilket verktysradiekompenseringen (kompenseringsplanet) äger rum **med**.

Verktysradiekompenseringen blir inberäknad relaterad till det **vridna** arbetsplanet (G17, G18, G19). Men verktyslängdkompenseringen 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

Verktyslängdkompenseringen verkar fortfarande relativt till ej vridet arbetsplan.

Litteratur

Funktionshandbok Grundfunktion; Verktyskompensering (W1)

11.7 Hålla verktysradiekompensering konstant (CUTCONON, CUTCONOF)

Funktionen "Hålla verktysradiekompensering konstant" tjänar till att undertrycka verktysradiekompenseringen för ett antal block, varvid dock en genom verktysradiekompenseringen i de föregående blocken uppbyggd differens mellan den programmerade och den verkliga körda banan för verktysmittpunkten bibehålls som förskjutning. Den kan t.ex. med fördel användas när vid radfräsning flera förflyttningsblock är nödvändiga i vändpunkterna, men de av verktysradiekompenseringen skapade konturerna (kringkörningsstrategier) dock inte är önskvärda. Den är användbar oberoende av typen av verktysradiekompenseringen (2 $\frac{1}{2}$ D, 3D-ändplansfräsning, 3D-periferifräsning).

Syntax

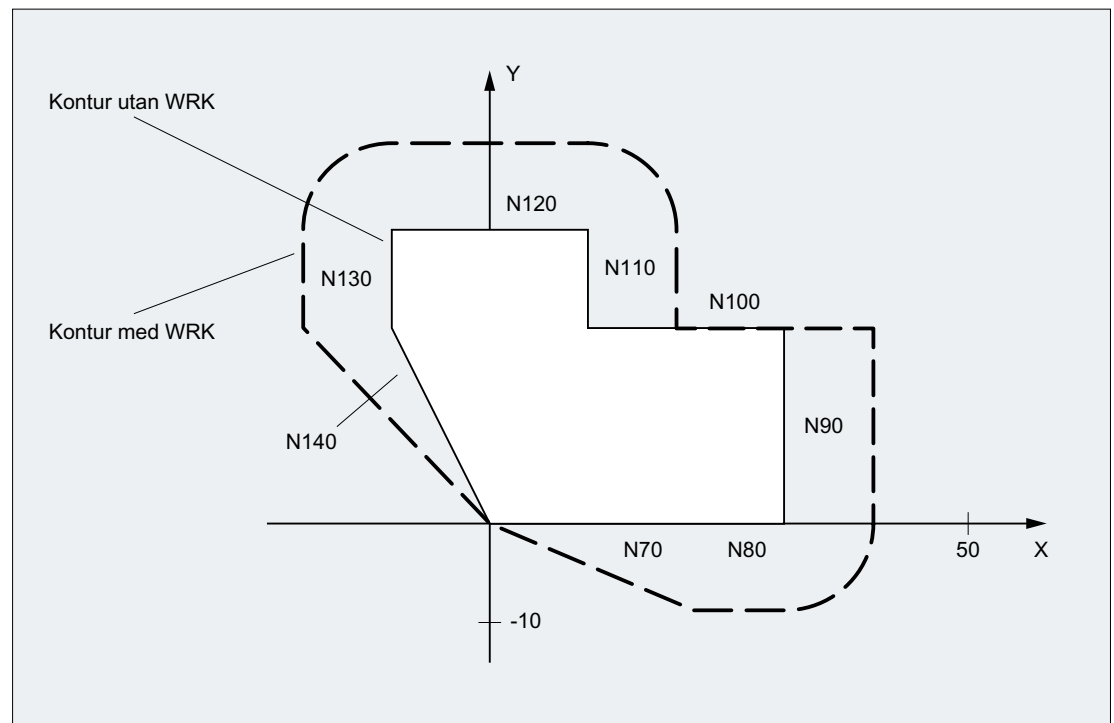
CUTCONON

CUTCONOF

Betydelse

CUTCONON:	Kommando för tillkoppling av funktionen "Hålla verktysradiekompenseringen konstant"
CUTCONOF:	Kommando för fränkoppling av funktionen "Hålla verktysradiekompenseringen konstant"

Exempel



Programkod	Kommentar
N10	; Definition av verktyget dl.
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	
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 verktysradiekompenseringen redan aktiv före aktiveringen av kompenseringsundertryckningen och den är fortfarande aktiv när kompenseringsundertryckningen åter blir inaktiverad. I det sista förflytningsblocket 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 startpunkten. Mellan ändpunkten till det föregående blocket dvs. det sista programmerade förflytningsblocket 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 förflytningsblocket som innehåller en förflytningsrörelse i kompenseringsplanet och som inte är någon sådan cirkel. Vertikala cirklar i denna mening kan endast uppträda vid periferifräsning.

11.8 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.

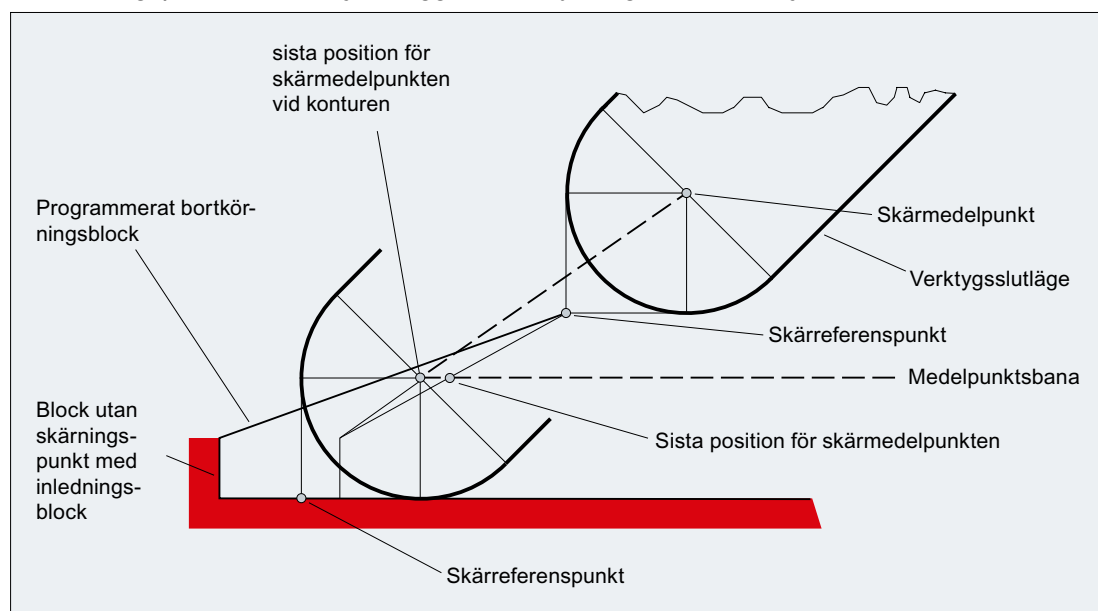
Denna ursprungliga funktionalitet ändrar sig beträffande:

1. Fördekoderingsstopp vid TRANSMIT
2. Beräkning av skärningspunkter vid fram- resp. bortkörning med KONT
3. Växling av ett verktyg vid aktiv verktysradiekompensering
4. Verktysradiekompensering med variabel verktysorientering 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:



11.8 Verkt yg med relevant sk rl age

- Växlingen av ett verktyg vid aktiv verktygsradiekompensering vid vilken avståndet mellan skärmedelpunkten och sk rreferenspunkten ändrar sig  r förbjuden i cirkelblock och i förflyttningsblock med rationella polynom med en nämnare vars grad > 4 . Vid andra interpoleringstyper  r en växling tillåten i motsats till det hittillsvarande tillståndet även vid aktiv transformation (t.ex. TRANSMIT).
- Vid verktygsradiekompenseringen med variabel verktygsorientering  r transformationen från sk rreferenspunkt till sk rmedelpunkt inte längre realiserbar med en enkel nollpunktsförflyttning. Verkt yg med relevant sk rl age förbjuds därför vid 3D-periferifräsning (Iarm).

Märk

F r  ndplansfr sning  r temat inte relevant eftersom här i alla fall även förut endast definierade verktygstyper utan relevant sk rl age  r tillåtna. (Verkt yg med en inte uttryckligen tillåten verktygstyp behandlas som kulfr s med den angivna radien. Uppgiften om ett sk rl age ignoreras.)

Bankörningsbeteende

12.1 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 börhastigheten 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

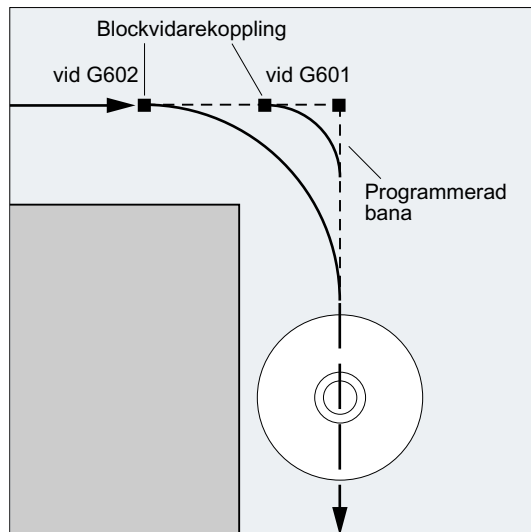
Programkod	Kommentar
N5 G602	; Kriterium "Grovt precisionsstopp" valt.
N10 G0 G60 Z...	; Precisionsstopp modalt aktivt.
N20 X... Z...	; G60 verkar fortfarande.
...	
N50 G1 G601	; Kriterium "Fint precisionsstopp" valt.
N80 G64 Z...	; Omkoppling till banstyrningsdrift.
...	
N100 G0 G9	; Precisionsstopp 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

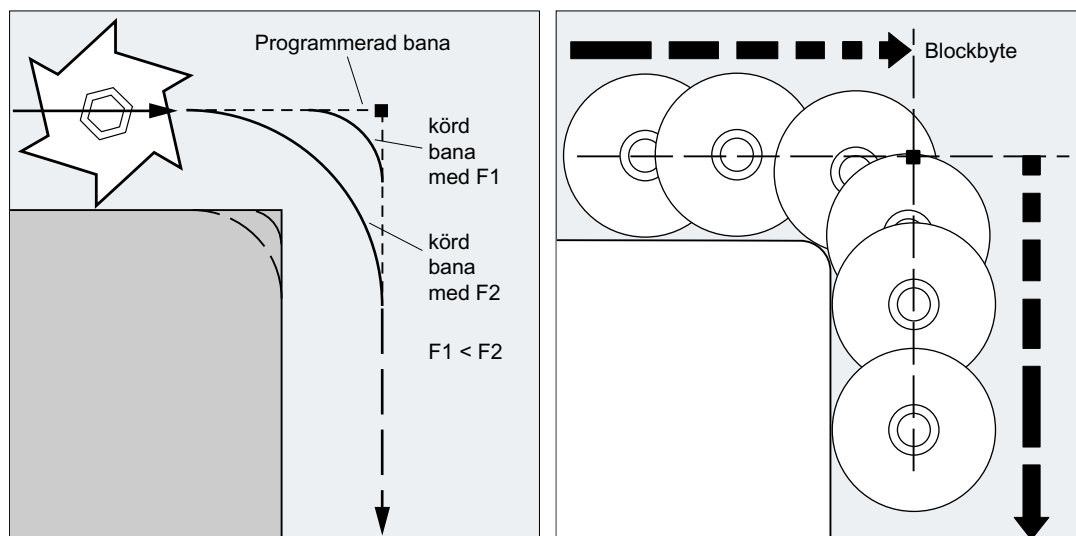
Rörelsen bromsas och stoppas kort vid hörnpunkten.

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!).

Litteratur

Funktionshandbok Grundfunktioner; Bansstyrningsdrift, precisionsstopp, LookAhead (B1)

12.2 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, ...

12.2 Banstyrningsdrift (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)

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.

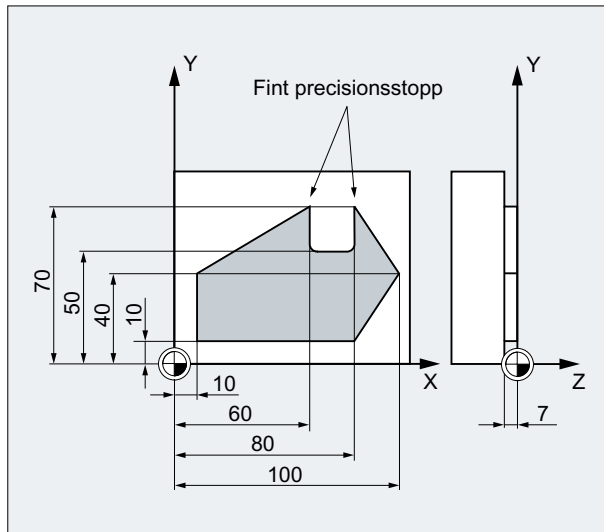
Märk

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



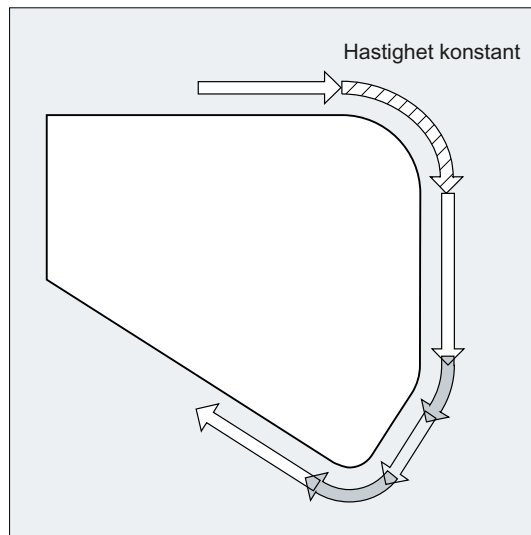
De båda ytterhörnerna på spåret ska uppsökas exakt. Annars ska tillverkas i banstyrningsdrift.

Programkod	Kommentar
N05 DIAMOF	; Radie som måttuppgift.
N10 G17 T1 G41 G0 X10 Y10 Z2 S300 M3	; Uppsöka startposition, koppla till spindel, bankorrigering.
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 bankorrigering.
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

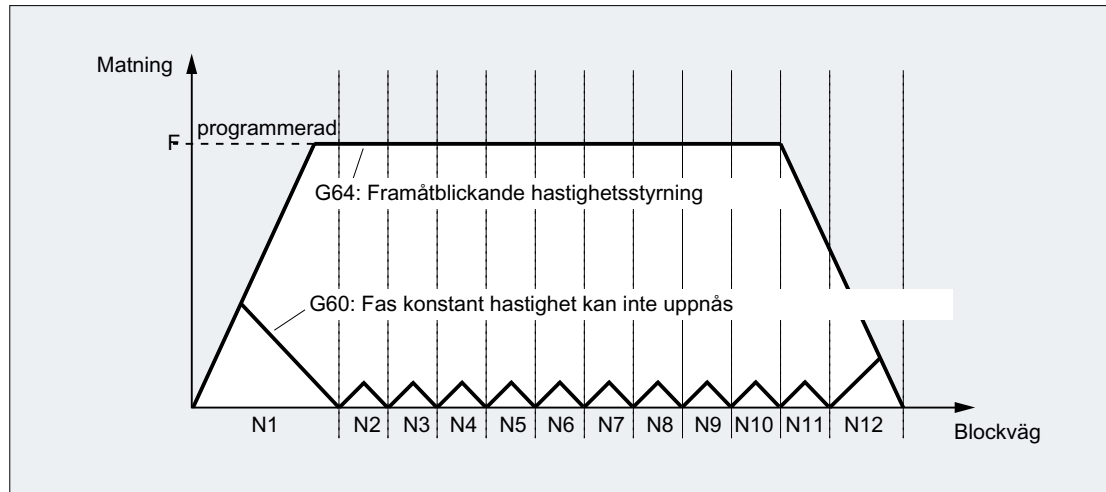
Ingår inte alla banaxlarna i FGROUP kommer det att vid blockövergångar för de ej deltagande axlarna ofta att bli ett hastighetshopp som styrningen genom en sänkning av hastigheten vid blockbytet begränsar till det av MD32300 \$MA_MAX_AX_ACCEL och MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR tillåtna värdet. Denna 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.

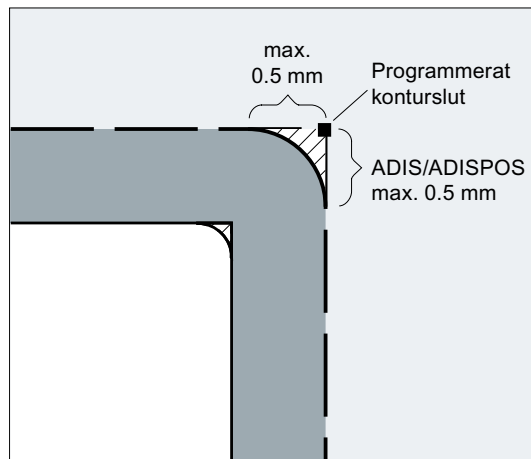
G641 verkar liknande som RNDM, men är inte begränsad till axlarna i arbetsplanet.

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. Den-na 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_SMOOTHING_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 parametrerade 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.

Litteratur

Ytterligare informationer över banstyrningsdrift se:

Funktionshandbok Grundfunktioner; Banstyrningsdrift, precisionsstopp, LookAhead (B1)

Koordinattransformationer (frames)

13.1 Frames

Frame

Framen är en i sig sluten räknepörskrift, 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 30) .

Inställbara frames

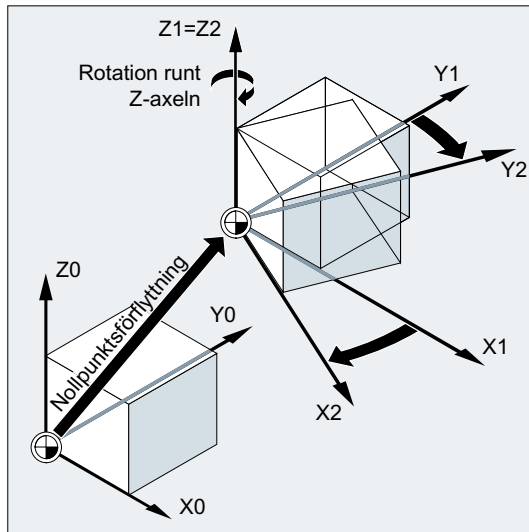
Inställbara frames är från varje valfritt NC-program inställbara nollpunktsförflyttningar som kan anropas med kommandona G54 till G57 och G505 till G599. Förflyttningsvärdena förinställs av operatören och sparas i styrningens nollpunktsminne. Med dem fastläggs det inställbara nollpunktssystemet (ENS).

Se:

- Inställbart nollpunktsystem (ENS) (Sida 33)
- Inställbar nollpunktsförflyttning (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) (Sida 149)

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.



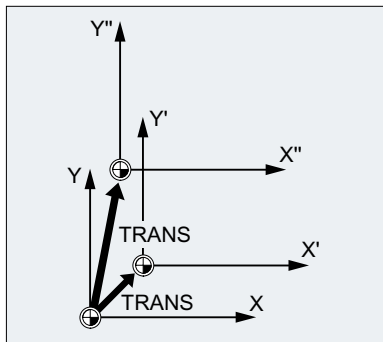
Se Frame-anvisningar (Sida 319) .

13.2 Frame-anvisningar

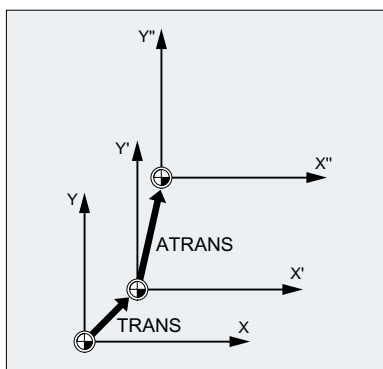
Funktion

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).

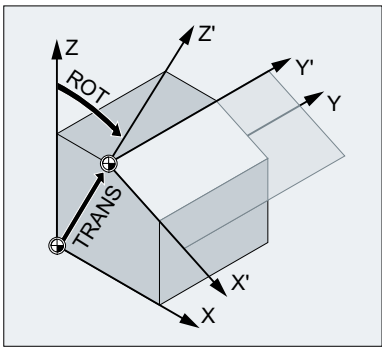


- **Additiv anvisning**
Placerar sig på redan bestående frames. Som referens tjänar den aktuellt inställda eller via en frame-anvisning sist programmerade arbetsstycksnollpunkten.



Användningsexempel

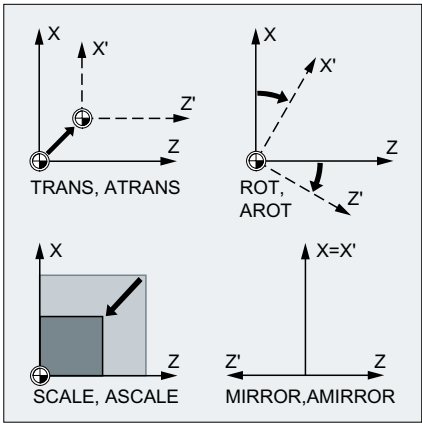
1. Förflyttning av nollpunkten i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).
2. Vridning av arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) för uppriktning av ett plan parallellt till det önskade arbetsplanet.

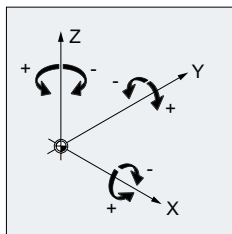


Syntax

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



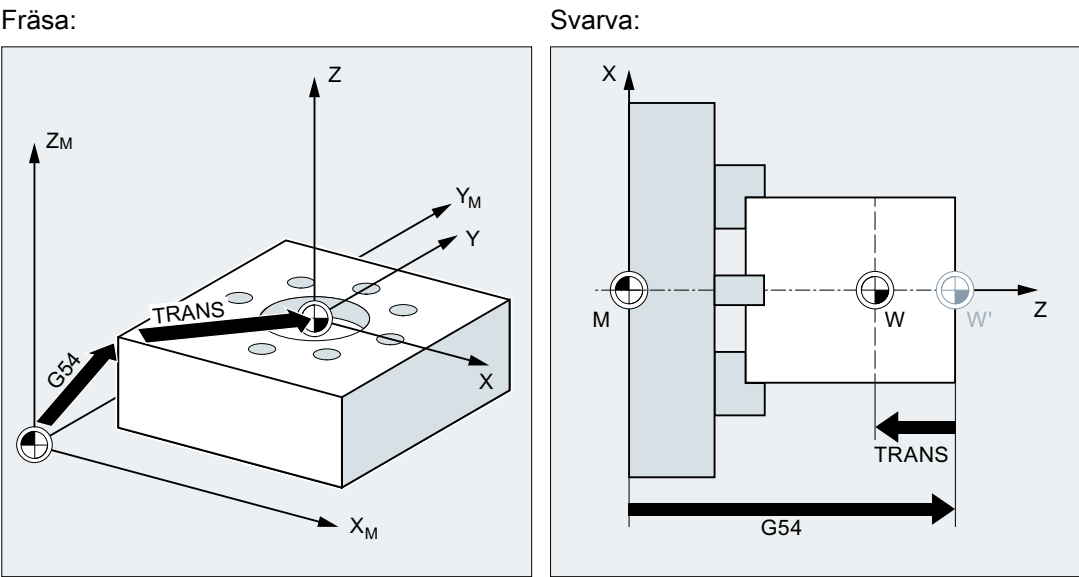
TRANS/ATRANS:	WKS-förflyttning i den(de) angivna geometriax(elsn)(larnas) riktning		
ROT/AROT:	WKS-rotation:		
	- genom sammanfogande av enskilda vridningar runt den(de) angivna geometriax(eln)(larna) eller - runt vinkeln $RPL = . . .$ i det aktuella arbetsplanet (G17/G18/G19)		
	Vridriktning:		
	Ordningsföljd 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 rymden 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(elsn)(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.

13.3 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.



Syntax

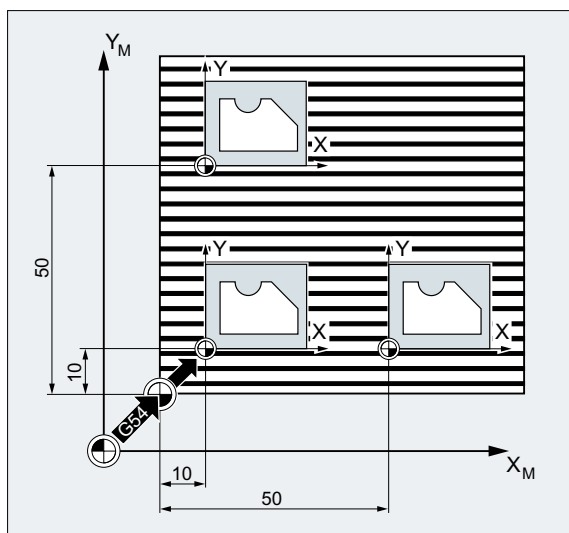
```
TRANS X... Y... Z...  
ATRANS X... Y... Z...
```

Betydelse

TRANS:	Absolut förflyttning av WKS, relaterad till den med en inställbar nollpunktsförflyttning G54 ... G57, G505 ... G599 inställda arbetsstycksnollpunkten (ENS)	
	Ensam i blocket:	ja
ATRANS:	Additiv nollpunktsförflyttning för WKS, relaterad till den med TRANS inställda arbetsstycksnollpunkten	
	Ensam i blocket:	ja
X... Y... Z... :		Förflyttningsvärden i de angivna geometriaxlarnas riktning

Exempel

Exempel 1: Fräsa



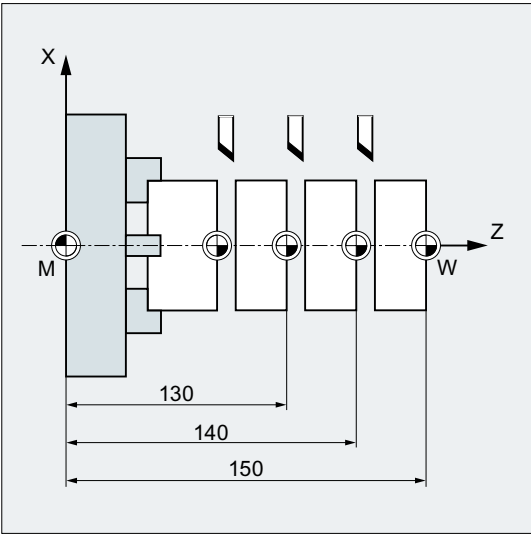
Vid detta arbetsstycke förekommer de visade formerna flera gånger i ett program.

Bearbetningsföljden för denna form är lagrad i underprogrammet.

Genom nollpunktsförflyttningen ställs de respektive nödvändiga arbetsstycks-nollpunkterna in och anropas sedan av underprogrammet.

Programkod	Kommentar
N10 G1 G54	; Arbetsplan X/Y, arbetsstycks-nollpunkt
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



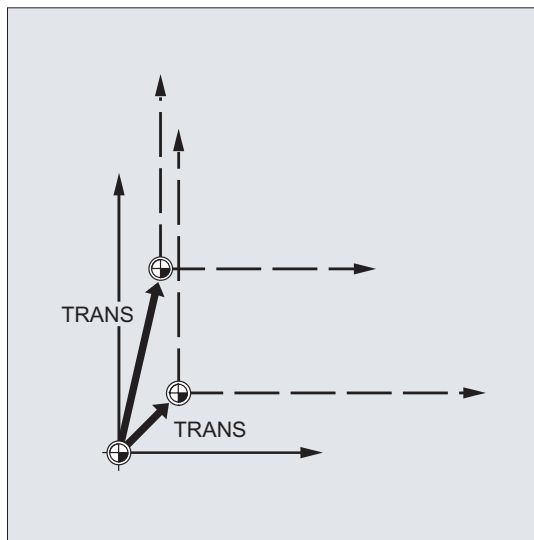
Programkod	Kommentar
...	
N10 TRANS X0 Z150	; Absolut förflyttning
N15 L20	; Underprogram-anrop
N20 TRANS X0 Z140 (eller ATRANS Z-10)	; Absolut förflyttning
N25 L20	; Underprogram-anrop
N30 TRANS X0 Z130 (eller ATRANS Z-10)	; Absolut förflyttning
N35 L20	; Underprogram-anrop
...	

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).

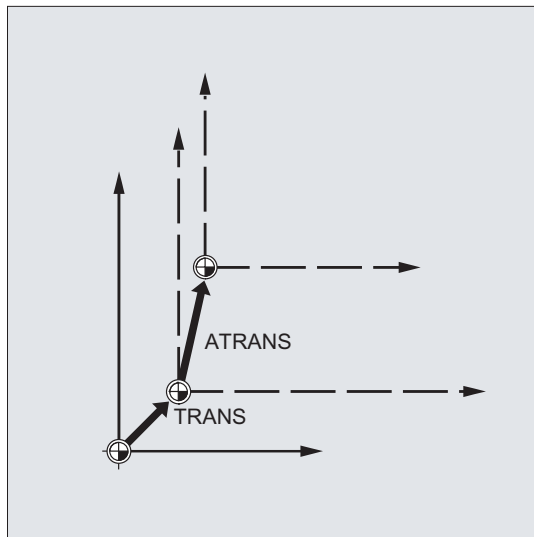
OBSERVERA
Ingen ursprungs-frame
Kommandot TRANS återställer alla frame-komponenter till de tidigare inställda programmerbara frames.

**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.



13.4 Programmerbar nollpunktsförskjutning (G58, G59)

Märk

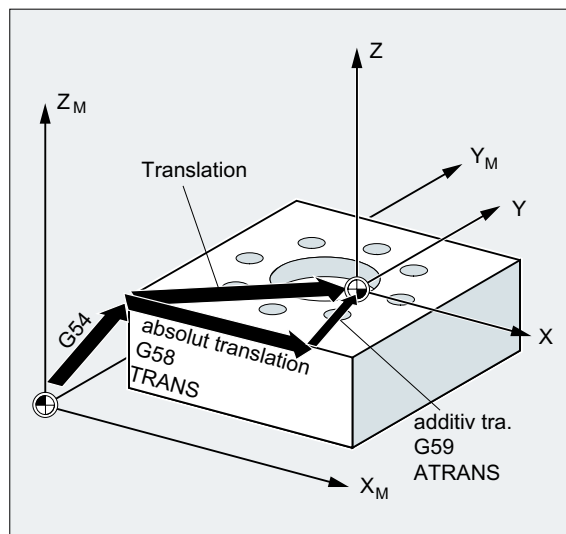
Vid SINUMERIK 828D har kommandona G58/G59 en annan funktionalitet än vid SINUMERIK 840D sl:

- G58: Anrop av den 5:e inställbara nollpunktsförflyttningen (motsvarar kommandot G505 vid SINUMERIK 840D sl)
- G59: Anrop av den 6:e inställbara nollpunktsförflyttningen (motsvarar kommandot G506 vid SINUMERIK 840D sl)

Den följande beskrivningen av G58/G59 är därför endast giltig för SINUMERIK 840D sl.

Med funktionerna G58 och G59 kan translationsandelar till denprogrammerbara nollpunktsförflyttningen (TRANS/ATRANS) (Sida 322) 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:

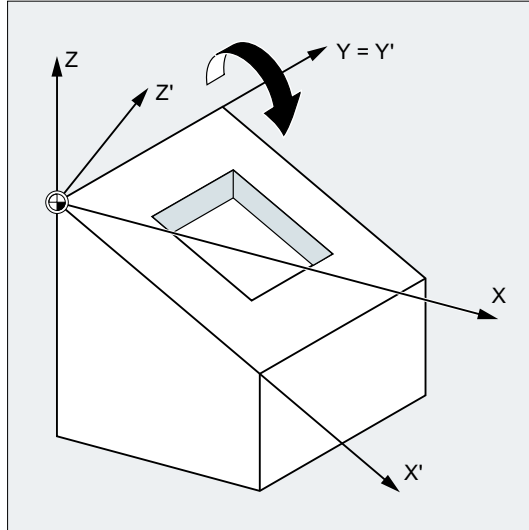
- ATRANS
- G59
- CTRANS
- CFINE
- \$P_PFRAME[X, FI]

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)	$V_C = 0$	$V_F = 10$

13.5 Programmerbar rotation (ROT, AROT, RPL)

Med kommandona ROT / AROT kan arbetsstyckskoordinatsystemet roteras i rummet. 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

Euler-vinkel

Rotationerna av arbetsstyckskoordinatsystemet sker via Euler-vinkel. En utförlig beskrivning därtill finns i:

Litteratur

Funktionshandbok Grundfunktioner; Kapitel "Axlar, koordinatsystem frames (K2)" > "Frames" > "Frame-komponenter" > "Rotation ..."

Betydelse

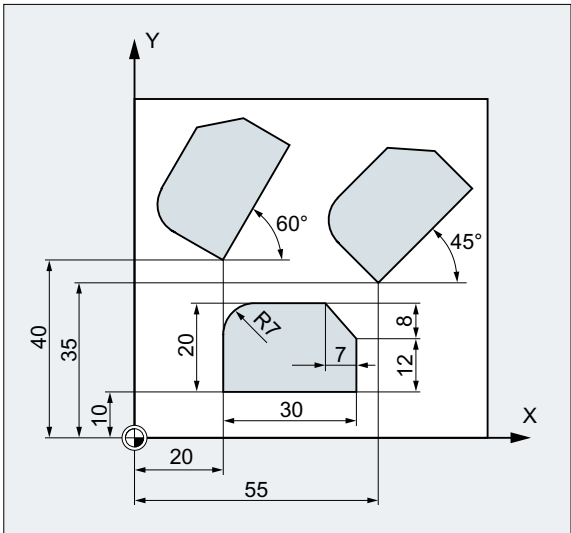
ROT:	Rotation absolut	
	Referensframe:	Programmerbar frame \$P_PFRAME
	Referenspunkt:	Nollpunkt för det aktuella med G54 ... G57, G505 ... G599 inställda arbetsstyckskoordinatsystemet
AROT:	Rotation additiv	
	Referensframe:	Programmerbar frame \$P_PFRAME
	Referenspunkt:	Nollpunkt för det aktuella med G54 ... G57, G505 ... G599 inställda arbetsstyckskoordinatsystemet

13.5 Programmerbar rotation (ROT, AROT, RPL)

<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.	
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° ≤ vinkel ≤ 360°

Exempel

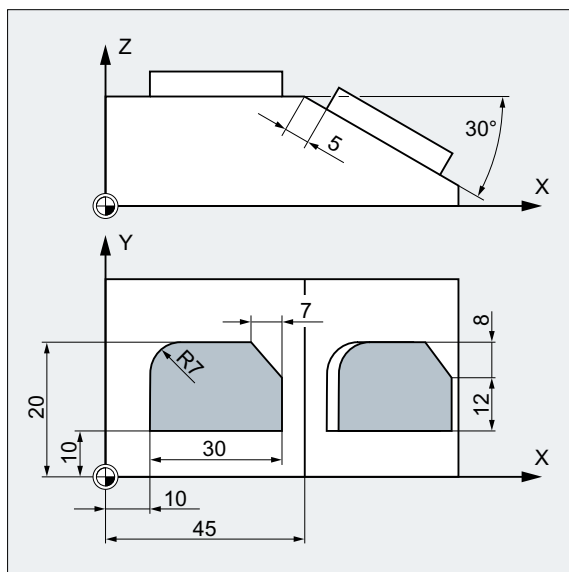
Exempel 1: Rotation i G17-planet



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

Programkod	Kommentar
N110 M30	; Programslut

Exempel 2: Rotation i rymden runt Y-axeln

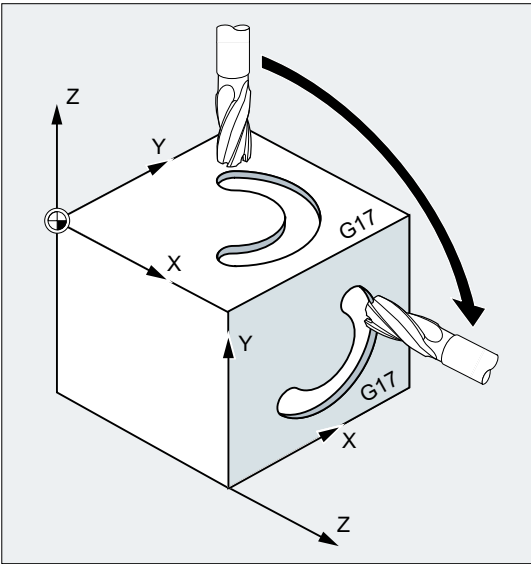
I detta exempel ska axelparallella och snett liggande arbetsstycksytor bearbetas i en uppspanning.

Förutsättning:

Verktøget 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, arbetsstycksnollpunkt
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.

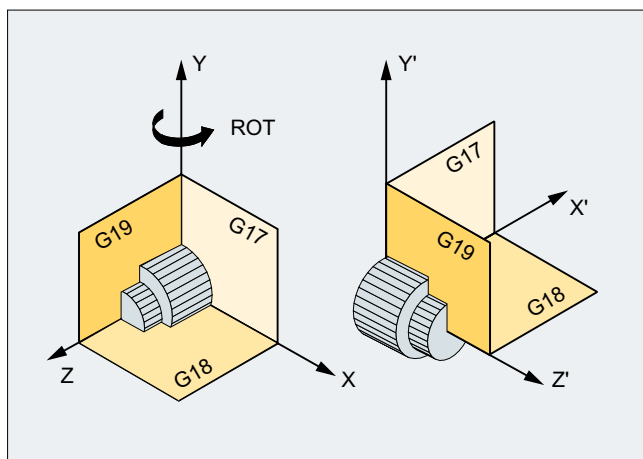


Bild 13-1 Rotation runt Y-axeln resp. i G18-planet

VARNING

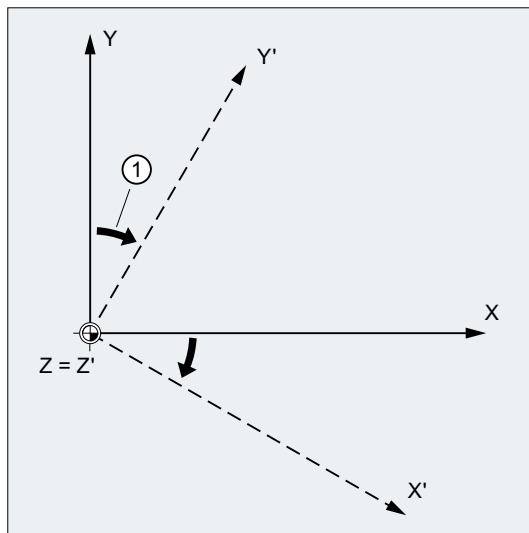
Planväxling

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.

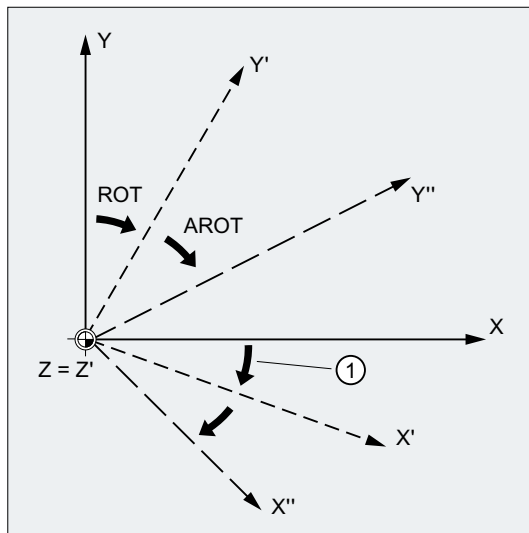


① Rotationsvinkel

Bild 13-2 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 13-3 Absolut och additiv rotation runt Z-axeln

Rotation av arbetsplanet

Vid en rotation med hjälp av ROT / AROT roterar arbetsplanet (G17, G18, G19) med.

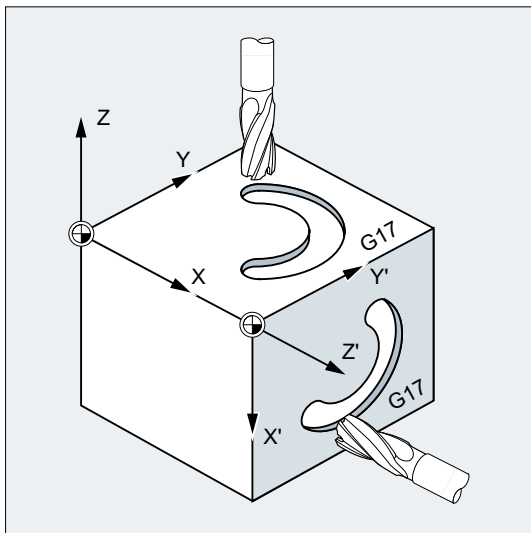
Exempel: Arbetsplan G17

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.



13.6 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

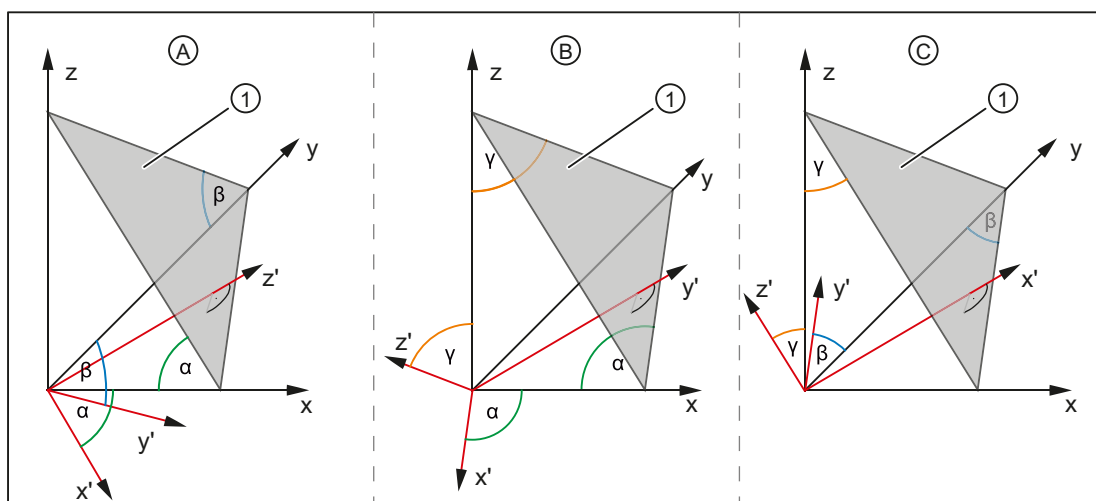
Som exempel görs för den fortsatta beskrivningen följande fastläggande:

- 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.

13.6 Programmerbara framerotationer med rymdvinklar (ROTS, AROTS, CROTS)



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' -axel 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' -axel 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 329)").

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 >

13.6 Programmerbara framerotationer med rymdvinklar (ROTS, AROTS, CROTS)

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: • $\alpha \rightarrow X$ • $\beta \rightarrow Y$ • $\gamma \rightarrow Z$

13.7 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...
```

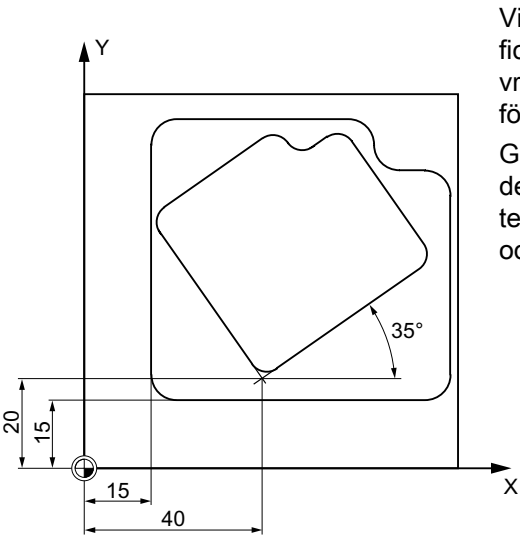
Märk

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

Programkod	Kommentar
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

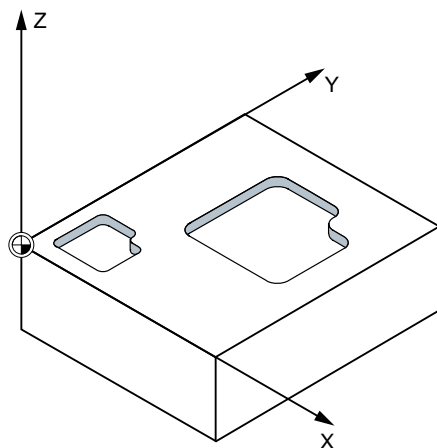
SCALE X... Y... Z...

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

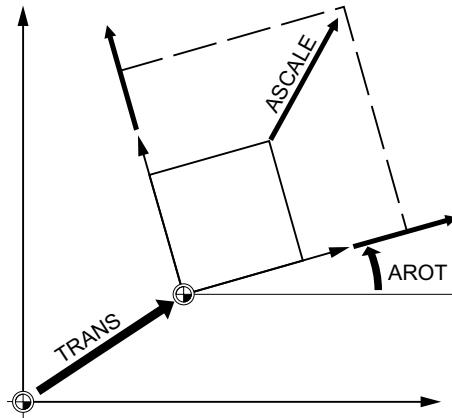
Kommandot `SCALE` återställer alla frame-komponenter till den tidigare inställda programmerbara ramen.



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

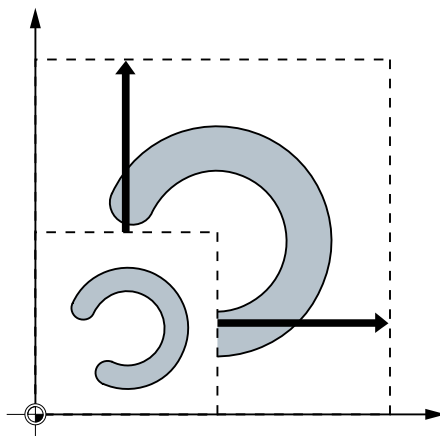
När efter `SCALE` en förflyttning med `ATRANS` programmeras, då ändras skalan även för förflyttningsvärdena.

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.

13.8 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

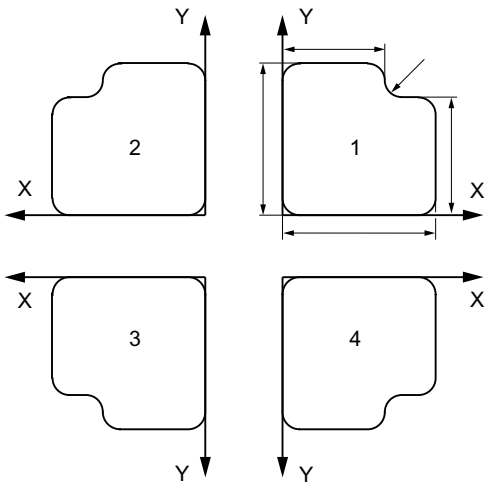
Frame-anvisningar programmeras alltid i ett eget NC-block.

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

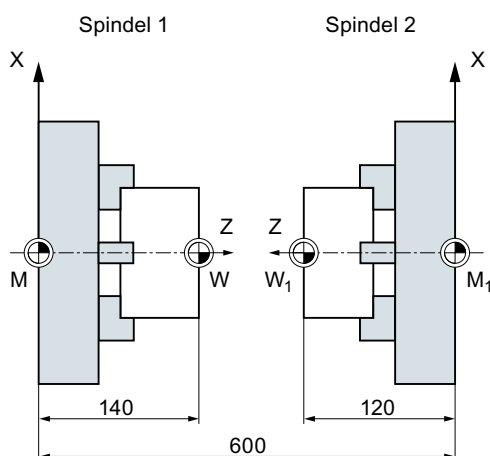
Exempel 1: Fräsa



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

Programkod	Kommentar
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 ramen. 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.

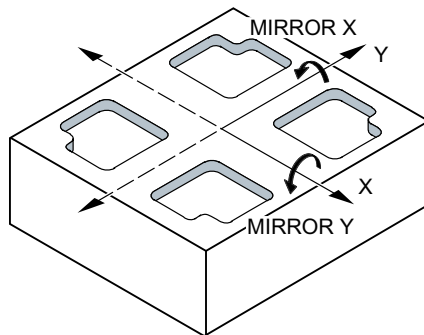
Programkod	Kommentar
N10 TRANS X0 Z140	; Nollpunktsförflyttning till W
...	; Bearbetning av den 1:a sidan med spindel 1
N30 TRANS X0 Z600	; Nollpunktsförflyttning till spindel 2
N40 AMIRROR Z0	; Spegling av Z-axeln
N50 ATRANS Z120	; Nollpunktsförflyttning till W1
...	; Bearbetning av den 2:a sidan med 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 speglingssaxeln Y.



Speglingen är relaterad till det aktuellt giltiga med G54 ... G57, G505 ... G599 inställda koordinatsystemet.

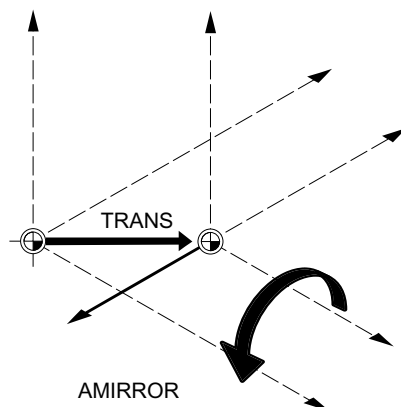
OBSERVERA

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

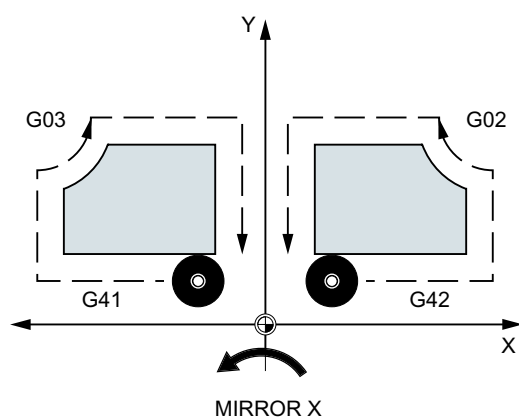
För alla axlar: `MIRROR` (utan axeluppgift)

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.

13.9 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 kollisionfritt i Z-riktningen (t.ex. efter ett verktygsbrott vid ett 5-axels program).

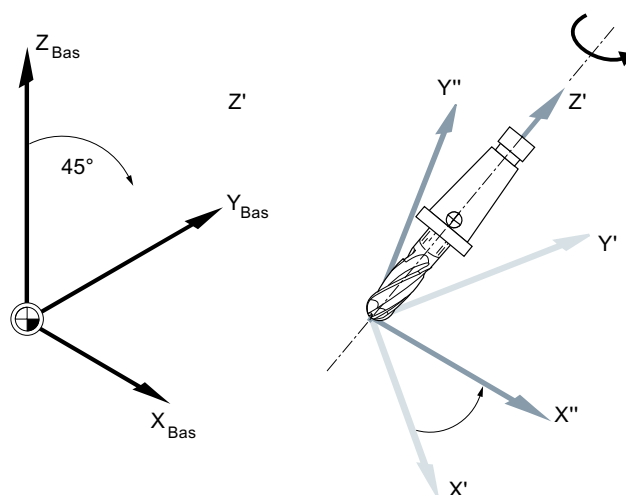
Läget för de båda axlarna X och Y är därvid beroende av inställningen i maskindatum MD21110 \$MC_X_AXES_IN_OLD_X_Z_PLANE (koordinatsystem vid automatisk Frame-definition). Det nya koordinatsystemet lämnas antingen så som det resulterar ur maskinens kinematik eller det roteras extra så runt den nya Z-axeln att den nya X-axeln ligger i det gamla Z-X-planet (se uppgifter från maskintillverkaren).

Den resulterande frame som beskriver orienteringen står i systemvariablerna för den programmerbara frame (\$P_PFRAME).

Med **TOROT** skrivs i den programmerade frame 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 (ordnata)
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 framen bibehålls härvid oförändrad. Skillnader uppstår när den programmerbara framen bearbetas vidare.

Litteratur

Ytterligare förklaringar till maskiner med orienterbara verktygsbärare se:

- Programmeringshandbok Arbetsförberedelse; Kapitel: "Verktygsorientering"
- Funktionshandbok Grundfunktioner; Verktygskompensering (W1), Kapitel: "Orienterbara verktygsbärare"

13.10 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 bas-framen (\$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.

13.11 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
- Med systemvariablerna \$AC_OFF_... programmerade överlagringar i verktygsorienteringen

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 **arbetsstycks**koordinatsystemet **ändrar sig**, eftersom det endast innehåller den bortvalda andelen av den överlagrade rörelsen.

Märk

I ett **NC-program** får CORROF programmeras.

I en **synchronaktion** 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) • Överlagring i verktygsorienteringen (\$AC_OFF_...)	
	Verkan:	modal
<Axis>:	Axelbeteckning (kanal-, geometri- eller maskinaxelbeteckning)	
	Datotyp:	AXIS
<String>:	Teckenföljd för definition av överlagringstyp	
	Datotyp:	BOOL
	Värde	Betydelse
	DRF	DRF-förflyttning
	AA_OFF	Positionsoffset (\$AA_OFF)
	OFF_ORI	Överlagring i verktygsorienteringen (\$AC_OFF_...)
	Observera Bortval av överlagringen i verktygsorienteringen sker genom radering av den axelspecifika offseten för orienteringsaxlarna. Som parameter <Axis> kan därvid en valfri kanalaxel överlämnas.	

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
; 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")	
...	

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
; 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")	
...	

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
; 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")	
...	

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.

13.12 Välja bort nollpunktsförflyttningar (DRFROF)

De via handrattsförflyttning inställda additiva nollpunktsförflyttningarna (DRF-förflyttningar) väljs bort via proceduren DRFROF.

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

DRFROF

Betydelse

DRFROF:	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 DRFROF.
...	

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 DRFROF 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.
...	

Programkod	Kommentar
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.
...	

13.13 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 slipramen \$P_GFRAME lika med slipramen i datahållningen \$P_GFR[<n>]:

GFRAME<n> $\Rightarrow$ \$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 slipramen	
	Värdeområde:	0, 1, 2, ... 100

Hjälpfunktionsutmatningar

Funktion

Med hjälpfunktionsutmatningen meddelas PLC i rätt tid när detaljprogrammet vill låta företa viss kopplingshandlingar 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. Ovikorligen 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	Användar-M-funktion*	

Funktion	Adresstillägg		Värde			Förklaringar	Maximalt antal per block
	Betydelse	Område	Område	Typ	Betydelse		
S	Spindel-nr	1 - 12	0 ... $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	REAL	Varvtal	Utan spindel-nr gäller funktionen för masterspindeln.	3
H	Valfritt	0 - 99	0 ... ± 2147483647 $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	INT REAL	Valfritt	Funktionerna har ingen verkan i NC, ska realiseras utslutande av PLC.*	3
T	Spindel-nr (vid aktiv WZV)	1 - 12	0 - 32000 (även verktygsnamn vid aktiv WZV)	INT	Verkttygsval	Verkttygsnamnen går inte vid PLC-gränssnittet.	1
D	-	-	0 - 12	INT	Verkttygskompen- seringsval	D0: Bortval Förberedelse: D1	1
DL	Ortsberoende korrigering	1 - 6	0 ... $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	REAL	Verkttyg 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 **synktonaktioner**.

Litteratur:

Funktionshandbok 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.

14.1 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 styrning av spännanordningar eller för till- / fränkoppling 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 M376	; Maximalt 5 M-funktioner i blocket.

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.

Kompletterande kommandon

15.1 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 länkopanden "<<".	
<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 <code>MSG ()</code> 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` (se "Aktuellt språk i HMI (Sida 565)").

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...	
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.

15.2 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.	

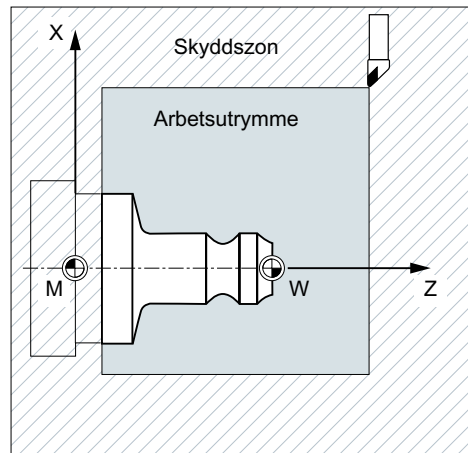
Exempel

Programkod	Kommentar
N10 G91 G64 F100	; Banstyrningsdrift
N20 X1 Y1	
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	

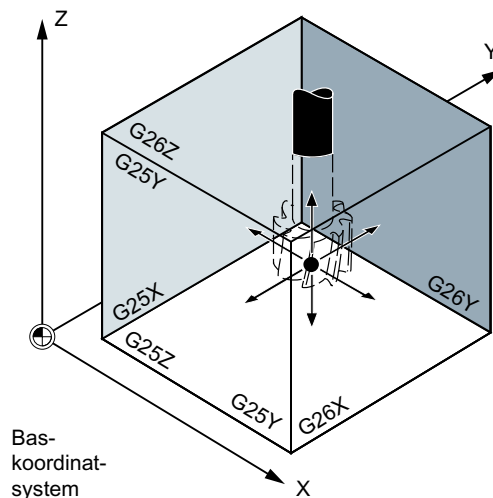
15.3 Arbetsfältsbegränsning

15.3.1 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 arbetsfältsgrensarna 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 parameterade arbetsfältsbegränsningen görs riktningsspecifikt via de genast verksamma settingdata:

SD43400 \$SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS_ENABLE (arbetsfältsbegränsning i positiv riktning aktiv)

SD43410 \$SA_WORKAREA_LIMIT_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.

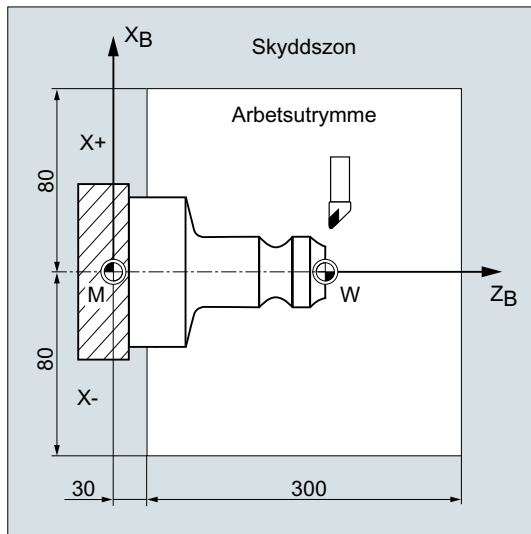
Märk

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 108)".

Exempel



Genom arbetsfältsbegränsningen med G25/26 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	; Avspåningsprogram
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
N100 WALIMON	; Koppla till arbetsfältsbegränsning
N110 X70 M30	; Programslut

Ytterligare informationer

Referenspunkt på verktyget

Vid aktiv verktygslängdskompensering övervakas verktygsspetsen som referenspunkt, annars verktygsbärrarens 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.

Litteratur:

Funktionshandbok Grundfunktioner; Axelövervakningar, skyddsområden (A3), Kapitel: "Övervakning av arbetsfältsbegränsningen"

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

I programmeringshandboken Arbetsförberedelse är underprogrammet CALCPOSI beskrivet. Med detta underprogram låter sig kontrolleras före förflyttningsrörelser om den planerade vägen under hänsynstagande till arbetsfältsbegränsningar och/eller skyddszoner körs.

15.3.2 Arbetsfältsbegränsning i WKS/ENS (WALCS0 ... WALCS10)

"Arbetsfältsbegränsningen i WKS/ENS" möjliggör en flexibel arbetsstycksspecifik begränsning av förflyttningsområdet för kanalaxlarna i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) eller inställbart nollpunktssystem (ENS). Den är huvudsakligen 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 ramen 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

| ...

15.3 Arbetsfältsbegränsning

```

$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

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 arbetsfältsbegräns- ningsgrupp 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.

15.4 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.

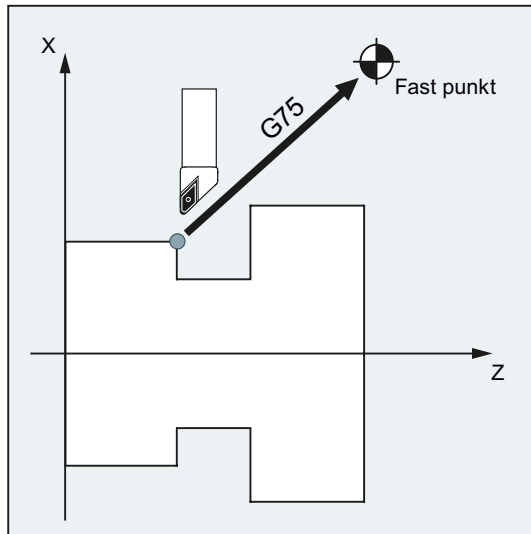
Programkod	Kommentar
N10 SPOS=0	; Spindel i lägesreglering
N20 G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 C1=0	; Referenspunktkörning för linjära och roterande axlar
N30 G54	; Nollpunktsförflyttning
N40 L47	; Avspåningsprogram
N50 M30	; Programslut

15.5 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, interpreteras 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.

15.5 Uppsöka fast punkt (G75)

Programkod	Kommentar
N130 X10 Y30 Z40	; Positionen till N110 uppsöks åter.
	; Nollpunktsförflyttningen är åter aktiv.
...	

Märk

Är funktionen "Verktygshövelning med magasin" aktiv, räcker hjälpfunktionen T... resp. M... (vanligtvis M6) för utlösning av blockbytesspärren i slutet av G75-rörelsen inte till.

Orsak: Vid inställningen "Verktygshövelning 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 "G0 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)

Litteratur

Funktionshandbok Grundfunktioner, Kapitel "Acceleration (B2)" > "Funktioner" > "Jerkbegränsning vid enkelaxelinterpolering (SOFTA) (axelspecifik)"

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 interpreteringstidpunkten 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.

Litteratur

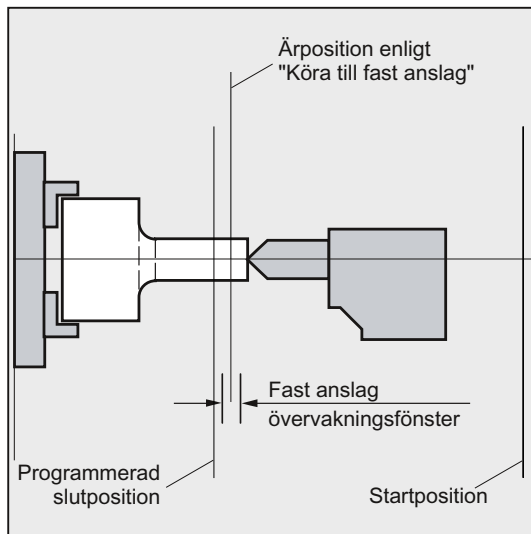
Ytterligare informationer över "Uppsökning av fasta punkter" se:

Funktionshandbok Tilläggsfunktioner, manuell förflyttning och manuell förflyttning med handratt (H1), kapitel: "Uppsöka fast punkt i JOG"

15.6 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 fränkoppling av funktionen "Köra till fast anslag"
	FXS [<Achse>] = 1: Koppla till funktion
	FXS [<Achse>] = 0: Koppla från funktion
FXST:	Optionalt 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.

15.6 Köra till fast anslag (FXS, FXST, FXSW)

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 uppnåts. Anges ingen återgångsposition, äger blockbytet rum genast efter fränkopplingen 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 / teknologicykler. 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.

15.6 Köra till fast anslag (FXS, FXST, FXSW)

- 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.

Litteratur:

- Funktionshandbok Tilläggsfunktioner; Flera manöverpaneler på flera NCUs, decentrala system (B3)
- Programmeringshandbok Arbetsförberedelse; Tema: "Köra till fast anslag (FXS och FOCON/FOCOF)"
- 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.

15.7 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.

15.7 Fördröjningstid (G4)

Den verksamma fördröjningstiden är beroende av inställningen i maskindatum MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK, Bit 4 = <Wert>

Värde	Betydelse
0	Den verksamma fördröjningstiden är samma som den programmerade fördröjningstiden
1	Den verksamma 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 $\geq 2 \cdot \text{Interpolatortakt}$
- Bit 4 == 1: Programmerad fördröjningstid $\geq 1,5 \cdot \text{Interpolatortakt}$

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

Programkod	Kommentar
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 ver- kar fortfarande.

15.8 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:	
...	

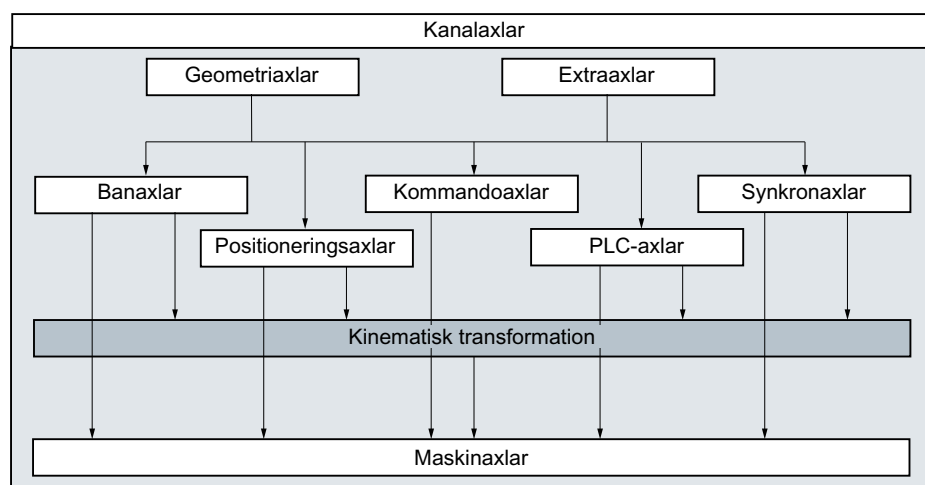
Övriga informationer

16.1 Axlar

Axeltyper

Inom ramen för programmeringen skiljer man mellan följande axeltyper:

- Maskinaxlar
- Geometriaxlar
- Extraaxlar
- Banaxlar
- Synkronaxlar
- Positioneringsaxlar
- Kommandoaxlar
- PLC-axlar / konkurrerande positioneringsaxlar
- Link-axlar (funktion NCU-link)
- Lead-linkaxlar (funktion NCU-link)



16.1.1 Huvudaxlar/geometriaxlar

Huvudaxlarna bestämmer ett rätvinkligt, högervidande 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.

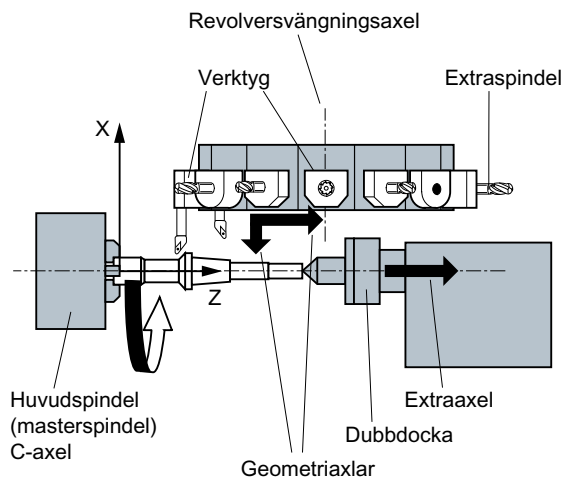
Axelbeteckning

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.

16.1.2 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.

16.1.3 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 S0

16.1.4 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 maskinaxlaar.

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>

16.1.5 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)

16.1.6 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 109)".

16.1.7 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 117)".

16.1.8 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.

16.1.9 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.

Litteratur:

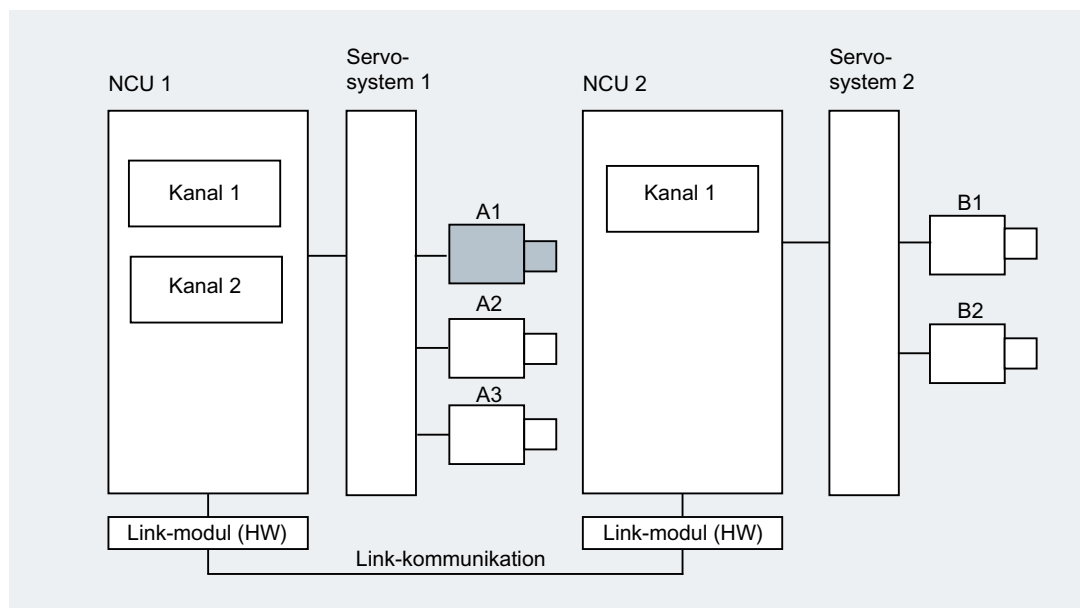
Funktionshandbok Synkronaktioner

16.1.10 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.

16.1.11 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.
Litteratur:
Apparathandbok Projektering NCU
- 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.

Litteratur:

Ytterligare detaljer över link-axlar se:

Funktionshandbok Tilläggsfunktioner; Flera manöverpaneler och NCUs (B3)

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.

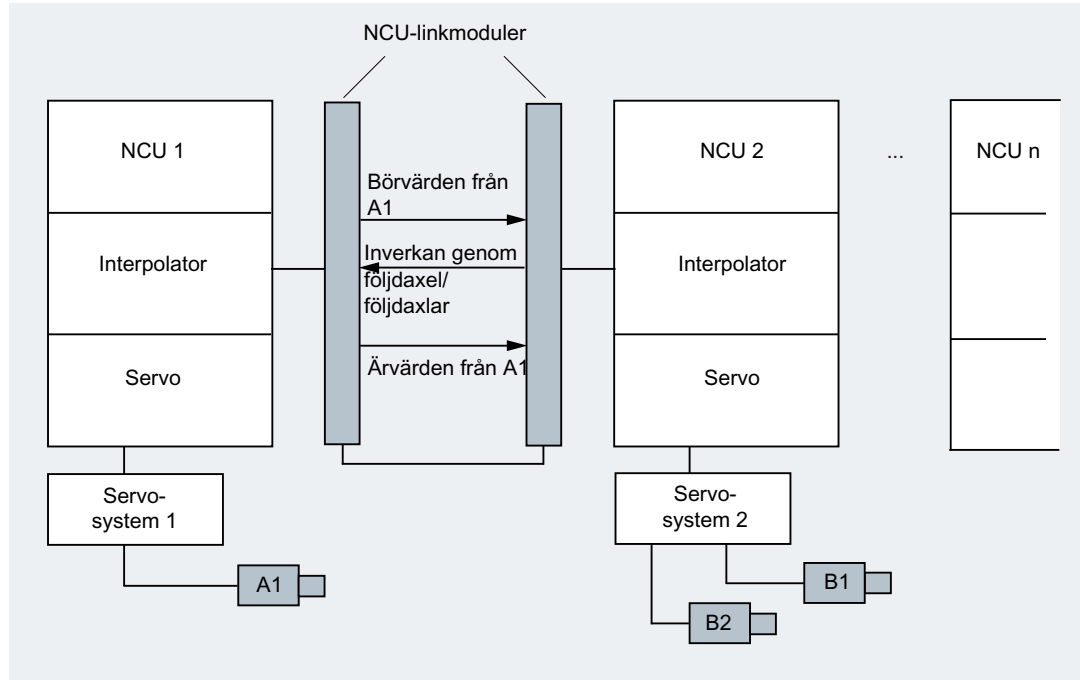
Litteratur:

Funktionen Axelcontainer finns beskriven i:

Funktionshandbok Tilläggsfunktioner; Flera manöverpaneler och NCUs (B3)

16.1.12 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 axiellt lägesreglerar-larm fördelas vidare till alla ytterligare NCUs som via en lead-linkaxel har en relation till den ifrågakvarande 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-linkaxeln's 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

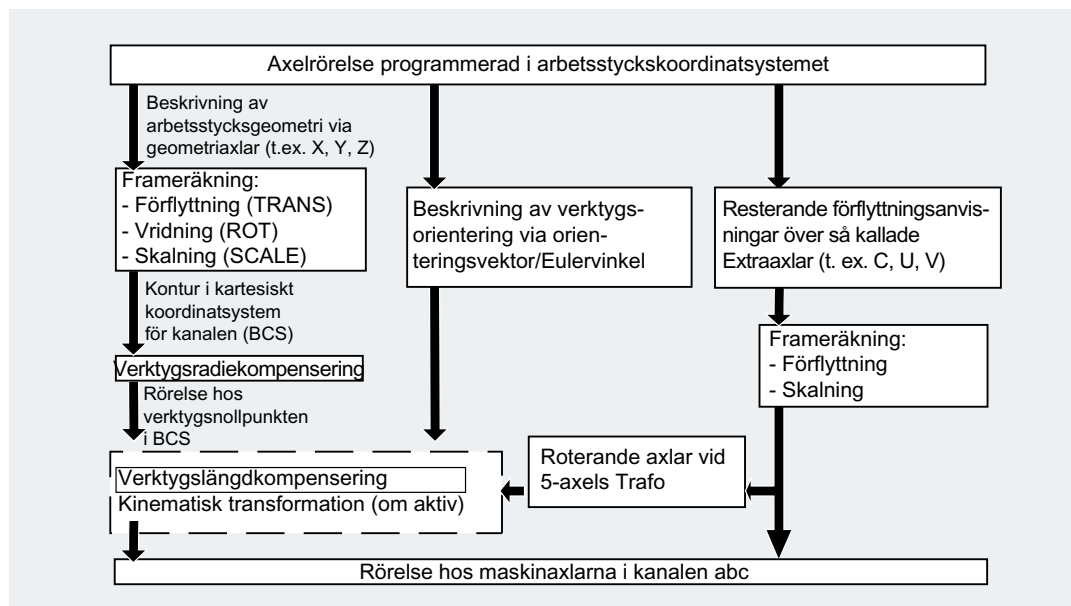
Aktualiseras dessa systemvariabler genom NCU till masteraxeln så överförs de nya värdena också till de NCUs som vill förflytta följdaxlarna beroende av denna masteraxel.

Litteratur:

Funktionshandbok Tilläggsfunktioner; Flera manöverpaneler och NCUs (B3)

16.2 Från körkommando till maskinrörelse

Den följande bilden ska förtydliga sammanhanget mellan de programmerade axelrörelserna (körkommandona) och de därur resulterande maskinrörelserna:

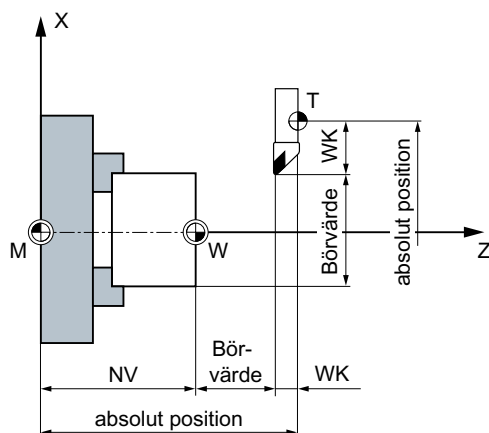


16.3 Vägberäkning

Vägberäkningen fastställer den vägsträcka som ska köras i ett block under hänsynstagande till alla förflyttningar och korrigeringar.

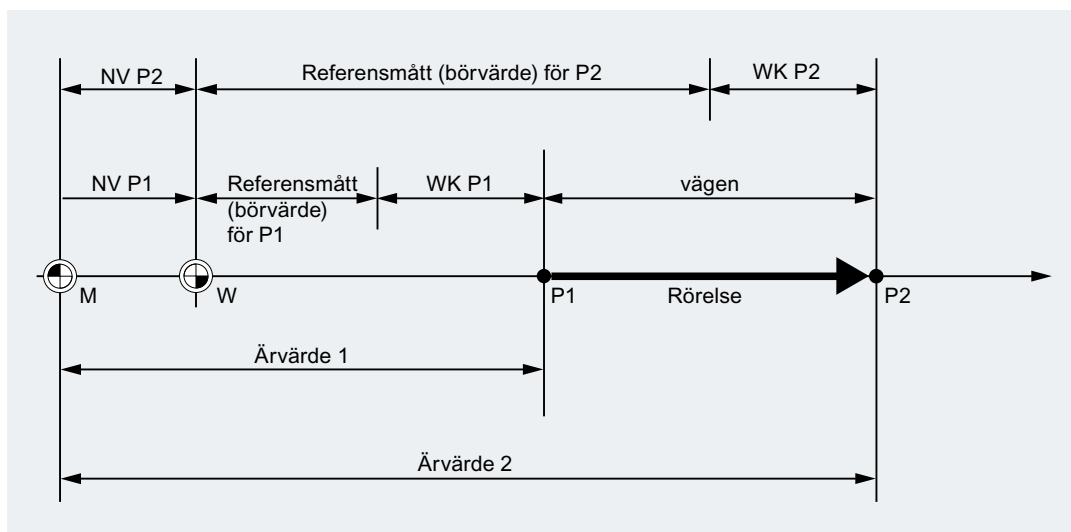
Allmänt gäller:

Väg = börvärde - ärvärde + nollpunktsförflyttning (NV) + verktygskompensering (WK)



Programmeras i ett nytt programblock en ny nollpunktsförflyttning och en ny verktygskompensering så gäller:

- vid inmatning av referensmått:
Väg = (referensmått P2 - referensmått P1) + (NV P2 - NV P1) + (WK P2 - WK P1).
- vid inmatning av kedjemått:
Väg = kedjemått + (NV P2 - NV P1) + (WK P2 - WK P1).



16.4 Adresser

Fasta adresser

Dessa adresser är fast inrättade dvs. adresstecknen kan inte ändras.

En lista finns i tabellen "Fasta adresser (Sida 501)".

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 adresstyper (axelvärden och slutpunkter, verktygsorientering, interpoleringsparametrar, ...).

En lista finns i tabellen "Inställbara adresser (Sida 505)".

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 501)".

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
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.

16.5 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 38): 24 tecken
 - Axelnamn: 8 tecken
 - Variabelnamn: 31 tecken

Märk

Reserverade nyckelord får inte användas som beteckning.

Cykler

För att undvika namnskonflikter 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

En utförlig beskrivning för tilldelning av namn på variabler finns i:

Programmeringshandbok Arbetsförberedelse

- **Systemvariabler**
Kapitel "Flexibel NC-programmering" > "Variabler" > "Systemvariabel"
- **Användarvariabler**
Kapitel "Flexibel NC-programmering" > "Variabler" > "Definition av användarvariabler (DEF)"

16.6 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 interpreteras binära är också möjliga. Därvid används endast siffrorna "0" och "1".

Binära konstanter placeras mellan apostroftecken och börjar med bokstaven "B", följt av det binärt 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.

16.7 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: $\text{INT} / \text{INT} \Rightarrow \text{REAL}$
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 operatörer

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
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 operatörer i ett uttryck, entydigt prioritera de enskilda operatorerna genom att sätta parenteser "(...)".

Exempel på ett villkor med ett uttryck med flera operatörer:

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

Operator	Betydelse
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

En utförlig beskrivning av funktionerna finns i:

Litteratur

Programmeringshandbok Arbetsförberedelse, Kapitel "Flexibel NC-programmering" och följande sidor.

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]]

Tabeller

17.1 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 längre 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 444).						
:	O	NC-huvudblocknummer, hoppmärkes-slut, länkningsoperator		+		PGAsl
*	O	Operator för multiplikation		+		PGAsl
+	O	Operator för addition		+		PGAsl
-	O	Operator för subtraktion		+		PGAsl
<	O	Jämförelseoperator, mindre än		+		PGAsl
<<	O	Länkningsoperator för strings		+		PGAsl
<=	O	Jämförelseoperator, mindre än lika med		+		PGAsl
=	O	Tilldelningsoperator		+		PGAsl
>=	O	Jämförelseoperator, större än lika med		+		PGAsl
/	O	Operator för division		+		PGAsl
/0		Block annulleras (1:a annulleringsnivån) ^o		+		PGsl
...		...				
...		...				
/7		Block annulleras (8:e annulleringsnivån)				
A	A	Axelnamn	m/s	+		PGAsl
A2	A	Verktygsorientering: RPY- eller Eulervinkel	s	+		PGAsl
A3	A	Verktygsorientering: 1:a komponent till rikt-ningsvektorn	s	+		PGAsl
A4	A	Verktygsorientering: 1:a komponent till ytnor-malvektorn i blockbörjan	s	+		PGAsl
A5	A	Verktygsorientering: 1:a komponent till ytnor-malvektorn i blockslutet	s	+		PGAsl
A6	A	Verktygsorientering: 1:a komponent till rikt-ningsvektorn för konens vridaxel	s	+		PGAsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
A7	A	Verktygsorientering: 1:a vektorkomponent för mellanorienteringen på konens mantelyta	s	+		PGAsl
ABS	F	Absolutvärde (belopp)		+	+	PGAsl
AC	K	Absolut måttuppgift för koordinater/positioner	s	+		PGsl
ACC	K	Påverkan av den aktuella axiala accelerationen	m	+	+	PGsl
ACCLIMA	K	Påverkan av den aktuella maximala axiala accelerationen	m	+	+	PGAsl
ACN	K	Absolut måttuppgift för roterande axlar, uppsöka position i negativ riktning	s	+		PGsl
ACOS	F	Arcus-cosinus (trigon. funktion)		+	+	PGAsl
ACP	K	Absolut måttuppgift för roterande axlar, uppsöka position i positiv riktning	s	+		PGsl
ACTBLOCNO	P	Utmatning av det aktuella blocknumret för ett larmblock, även när "Aktuell blockindikering undertryckt" (DISPLOF) är aktiv!		+		PGAsl
ADDFRAME	F	Inräkning och ev. aktivering av en uppmätt frame		+	-	PGAsl, FB1sl (K2)
ADIS	A	Översläpningsavstånd för banfunktionerna G1, G2, G3, ...	m	+		PGsl
ADISPOS	A	Översläpningsavstånd för snabbgång G0	m	+		PGsl
ADISPOSA	P	Storlek på toleransfönstret för IPOBRKA	m	+	+	PGAsl
ALF	A	Snabblyftningsvinkel	m	+		PGAsl
AMIRROR	G	Programmerbar spegling	s	+		PGsl
AND	K	Logiskt OCH		+		PGAsl
ANG	A	Konturtågs-vinkel	s	+		PGsl
AP	A	Polarvinkel	m/s	+		PGsl
APR	K	Läsa / visa åtkomstskydd		+		PGAsl
APRB	K	Läsa åtkomstskydd, BTSS		+		PGAsl
APRP	K	Läsa åtkomstskydd, detaljprogram		+		PGAsl
APW	K	Skriva åtkomstskydd		+		PGAsl
APWB	K	Skriva åtkomstskydd, BTSS		+		PGAsl
APWP	K	Skriva åtkomstskydd, detaljprogram		+		PGAsl
APX	K	Definition av åtkomstskyddet för utförandet av det angivna språkelementet		+		PGAsl
AR	A	Öppningsvinkel	m/s	+		PGsl
AROT	G	Programmerbar vridning	s	+		PGsl
AROTS	G	Programmerbara framevridningar med rymd-vinklar	s	+		PGsl
AS	K	Makro-definition		+		PGAsl
ASCALE	G	Programmerbar skalning	s	+		PGsl
ASIN	F	Räknefunktion, arcussinus		+	+	PGAsl
ASPLINE	G	Akima-spline	m	+		PGAsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
ATAN2	F	Arcus-tangens2		+	+	PGAsl
ATOL	A	Axelspecifik tolerans för kompressor-funktioner, orienteringsjämning och översläpningstyper	m	+		PGAsl
ATRANS	G	Additiv programmerbar nollpunktsförskjutning	s	+		PGsl
AUXFUDEL	P	Radera hjälpfunktion kanalspecifikt från den globala listan		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUDELG	P	Radera alla hjälpfunktioner i en hjälpfunktionsgrupp kanalspecifikt från den globala listan		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUMSEQ	P	Fastställa ordningsföljden för utmatning av M-hjälpfunktioner		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUSYNC	P	Från den globala listan över hjälpfunktioner generera ett fullständigt detaljprogramblock för den kanalspecifika SERUPRO-Ende-ASUP som string		+	-	FB1sl (H2)
AX	K	Variabel axelbeteckning	m/s	+		PGAsl
AXCTSWE	P	Vrida axelcontainer		+	-	PGAsl
AXCTSWEC	P	Återkalla frigivning av axelcontainer-vridning		+	+	PGAsl
AXCTSWED	P	Vrida axelcontainer (kommandovariant för idrifttagningen!)		+	-	PGAsl
AXIS	K	Axelbeteckning, axeladress		+		PGAsl
AXNAME	F	Konverterar ingångsstring till axelbeteckning		+	-	PGAsl
AXSTRING	F	Konverterar stringen spindelnummer		+	-	PGAsl
AXTOCHAN	P	Begära axel för en bestämd kanal. Är möjligt från NC-program och synkronaktion.		+	+	PGAsl
AXTOSPI	F	Konverterar axelbeteckning till ett spindelindex		+	-	PGAsl
B	A	Axelnamn	m/s	+		PGAsl
B2	A	Verktygsorientering: RPY- eller Eulervinkel	s	+		PGAsl
B3	A	Verktygsorientering: komponent till riktningsvektorn	s	+		PGAsl
B4	A	Verktygsorientering: 2:a komponent till ytnormalvektorn i blockbörjan	s	+		PGAsl
B5	A	Verktygsorientering: 2:a komponent till ytnormalvektorn i blockslutet	s	+		PGAsl
B6	A	Verktygsorientering: 2:a komponent till riktningsvektorn för konens vridaxel	s	+		PGAsl
B7	A	Verktygsorientering: 2:a vektorkomponent för mellanorienteringen på konens mantelyta	s	+		PGAsl
B_AND	O	Bitvis OCH		+		PGAsl
B_OR	O	Bitvis ELLER		+		PGAsl
B_NOT	O	Bitvis negering		+		PGAsl
B_XOR	O	Bitvis exklusivt-ELLER		+		PGAsl
BAUTO	G	Definiering av det första spline-avsnittet genom de efterföljande 3 punkterna	m	+		PGAsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
BLOCK	K	Definierar tillsammans med nyckelordet TO den programdel som ska genomarbetas i en indirekt underprogramkörning		+		PGAsI
BLSYNC	K	Bearbetningen av interruptrutinen ska börja först med nästa blockbyte		+		PGAsI
BNAT ⁶⁾	G	Naturlig övergång till första spline-blocket	m	+		PGAsI
BOOL	K	Datotyp: Sanningsvärden TRUE/FALSE resp. 1/0		+		PGAsI
BOUND	F	Kontrollerar om värde ligger inom det definierade värdeområdet. Likhet returnerar kontrollvärde.		+	+	PGAsI
BRISK ⁶⁾	G	Hoppformig banacceleration	m	+		PGAsI
BRISKA	P	Koppla till språngartad banacceleration för de programmerade axlarna		+	-	PGAsI
BSPLINE	G	B-spline	m	+		PGAsI
BTAN	G	Tangentiell övergång till första spline-blocket	m	+		PGAsI
C	A	Axelnamn	m/s	+		PGAsI
C2	A	Verktygsorientering: RPY- eller Eulervinkel	s	+		PGAsI
C3	A	Verktygsorientering: 3:e komponent till rikt-ningsvektorn	s	+		PGAsI
C4	A	Verktygsorientering: 3:e komponent till ytnormalvektorn i blockbörjan	s	+		PGAsI
C5	A	Verktygsorientering: 3:e komponent till ytnormalvektorn i blockslutet	s	+		PGAsI
C6	A	Verktygsorientering: 3:e komponent till rikt-ningsvektorn för konens vridaxel	s	+		PGAsI
C7	A	Verktygsorientering: 3:e vektorkomponent för mellanorienteringen på konens mantelyta	s	+		PGAsI
CAC	K	Absolut uppsökning av en position		+		PGAsI
CACN	K	I tabell lagrat värde uppsöks absolut i negativ riktning		+		PGAsI
CACP	K	I tabell lagrat värde uppsöks absolut i positiv riktning		+		PGAsI
CALCDAT	F	Beräknar radie och medelpunkt för en cirkel ur 3 eller 4 punkter		+	-	PGAsI
CALCPOSI	F	Kontroll av kränkning av skyddsområden, arbetsfältsbegränsning och softwarelimits		+	-	PGAsI
CALL	K	Indirekt underprogramanrop		+		PGAsI
CALLPATH	P	Programmerbar sökväg vid underprogramanrop		+	-	PGAsI
CANCEL	P	Avbryta modal synkronaktion		+	-	FBSYsI
CASE	K	Villkorlig programförgrening		+		PGAsI
CDC	K	Direkt uppsökning av en position		+		PGAsI
CDOF ⁶⁾	G	Koppla från kollisionsovervakning	m	+		PGsI
CDOF2	G	Koppla från kollisionsovervakning, vid 3D-periferifräsning	m	+		PGsI

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
CDON	G	Koppla till kollisionsovervakning	m	+		PGsl
CFC ⁶⁾	G	Konstant matning vid konturen	m	+		PGsl
CFIN	G	Konstant matning endast vid innerböjning, inte vid ytterböjning	m	+		PGsl
CFINE	F	Tilldelning av fin-förflyttningen till en FRAME-variabel		+	-	PGAsl
CFTCP	G	Konstant matning i verktygsskär-referenspunkten, medelpunktsbanan	m	+		PGsl
CHAN	K	Specifisering av giltighetsområdet för data		+		PGAsl
CHANDATA	P	Ställa in kanalnummer för åtkomst av kanal-data		+	-	PGAsl
CHAR	K	Datatyp: ASCII-tecken		+		PGAsl
CHF	A	Fas; värde = längd på fasen	s	+		PGsl
CHKDM	F	Kontroll av entydigheten inom ett magasin		+	-	FBWsl
CHKDNO	F	Entydighetskontroll av D-numren		+	-	PGAsl
CHR	A	Fas; värde = längd på fasen i rörelseriktningen		+		PGsl
CIC	K	Inkrementell uppsökning av en position		+		PGAsl
CIP	G	Cirkelinterpolering via mellanpunkt	m	+		PGsl
CLEARM	P	Återställa en/flera märken för kanalkoordinering		+	+	PGAsl
CLRINT	P	Välja Interrupt		+	-	PGAsl
CMIRROR	F	Spegling i en koordinataxel		+	-	PGAsl
COARSEA	K	Rörelseslut när "Grovt precisionsstopp" uppnås	m	+		PGAsl
COLLPAIR	F	Kontroll av tillhörighet till ett kollisionsspar		+		PGAsl
COMPCAD	G	Koppl till kompressor-funktion COMPCAD	m	+		PGAsl
COMPCURV	G	Koppla till kompressor-funktion COMPCURV	m	+		PGAsl
COMPLETE		Styranvisning för ut- och inläsning av data		+		PGAsl
COMPOF ⁶⁾	G	Koppla från NC-block-kompression	m	+		PGAsl
COMPON	G	Koppla till kompressor-funktion COMPON	m	+		PGAsl
COMPSURF	G	Koppla till kompressor-funktion COMSURF	m	+		PGAsl
CONTDCON	P	Koppla till konturavkodning i tabellform		+	-	PGAsl
CONTPRON	P	Koppla till referensförberedelse		+	-	PGAsl
CORROF	P	Alla aktiva överlagrade rörelser väljs bort.		+	-	PGsl
CORRTAFO	F	Modifiera offsetvektorer eller riktningssvektorer till orienteringsaxlarna i den kinematiska modellen för maskinen		+	-	PGAsl
COS	F	Cosinus (trigon. funktion)		+	+	PGAsl
COUPDEF	P	Definition ELG-förband / synkronspindel-förband		+	-	PGAsl
COUPDEL	P	Radera ELG-förband		+	-	PGAsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
COUPOF	P	Koppla från ELG-förband / synkronspindelpar		+	-	PGAsl
COUPOFS	P	Koppla från ELG-förband / synkronspindelpar med stopp för följdspindel		+	-	PGAsl
COUPON	P	Koppla till ELG-förband / synkronspindelpar		+	-	PGAsl
COUPONC	P	Koppla till ELG-förband / synkronspindelpar överta med föregående programmering		+	-	PGAsl
COUPRES	P	Återställa ELG-förband		+	-	PGAsl
CP ⁶⁾	G	Banrörelse	m	+		PGAsl
CPBC	K	Generisk koppling: Blockbyteskriterium		+	+	FB3sl (M3)
CPDEF	K	Generisk koppling: Lägga till en kopplingsmodul		+	+	FB3sl (M3)
CPDEL	K	Generisk koppling: Radering av en kopplingsmodul		+	+	FB3sl (M3)
CPFMOF	K	Generisk koppling: Beteende hos följdaxeln vid fullständig fränkoppling		+	+	FB3sl (M3)
CPFMON	K	Generisk koppling: Beteende hos följdaxeln vid tillkoppling		+	+	FB3sl (M3)
CPFMSON	K	Generisk koppling: Synkroniseringsmodus		+	+	FB3sl (M3)
CPFPOS	K	Generisk koppling: Synkronposition för följdaxeln		+	+	FB3sl (M3)
CPFRS	K	Generisk koppling: Koordinatreferenssystem		+	+	FB3sl (M3)
CPLA	K	Generisk koppling: Definition av en styraxel		+	-	FB3sl (M3)
CPLCTID	K	Generisk koppling: Nummer för kurvtabellen		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEF	K	Generisk koppling: Definition av en styraxel och tillägg av en kopplingsmodul		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEL	K	Generisk koppling: Radering av en styraxel till en kopplingsmodul		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEN	K	Generisk koppling: Nämnare för kopplingsfaktorn		+	+	FB3sl (M3)
CPLINSC	K	Generisk koppling: Skalfaktor för en styraxels ingångsvärde		+	+	FB3sl (M3)
CPLINTR	K	Generisk koppling: Förflyttningsvärde för en styraxels ingångsvärde		+	+	FB3sl (M3)
CPLNUM	K	Generisk koppling: Täljare för kopplingsfaktorn		+	+	FB3sl (M3)
CPLOF	K	Generisk koppling: Fränkoppling av en styraxel till en kopplingsmodul		+	+	FB3sl (M3)
CPLON	K	Generisk koppling: Tillkoppling av en styraxel till en kopplingsmodul		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTSC	K	Generisk koppling: Skalfaktor för en kopplings utgångsvärde		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTTR	K	Generisk koppling: Förflyttningsvärde för en kopplings utgångsvärde		+	+	FB3sl (M3)
CPLPOS	K	Generisk koppling: Synkronposition för styraxeln		+	+	FB3sl (M3)
CPLSETVAL	K	Generisk koppling: Kopplingsreferens		+	+	FB3sl (M3)

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
CPMALARM	K	Generisk koppling: Undertryckning av speciella kopplingsrelaterade larmmeddelanden		+	+	FB3sl (M3)
CPMBRAKE	K	Generisk koppling: Beteende hos följdaxeln vid vissa stoppsignaler och -kommandon		+	-	FB3sl (M3)
CPMPRT	K	Generisk koppling: Kopplingsbeteende vid detaljprogramstart under blocksökning via programtest		+	+	FB3sl (M3)
CPMRESET	K	Generisk koppling: Kopplingsbeteende vid RESET		+	+	FB3sl (M3)
CPMSTART	K	Generisk koppling: Kopplingsbeteende vid detaljprogramstart		+	+	FB3sl (M3)
CPMVDI	K	Generisk koppling: Beteende hos följdaxeln vid vissa NC/PLC-gränssnittssignaler		+	+	FB3sl (M3)
CPOF	K	Generisk koppling: Frånkoppling av en kopplingsmodul		+	+	FB3sl (M3)
CPON	K	Generisk koppling: Tillkoppling av en kopplingsmodul		+	+	FB3sl (M3)
CPRECOF ⁶⁾	G	Koppla från programmerbar konturprecision	m	+		PGAsl
CPRECON	G	Koppla till programmerbar konturprecision	m	+		PGAsl
CPRES	K	Generisk koppling: Aktiverar de projekterade data för synkron-spindelkopplingen		+	-	FB3sl (M3)
CPROT	P	Koppla till/från kanalspecifikt skyddsområde		+	-	PGAsl
CPROTDEF	P	Definition av ett kanalspecifikt skyddsområde		+	-	PGAsl
CPSETTYPE	K	Generisk koppling: Kopplingstyp		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOF	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för positions-synkrongång "Grov"		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOF2	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för positions-synkrongång "Grov" 2		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOV	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för hastighets-synkrongång "Grov"		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIP	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för positions-synkrongång "Fin"		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIP2	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för positions-synkrongång "Fin" 2		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIV	K	Generisk koppling: Tröskelvärde för hastighets-synkrongång "Fin"		+	+	FB3sl (M3)
CR	A	Cirkelradie	s	+		PGsl
CROT	F	Vridning av det aktuella koordinatsystemet		+	-	PGAsl
CROTS	F	Programmerbara framevridningar med rymdvinklar (vridning i de angivna axlarna)	s	+	-	PGsl
CRPL	F	Frame-vridning i ett valfritt plan		+	-	FB1sl (K2)
CSCALE	F	Skalfaktor för flera axlar		+	-	PGAsl
CSPLINE	F	Kubisk spline	m	+		PGAsl
CT	G	Cirkel med tangential övergång	m	+		PGsl
CTAB	F	Fastställ följdaxelposition med hjälp av styraxelpositionen ur kurvtabellen		+	+	PGAsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
CTABDEF	P	Koppla till tabelldefinition		+	-	PGAsI
CTABDEL	P	Radera kurvtabell		+	-	PGAsI
CTABEND	P	Koppla från tabelldefinition		+	-	PGAsI
CTABEXISTS	F	Kontrollerar kurvtabellen med nummer n		+	+	PGAsI
CTABFNO	F	Antal ännu möjliga kurvtabeller i minnet		+	+	PGAsI
CTABFPOL	F	Antal ännu möjliga polynom i minnet		+	+	PGAsI
CTABFSEG	F	Antal ännu möjliga kurvsegment i minnet		+	+	PGAsI
CTABID	F	Levererar tabellnummer för den n:e kurvtabel- len		+	+	PGAsI
CTABINV	F	Fastställ styraxelposition med hjälp av följda- xelpositionen ur kurvtabellen		+	+	PGAsI
CTABISLOCK	F	Ger tillbaka spärrtillståndet för kurvtabellen med nummer n		+	+	PGAsI
CTABLOCK	P	Radera och skriva över, spärra		+	+	PGAsI
CTABMEMTYP	F	Ger tillbaka minnet i vilket kurvtabellen med nummer n ligger.		+	+	PGAsI
CTABMPOL	F	Antal maximalt möjliga polynom i minnet		+	+	PGAsI
CTABMSEG	F	Antal maximalt möjliga kurvsegment i minnet		+	+	PGAsI
CTABNO	F	Antal definierade kurvtabeller i SRAM eller DRAM		+	+	FB3sl (M3)
CTABNOMEM	F	Antal definierade kurvtabeller i SRAM eller DRAM		+	+	PGAsI
CTABPERIOD	F	Ger tillbaka tabellperiodiciteten för kurvtabel- len med nummer n		+	+	PGAsI
CTABPOL	F	Antal redan använda polynom i minnet		+	+	PGAsI
CTABPOLID	F	Antal använda kurvpolytom från kurvtabellen med nummer n		+	+	PGAsI
CTABSEG	F	Antal redan använda kurvsegment i minnet		+	+	PGAsI
CTABSEGID	F	Antal använda kurvsegment från kurvtabellen med nummer n		+	+	PGAsI
CTABSEV	F	Levererar slutvärdet för följdaxeln till ett seg- ment i kurvtabellen		+	+	PGAsI
CTABSSV	F	Levererar startvärdet för följdaxeln till ett seg- ment i kurvtabellen		+	+	PGAsI
CTABTEP	F	Levererar värdet för styraxeln vid kurvtabe- llens slut		+	+	PGAsI
CTABTEV	F	Levererar värdet för följdaxeln vid kurvtabe- llens slut		+	+	PGAsI
CTABTMAX	F	Levererar maximalvärdet för följdaxeln i kurv- tabellen		+	+	PGAsI
CTABTMIN	F	Levererar minimalvärdet för följdaxeln i kurv- tabellen		+	+	PGAsI
CTABTSP	F	Levererar värdet för styraxeln vid kurvtabe- llens början		+	+	PGAsI
CTABTSV	F	Levererar värdet för följdaxeln vid kurvtabe- llens början		+	+	PGAsI

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
CTABUNLOCK	P	Upphåva rader- och överskrivningsspärren		+	+	PGAsl
CTOL	A	Konturtolerans för kompressor-funktioner, orienteringsjämnning och översläpningstyper	m	+		PGAsl
CTTRANS	F	Nollpunktsförflyttning för flera axlar		+	-	PGAsl
CUT2D ⁶⁾	G	2D-WRK	m	+		PGsl
CUT2DD	G	Till ett differensverktyg relaterad 2½-D-WRK	m	+		PGsl
CUT2DF	G	2D-WRK, relativt till den aktuella framen (lutande plan)	m	+		PGsl
CUT2DFD	G	Till ett differensverktyg relaterad 2½ D-WRK, relativt till den aktuella framen (lutande plan)	m	+		PGsl
CUT3DC	G	3D-WRK för periferifräsningen	m	+		PGAsl
CUT3DCC	G	3D-WRK för periferifräsningen under hänsynstagande till en begränsningsyta med 3D-radiekompensering: Kontur på bearbetningsytan	m	+		PGAsl
CUT3DCCD	G	3D-WRK för periferifräsningen under hänsynstagande till en begränsningsyta med differensverktyg på verktygets medelpunktsbana: Ansättning mot begränsningsyta	m	+		PGAsl
CUT3DCD	G	Till ett differensverktyg relaterad 3D-WRK för periferifräsningen	m	+		PGAsl
CUT3DF	G	3D-WRK för planfräsning med orienteringsändring	m	+		PGAsl
CUT3DFD	G	Till ett differensverktyg relaterad 3D-WRK för planfräsning med orienteringsändring	m	+		PGAsl
CUT3DFF	G	3D-WRK för planfräsning med konstant orientering. Verktygsorienteringen är fastlagd genom G17 - G19 och eventuellt av en frameviden riktning.	m	+		PGAsl
CUT3DFS	G	3D-WRK för planfräsning med konstant orientering. Verktygsorienteringen är fastlagd genom G17 - G19 och påverkas inte av frames.	m	+		PGAsl
CUTCONOF ⁶⁾	G	Koppla från konstant radiekompensering	m	+		PGsl
CUTCONON	G	Koppla till konstant radiekompensering	m	+		PGsl
CUTMOD	A	Koppla till modifikation av kompenseringsdata för vridbara verktyg (i förbindelse med orienterbar verktygsbärare)	m	+		PGAsl
CUTMODK	A	Koppla till modifikation av kompenseringsdata för vridbara verktyg (i förbindelse med orienteringstransformationer, som definierades med kinematiska följder)	m	+		PGAsl
CYCLE60	C (T)	Gravyrcykel		+		PGAsl
CYCLE61	C (T)	Planfräsning		+		PGAsl
CYCLE62	C (T)	Konturanrop		+		PGAsl
CYCLE63	C (T)	Fräsa konturficka		+		PGAsl
CYCLE64	C (T)	Förborra konturficka		+		PGAsl
CYCLE70	C (T)	Gängfräsning		+		PGAsl

17.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
CYCLE72	C (T)	Banfräsning		+		PGAsI
CYCLE76	C (T)	Fräsa fyrkanttapp		+		PGAsI
CYCLE77	C (T)	Fräsa cirkeltapp		+		PGAsI
CYCLE78	C (T)	Fräsa hålgänga		+		PGAsI
CYCLE79	C (T)	Flerkant		+		PGAsI
CYCLE81	C (T)	Borra, centrera		+		PGAsI
CYCLE82	C (T)	Borra, plansänka		+		PGAsI
CYCLE83	C (T)	Djuphålsborra		+		PGAsI
CYCLE84	C (T)	Gängtappning utan flytande gänghållare		+		PGAsI
CYCLE85	C (T)	Brotschning		+		PGAsI
CYCLE86	C (T)	Ursvarvning		+		PGAsI
CYCLE92	C (T)	Avstickning		+		PGAsI
CYCLE95	C (T)	Konturavspåning		+		PGAsI
CYCLE98	C (T)	Kopplade gängor		+		PGAsI
CYCLE99	C (T)	Gängsvarvning		+		PGAsI
CYCLE150	C (M)	Visa / protokollera mätresultat		+		BNMsl
CYCLE435	C (T)	Beräkna skärpverktygsposition		+		PGAsI
CYCLE495	C (T)	Profilera		+		PGAsI
CYCLE750	C (A)	Intern arvetscykel för CYCLE751 ... CYCLE759 (innehåller MMC-kommandot den det egentliga funktionsanropet)		-		FB3sl (T4)
CYCLE751	C (A)	Öppna / utföra / stänga optimeringssession		M		FB3sl (T4)
CYCLE752	C (A)	Lägga till axel till en optimeringssession		M		FB3sl(T4)
CYCLE753	C (A)	Välja optimeringsmode		M		FB3sl (T4)
CYCLE754	C (A)	Lägga till / ta bort datablock		M		FB3sl (T4)
CYCLE755	C (A)	Spara / återskapa datablock		M		FB3sl (T4)
CYCLE756	C (A)	Aktivera optimeringsresultat		M		FB3sl (T4)
CYCLE757	C (A)	Spara optimeringsdata		M		FB3sl (T4)
CYCLE758	C (A)	Ändra parametervärde		M		FB3sl (T4)
CYCLE759	C (A)	Läsa parametervärde		M		FB3sl (T4)
CYCLE800	C (T)	Vridning		+		PGAsI
CYCLE801	C (T)	Gitter eller ram		+		PGAsI
CYCLE802	C (T)	Valfria positioner		+		PGAsI
CYCLE830	C (T)	Djuphålsborra 2		+		PGAsI
CYCLE832	C (T)	High Speed Settings		+		PGAsI
CYCLE840	C (T)	Gängtappning med flytande gänghållare		+		PGAsI
CYCLE899	C (T)	Fräsa öppet spår		+		PGAsI
CYCLE930	C (T)	Instick		+		PGAsI
CYCLE940	C (T)	Fristick former		+		PGAsI
CYCLE951	C (T)	Avspåning		+		PGAsI
CYCLE952	C (T)	Kontursticka		+		PGAsI

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
CYCLE961	C (M)	Bestämma läget för ett arbetsstyckshörn (inre eller yttre) och använda som nollpunktsförflyttning		+		BNMsl
CYCLE971	C (M)	Kalibrera verktygsmätprobe, mäta verktygslängd och/eller verktygsradie (endast för teknologin fräsa)		+		BNMsl
CYCLE973	C (M)	Kalibrera arbetsstycksmätprobe kalibreras vid en yta på arbetsstycket eller i ett spår (endast för teknologin svarva).		+		BNMsl
CYCLE974	C (M)	Bestämma arbetsstycksnollpunkt i den valda mätaxeln, bestämma verktygskompensering med 1-punkts mätning (endast för teknologin svarva).		+		BNMsl
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.		+		BNMsl
CYCLE977	C (M)	Bestämma medelpunkt i planet samt bredden resp. diametern		+		BNMsl
CYCLE978	C (M)	Mäta position för en kant i arbetsstyckskoordinatsystemet		+		BNMsl
CYCLE979	C (M)	Bestämma medelpunkt i planet, mäta radie för cirkelsegmenten		+		BNMsl
CYCLE982	C (M)	Kalibrera verktygsmätprobe, mäta svarv-, borr- och fräsverktyg (endast för teknologin svarva)		+		BNMsl
CYCLE994	C (M)	Bestämma arbetsstycksnollpunkt i den valda mätaxeln med 2-punkts mätning (endast för teknologin svarva)		+		BNMsl
CYCLE995	C (M)	Mäta vinklingen för spindeln på en verktygsmaskin		+		BNMsl
CYCLE996	C (M)	Bestämma transformationsrelevanta data för kinematiska transformationer med roterande axlar		+		BNMsl
CYCLE997	C (M)	Bestämma medelpunkt och diameter för en kula, mäta medelpunkter för tre fördelade kullor		+		BNMsl
CYCLE998	C (M)	Bestämma vinkelläget för en yta (plan) relaterat till arbetsplanet, bestämma vinkeln från kanter i arbetsstyckskoordinatsystemet		+		BNMsl
CYCLE4071	C (T)	Längsslipning med ansättning i vändpunkten		+		PGAsl
CYCLE4072	C (T)	Längsslipning med ansättning i vändpunkten och avbrottssignal		+		PGAsl
CYCLE4073	C (T)	Längsslipning med kontinuerlig ansättning		+		PGAsl
CYCLE4074	C (T)	Längsslipning med kontinuerlig ansättning och avbrottssignal		+		PGAsl
CYCLE4075	C (T)	Planslipning med ansättning i vändpunkten		+		PGAsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
CYCLE4077	C (T)	Planslipning med ansättning i vändpunkten och avbrottssignal		+		PGAsl
CYCLE4078	C (T)	Planslipning med kontinuerlig ansättning		+		PGAsl
CYCLE4079	C (T)	Planslipning med intermittent ansättning		+		PGAsl

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 444).						
D	A	Verktygskompenserings-nummer		+		PGsl
D0	A	Vid D0 är kompenseringsarna för verktyget ej verksamma		+		PGsl
DAC	K	Absolut blockvis axelspecifik diometer-programmering	s	+		PGsl
DC	K	Absolut måttuppgift för roterande axlar, uppsöka position direkt	s	+		PGsl
DCI	K	Tillordna dataklass I (= individuell) (endast SINUMERIK 828D!)		+		PGAsl
DCM	K	Tillordna dataklass M (= tillverkare) (endast SINUMERIK 828D!)		+		PGAsl
DCU	K	Tillordna dataklass U (= användare) (endast SINUMERIK 828D!)		+		PGAsl
DEF	K	Variabeldefinition		+		PGAsl
DEFAULT	K	Gren i CASE-förgreningen		+		PGAsl
DEFINE	K	Nyckelord för makrodefinitioner		+		PGAsl
DELAYFSTOF	P	Definiera slutet på ett Stopp-Delay-område	m	+	-	PGAsl
DELAYFSTON	P	Definiera början på ett Stopp-Delay-område	m	+	-	PGAsl
DELDL	F	Radera additiva kompenserings		+	-	PGAsl
DELDTG	P	Restvägsradering		-	+	FBSYsl
DELETE	P	Radera den angivna filen. Filnamnet kan anges med sökväg och fil-identifikation.		+	-	PGAsl
DELMLOWNER	F	Radera verktygets ägarmagasinplats		+	-	FBWsl
DELMRES	F	Radera magasinplats-reservering		+	-	FBWsl
DELMT	P	Radera Multitool		+	-	FBWsl
DELOBJ	F	Radering av element till kinematiska följder, skyddsområden, skyddsområdeselement, kollisionsspar och transformationsdata		+		PGAsl
DELT	P	Radera verktyg		+	-	FBWsl
DELTC	P	Radera datablock för verktygsbärare		+	-	FBWsl
DELTOOLENV	F	Radera datablock för beskrivning av verktygsomgivning		+	-	PGAsl
DIACYCOFA	K	Axelspecifik modal diameter-programmering: FRÅN i cykler	m	+		FB1sl (P1)

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
DIAM90	G	Diameterprogrammering för G90, radieprogrammering för G91	m	+		PGAsl
DIAM90A	K	Axelspecifik modal diameterprogrammering för G90 och AC, radieprogrammering för G91 och IC	m	+		PGsl
DIAMCHAN	K	Övertagande av alla axlar från MD axelfunktionerna i kanaltillståndet för diameterprogrammeringen		+		PGsl
DIAMCHANA	K	Övertagande kanal-tillstånd för diameterprogrammering		+		PGsl
DIAMCYCOF	G	Kanalspecifik diameter-programmering: FRÅN i cykler	m	+		FB1sl (P1)
DIAMOF ⁶⁾	G	Diameter-programmering FRÅN Grundläge se maskintillverkare	m	+		PGsl
DIAMOFA	K	Axelspecifik modal diameter-programmering: FRÅN Grundläge se maskintillverkare	m	+		PGsl
DIAMON	G	Diameter-programmering TILL	m	+		PGsl
DIAMONA	K	Axelspecifik modal diameter-programmering: TILL Frikoppling se maskintillverkare	m	+		PGsl
DIC	K	Relativ blockvis axelspecifik diameter-programmering	s	+		PGsl
DILF	A	Återgångsväg (längd)	m	+		PGsl
DISABLE	P	Interrupt FRÅN		+	-	PGAsl
DISC	A	Överhöjning övergångscirkel verktygsradiekompenseringen	m	+		PGsl
DISCL	A	Avståndet för den snabba ansättningsrörelsens slutpunkt från bearbetningsplanet		+		PGsl
DISPLOF	PA	Undertrycka aktuell blockindikering		+		PGAsl
DISPLON	PA	Upphäva undertryckning av den aktuella blockindikeringen		+		PGAsl
DISPR	A	Repos-bandifferens	s	+		PGAsl
DISR	A	Repos-avstånd	s	+		PGAsl
DISRP	A	Avstånd för återgångsplanet från bearbetningsplanet vid mjuk fram- och bortkörning		+		PGsl
DITE	A	Gångutgångsväg	m	+		PGsl
DITS	A	Gångingångsväg	m	+		PGsl
DIV	K	Integer-division		+		PGAsl
DL	A	Välja ortsberoende additiv verktygskompensering (DL, summa-rigningskompensering)	m	+		PGAsl
DO	A	Nyckelord för synkronaktion, utlöser action vid uppfyllt villkor		-	+	FBSYsl
DRFOF	P	Frånkoppling av handrattsförflyttningar (DRF)	m	+	-	PGsl
DRIVE	G	Hastighetsberoende banacceleration	m	+		PGAsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
DRIVEA	P	Koppla till bruten accelerationskurva för de programmerade axlarna		+	-	PGAsI
DYNFINISH	G	Dynamik för mycket fin bearbetning	m	+		PGAsI
DYNNORM ⁶⁾	G	Normal dynamik	m	+		PGAsI
DYNPOS	G	Dynamik för positioneringsdrift, gängtappning	m	+		PGAsI
DYNROUGH	G	Dynamik för grovbearbetning	m	+		PGAsI
DYNSEMIFIN	G	Dynamik för finbearbetning	m	+		PGAsI
DZERO	P	Kännetecknar alla D-nummer i TO-enheten som ogiltiga		+	-	PGAsI
EAUTO	G	Fastläggande av det sista spline-avsnittet genom de sista 3 punkterna	m	+		PGAsI
EGDEF	P	Definition av en elektronisk växel		+	-	PGAsI
EGDEL	P	Radera kopplings-definition för följd-axeln		+	-	PGAsI
EGOFC	P	Koppla från elektronisk växel kontinuerligt		+	-	PGAsI
EGOFS	P	Koppla från elektronisk växel selektivt		+	-	PGAsI
EGON	P	Koppla till elektronisk växel		+	-	PGAsI
EGONSYN	P	Koppla till elektronisk växel		+	-	PGAsI
EGONSYNE	P	Koppla till elektroniska växel, med föreskrift om uppsökningsmode		+	-	PGAsI
ELSE	K	Programförgrening, om IF-villkor inte uppfyllt		+		PGAsI
ENABLE	P	Interrupt TILL		+	-	PGAsI
ENAT ⁶⁾	G	Naturlig kurvövergång till nästa förflytningsblock	m	+		PGAsI
ENDFOR	K	Slutrad för FOR-räkneslinga		+		PGAsI
ENDIF	K	Slutrad för IF-förgrening		+		PGAsI
ENDLABEL	K	Slutmärke för upprepning av detaljprogram via REPEAT		+		PGAsI, FB1sI (K1)
ENDLOOP	K	Slutrad för den ändlösa programslingan LOOP		+		PGAsI
ENDPROC	K	Slutrad i ett program med begynnelserad PROC		+		
ENDWHILE	K	Slutrad i WHILE-slingan		+		PGAsI
ESRR	P	Parametrera drivningsautarkt ESR-återdragande i drivningen		+		PGAsI
ESRS	P	Parametrera drivningsautarkt ESR-stoppan- de i drivningen		+		PGAsI
ETAN	G	Tangentiell kurvövergång till nästa förflytt- ningsblock vid spline-början	m	+		PGAsI
EVERY	K	Utföra synkronaktion vid övergång av villkoret från FALSE till TRUE		-	+	FBSYsI
EX	K	Nyckelvärde för värdetilldelning i exponentiellt skrivsätt		+		PGAsI
EXECSTRING	P	Överföring av en string-variabel med den de- taljprogramrad som ska utföras		+	-	PGAsI
EXECTAB	P	Genomarbota ett element från en rörelsetabell		+	-	PGAsI
EXECUTE	P	Programutförande TILL		+	-	PGAsI

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
EXP	F	Exponentialfunktion ex		+	+	PGAsl
EXTCALL	A	Genomarbета externt underprogram		+	+	PGAsl
EXTCLOSE	P	Stäng öppnad extern apparat/fil för att skriva		+	-	PGAsl
EXTERN	K	Tillkännagivande av ett underprogram med parameteröverföring		+		PGAsl
EXTOPEN	P	Öppna extern apparat/fil för kanalen för att skriva		+	-	PGAsl
F	A	Matningsvärde (i förbindelse med G4 programmeras med F också fördröjningstiden)		+	+	PGsl
FA	K	Axial matning	m	+	+	PGsl
FAD	A	Ansättnings-matning för mjuk fram- och bortkörning		+		PGsl
FALSE	K	Logisk konstant: felaktig		+	+	PGAsl
FB	A	Blockvis matning		+		PGsl
FCTDEF	P	Definiera polynomfunktion		+	-	PGAsl
FCUB	G	Matning enligt kubisk spline föränderlig	m	+		PGAsl
FD	A	Banmatning för handrattsöverlagring	s	+		PGsl
FDA	K	Axial matning för handrattsöverlagring	s	+		PGsl
FENDNORM ⁶⁾	G	Hörnfördröjning FRÅN	m	+		PGAsl
FFWOF ⁶⁾	G	Förstyrning FRÅN	m	+		PGAsl
FFWON	G	Förstyrning Till	m	+		PGAsl
FGREF	K	Referensradie vid roterande axlar eller banreferensfaktorer vid orienteringsaxlar (vektorinterpolering)	m	+		PGsl
FGROUP	P	Fastläggande av ax(el)(lar) med banmatning		+	-	PGsl
FI	K	Parameter för åtkomst till framedata: Finförflyttning		+		PGAsl
FIFOCTRL	G	Styrning av förkörningsbuffert	m	+		PGAsl
FILEDATE	P	Levererar datum för den sista skrivande åtkomsten till filen		+	-	PGAsl
FILEINFO	P	Levererar summan av FILEDATE, FILESIZE, FILESTAT och FILETIME tillsammans		+	-	PGAsl
FILESIZE	P	Levererar aktuell storlek på filen		+	-	PGAsl
FILESTAT	P	Levererar filstatus för rättigheterna läsa, skriva, execute, visa, radera (rwxsd)		+	-	PGAsl
FILETIME	P	Levererar tiden för den sista skrivande åtkomsten till filen		+	-	PGAsl
FINEA	K	Rörelseslut när "Fint precisionsstopp" uppnås	m	+		PGAsl
FL	K	Gränshastighet för synkronaxlar	m	+		PGsl
FLIN	G	Matning linjärt föränderlig	m	+		PGAsl
FMA	K	Flera matningar axiala	m	+		PGsl
FNORM ⁶⁾	G	Matning normal enligt DIN66025	m	+		PGAsl
FOC	K	Blockvis verksam moment/kraft-begränsning	s	-	+	FBSYsl

17.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1)2)3)4)5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
FOCOF	K	Koppla från modal moment/kraft-begränsning	m	-	+	FBSYsl
FOCON	K	Koppla till modal moment/kraft-begränsning	m	-	+	FBSYsl
FOR	K	Räkneslinga med fast antal körningar		+		PGAsl
FP	A	Fast punkt: Nummer för den fast punkten som ska uppsökas	s	+		PGsl
FPO	K	Via ett polynom programmerat matningsförlopp		+		PGAsl
FPR	P	Beteckning roterande axel		+	-	PGsl
FPRAOF	P	Koppla från varvmatning		+	-	PGsl
FPRAON	P	Koppla till varvmatning		+	-	PGsl
FRAME	K	Datotyp för fastläggande av koordinatsystem		+		PGAsl
FRC	A	Matning för radie och fas	s	+		PGsl
FRCM	A	Matning för radie och fas modal	m	+		PGsl
FROM	K	Aktionen utförs när villkoret har uppfyllts en gång och så länge som synkronaktionen är aktiv		-	+	FBSYsl
FTOC	P	Ändra verktygsfinkompensering		-	+	FBSYsl
FTOCOF ⁶⁾	G	Online verksam verktygsfinkompensering FRÅN	m	+		PGAsl
FTOCON	G	Online verksam verktygsfinkompensering TILL	m	+		PGAsl
FXS	K	Köra till fast anslag till	m	+	+	PGsl
FXST	K	Momentgräns för körning till fast anslag	m	+	+	PGsl
FXSW	K	Övervakningsfönster för körning till fast anslag		+	+	PGsl
FZ	K	Tandmatning	m	+		PGsl

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 444).						
G0	G	Linjär interpolering med snabbgång (snabbgångsrörelse)	m	+		PGsl
G1 ⁶⁾	G	Linjärinterpolering med matning (rät linje interpolering)	m	+		PGsl
G2	G	Cirkelinterpolering medurs	m	+		PGsl
G3	G	Cirkelinterpolering moturs	m	+		PGsl
G4	G	Fördröjningstid, tiden förbestämd	s	+		PGsl
G5	G	Slipning med sned instickning	s	+		PGAsl
G7	G	Utgjavningsrörelse vid slipning med sned instickning	s	+		PGAsl
G9	G	Precisionsstopp - hastighetsreducering	s	+		PGsl
G17 ⁶⁾	G	Val av arbetsplan X/Y	m	+		PGsl
G18	G	Val av arbetsplan Z/X	m	+		PGsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
G19	G	Val av arbetsplan Y/Z	m	+		PGsl
G25	G	Undre arbetsfältsbegränsning	s	+		PGsl
G26	G	Övre arbetsfältsbegränsning	s	+		PGsl
G33	G	Gängskärning med konstant stigning	m	+		PGsl
G34	G	Gängskärning med linjärt tilltagande stigning	m	+		PGsl
G35	G	Gängskärning med linjärt avtagande stigning	m	+		PGsl
G40 ⁶⁾	G	Verktysradiekompensering FRÅN	m	+		PGsl
G41	G	Verktysradiekompensering till vänster om konturen	m	+		PGsl
G42	G	Verktysradiekompensering till höger om konturen	m	+		PGsl
G53	G	Undertryckning av den aktuella nollpunktsförflyttningen (blockvis)	s	+		PGsl
G54	G	1:a inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PGsl
G55	G	2:a inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PGsl
G56	G	3:e inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PGsl
G57	G	4:e inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PGsl
G58 (840D sl)	G	Absolut programmerbar nollpunktsförflyttning (grovförflyttning)	s	+		PGsl
G58 (828D)	G	5:e inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PGsl
G59 (840D sl)	G	Additiv programmerbar nollpunktsförflyttning (finförflyttning)	s	+		PGsl
G59 (828D)	G	6:e inställbara nollpunktsförflyttning	m	+		PGsl
G60 ⁶⁾	G	Precisionsstopp - hastighetsreducering	m	+		PGsl
G62	G	Hörnfördröjning vid innerhörn vid aktiv verktysradiekompensering (G41, G42)	m	+		PGAsl
G63	G	Gängtappning med flytande gänghållare	s	+		PGsl
G64	G	Banstyrningsdrift	m	+		PGsl
G70	G	Inch-måttuppgift för geometriska uppgifter (längder)	m	+	+	PGsl
G71 ⁶⁾	G	Metrisk måttuppgift för geometriska uppgifter (längder)	m	+	+	PGsl
G74	G	Referenspunktskörning	s	+		PGsl
G75	G	Fastpunktskörning	s	+		PGsl
G90 ⁶⁾	G	Måttuppgift absolut	m/s	+		PGsl
G91	G	Kedjemåttuppgift	m/s	+		PGsl
G93	G	Tidsreciprok matning 1/min	m	+		PGsl
G94 ⁶⁾	G	Linjär matning F i mm/min eller inch/min och grader/min)	m	+		PGsl
G95	G	Varvmatning F i mm/varv eller inch/varv	m	+		PGsl
G96	G	Varvmatning (som vid G95) och konstant skärhastighet	m	+		PGsl
G97	G	Varvmatning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	m	+		PGsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
G110	G	Polprogrammering, relativ till den sist programmerade börpositionen	s	+		PGsl
G111	G	Polprogrammering relativ till nollpunkten i det aktuella arbetsstyckskoordinatsystemet	s	+		PGsl
G112	G	Polprogrammering relativ till sista giltiga pol	s	+		PGsl
G140 ⁶⁾	G	Uppsökningsriktning WAB fastlagd genom G41/G42	m	+		PGsl
G141	G	Uppsökningsriktning WAB till vänster om konturen	m	+		PGsl
G142	G	Uppsökningsriktning WAB till höger om konturen	m	+		PGsl
G143	G	Uppsökningsriktning WAB tangentberoende	m	+		PGsl
G147	G	Mjuk framkörning med rät linje	s	+		PGsl
G148	G	Mjuk bortkörning med rät linje	s	+		PGsl
G153	G	Undertryckning av aktuella frames inklusive basframe	s	+		PGsl
G247	G	Mjuk framkörning med fjärdedels cirkel	s	+		PGsl
G248	G	Mjuk bortkörning med fjärdedels cirkel	s	+		PGsl
G290 ⁶⁾	G	Omkoppling till SINUMERIK-mode TILL	m	+		FBWsl
G291	G	Omkoppling till ISO2/3-mode TILL	m	+		FBWsl
G331	G	Gängtappning utan flytande gänghållare, positiv stigning, högergång	m	+		PGsl
G332	G	Gängtappning utan flytande gänghållare, negativ stigning, vänstergång	m	+		PGsl
G335	G	Svarva en kullrig gänga medurs	m	+		PGsl
G336	G	Svarva en kullrig gänga moturs	m	+		PGsl
G340 ⁶⁾	G	Rymduppsökningsblock (djup och i planet samtidigt (helix))	m	+		PGsl
G341	G	Först ansättning i den lodräta axeln (Z), sedan uppsökning i planet	m	+		PGsl
G347	G	Mjuk framkörning med halvcirkel	s	+		PGsl
G348	G	Mjuk bortkörning med halvcirkel	s	+		PGsl
G450 ⁶⁾	G	Övergångscirkel	m	+		PGsl
G451	G	Skärningspunkt för ekvidistanterna	m	+		PGsl
G460 ⁶⁾	G	Tillkoppling av kollisionsovervakningen för fram- och bortkörningsblock	m	+		PGsl
G461	G	Infoga en cirkel i WRK-block	m	+		PGsl
G462	G	Infoga en rät linje i WRK-block	m	+		PGsl
G500 ⁶⁾	G	Koppla från alla inställbara frames, basframes är aktiva	m	+		PGsl
G505 ... G599	G	5:e ... 99:e Inställbar nollpunktsförflyttning	m	+		PGsl
G601 ⁶⁾	G	Blockbyte vid fint precisionsstopp	m	+		PGsl
G602	G	Blockbyte vid grovt precisionsstopp	m	+		PGsl
G603	G	Blockbyte vid IPO-blockslut	m	+		PGsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
G621	G	Hörfördröjning vid alla hörn	m	+		PGAsl
G641	G	Banstyrningsdrift med översläpning enligt vägkriterium (= programmerbart översläpningsavstånd)	m	+		PGsl
G642	G	Banstyrningsdrift med övergång under respekterande av definierade toleranser	m	+		PGsl
G643	G	Banstyrningsdrift med övergång under respekterande av definierade toleranser (block-internt)	m	+		PGsl
G644	G	Banstyrningsdrift med övergång med maximalt möjliga dynamik	m	+		PGsl
G645	G	Banstyrningsdrift med övergång av hörn och tangentiella blockövergångar under respekterande av definierade toleranser	m	+		PGsl
G700	G	Inch-måttuppgift för geometriska och teknologiska uppgifter (längder, matning)	m	+	+	PGsl
G710 ⁶⁾	G	Metrisk måttuppgift för geometriska och teknologiska uppgifter (längder, matning)	m	+	+	PGsl
G810 ⁶⁾ , ..., G819	G	För OEM-användaren reserverad G-grupp		+		PGAsl
G820 ⁶⁾ , ..., G829	G	För OEM-användaren reserverad G-grupp		+		PGAsl
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	+		PGsl
G962	G	Linjärmatning eller varvmatning och konstant skärhastighet	m	+		PGsl
G971	G	Linjärmatning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	m	+		PGsl
G972	G	Linjärmatning eller varvmatning och konstant spindelvarvtal (konstant skärhastighet FRÅN)	m	+		PGsl
G973	G	Varvmatning eller spindelvarvtalsbegränsning och konstant spindelvarvtal (G97 utan LIMS för ISO-mode)	m	+		PGsl
GEOAX	P	Tillordna geometriaxlarna 1 - 3 nya kanalaxlar		+	-	PGAsl
GET	P	Byta frigivna axlar mellan kanalerna		+	+	PGAsl
GETACTT	F	Bestämmer det aktiva verktyget från en grupp verktyg med samma namn		+	-	FBWsl
GETACTTD	F	Bestämmer till ett absolut D-nummer det tillhörande T-numret		+	-	PGAsl
GETD	P	Byta axel direkt mellan kanaler		+	-	PGAsl
GETDNO	F	Levererar D-nummer för ett skär (CE) till ett verktyg (T)		+	-	PGAsl
GETEXET	P	Läsa det inväxlade T-numret		+	-	FBWsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
GETFREELOC	P	För ett givet verktyg söka en tom plats i magasinen		+	-	FBWsl
GETSELT	P	Leverera förvalt T-nummer		+	-	FBWsl
GETT	F	Bestämma T-nummer till verktygsnamn		+	-	FBWsl
GETTCOR	F	Läsa ut verktygslängder resp. verktygslängdkomponenter		+	-	PGAsl
GETTENV	F	Läsa T-, D-, och DL-nummer		+	-	PGAsl
GETVARAP	F	Läsa åtkomstskydd på en system-/användarvariabel		+	-	PGAsl
GETVARDFT	F	Läsa åtkomstskydd för en system-/användarvariabel		+	-	PGAsl
GETVARLIM	F	Läsa gränsvärde för en system-/användarvariabel		+	-	PGAsl
GETVARPHU	F	Läsa fysikalisk enhet för en system-/användarvariabel		+	-	PGAsl
GETVARTYP	F	Läsa datatyp för en system-/användarvariabel		+	-	PGAsl
GFRAME0 ... GFRAME100	G	Aktivering av slipramen <n> för datahållningen i kanalen	m	+		PGsl
GOTO	K	Hoppa anvisning först framåt sedan bakåt (riktning först mot programslut och sedan mot programstart)		+		PGAsl
GOTOB	K	Hoppa anvisning bakåt (riktning programstart)		+		PGAsl
GOTOC	K	Som GOTO, men undertrycka larm 14080 "Hoppmål inte hittat"		+		PGAsl
GOTOF	K	Hoppa anvisning framåt (riktning programslut)		+		PGAsl
GOTOS	K	Återhopp till programstart		+		PGAsl
GP	K	Nyckelord för indirekt programmering av positionsattribut		+		PGAsl
GROUP_ADDEND	C (T)	Slut inkörningstillägg		+		PGAsl
GROUP_BEGIN	C (T)	Början programblock		+		PGAsl
GROUP_END	C (T)	Slut programblock		+		PGAsl
GWPSOF	P	Välja bort konstant skivperiferihastighet (SUG)	s	+	-	PGsl
GWPSON	P	Välja konstant skivperiferihastighet (SUG)	s	+	-	PGsl
H...	A	Hjälpfunktionsutmatning vid PLC		+	+	PGsl/FB1sl (H2)
HOLES1	C (T)	Hålråd		+		PGAsl
HOLES2	C (T)	Hålcirkel		+		PGAsl
I	A	Interpoleringsparameter	s	+		PGsl
I1	A	Mellanpunkt-koordinat	s	+		PGsl
IC	K	Inmatning med kedjemått	s	+		PGsl
ICYCOF	P	Genomarbota alla block i en teknologicykel enligt ICYCOF i en IPO-takt		+	+	FBSYsl
ICYCON	P	Genomarbota varje block i en teknologicykel enligt ICYCON i en separat IPO-takt		+	+	FBSYsl
ID	K	Beteckning för modala synkronaktioner	m	-	+	FBSYsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
IDS	K	Beteckning för modala statiska synkronaktioner		-	+	FBSYsl
IF	K	Inledning av ett villkorligt hopp i detaljprogrammet / teknologicykeln		+	+	PGAsl
INDEX	F	Bestämma index för ett tecken i ingångssträngen		+	-	PGAsl
INICF	K	Initiering av variablerna vid NEWCONF		+		PGAsl
INIPO	K	Initiering av variablerna vid PowerOn		+		PGAsl
INIRE	K	Initiering av variablerna vid Reset		+		PGAsl
INIT	P	Val av ett bestämt NC-program för genomarbetning i en viss kanal		+	-	PGAsl
INITIAL		Skapa en INI-fil över alla områden		+		PGAsl
INT	K	Datatyp: Heltaligt värde med förtecken		+		PGAsl
INTERSEC	F	Beräkna skärningspunkt mellan två konturelement		+	-	PGAsl
INVCCW	G	Köra evolvent moturs	m	+		PGsl
INVCW	G	Köra evolvent medurs	m	+		PGsl
INVFRAME	F	Ur en frame beräkna den inversa framen		+	-	FB1sl (K2)
IP	K	Variabel interpoleringsparameter		+		PGAsl
IPOBRKA	P	Rörelsekriterium från insatspunkten i bromsrampen	m	+	+	
IPOENDA	K	Rörelseslut när "IPO-stopp" uppnås	m	+		PGAsl
IPTRLOCK	P	Infrysning av början till det sökningsodugliga programavsnittet till nästa maskinfunktionsblock.	m	+	-	PGAsl
IPTRUNLOCK	P	Sätta slutet för det sökningsodugliga programavsnittet på det aktuella blocket vid tidpunkten för stopp.	m	+	-	PGAsl
IR	A	Cirkelmedelpunktskoordinat (X-riktning) vid svarvning av kullrig gänga		+		PGsl
ISAXIS	F	Kontrollera om den som parameter angivna geometriaxeln är 1		+	-	PGAsl
ISD	A	Nermatningsdjup	m	+		PGAsl
ISFILE	F	Kontrollera om en fil finns i NC-användarminnet		+	-	PGAsl
ISNUMBER	F	Kontrollera om ingångsstring kan omvandlas till tal		+	-	PGAsl
ISOCALL	K	Indirekt anrop av ett i ISO-språk programmerat program		+		PGAsl
ISVAR	F	Kontrollera om överföringsparametern innehåller en i NC känd variabel		+	-	PGAsl
J	A	Interpoleringsparameter	s	+		PGsl
J1	A	Mellanpunkt-koordinat	s	+		PGsl
JERKA	P	Aktivera via MD inställt accelerationsbeteende för de programmerade axlarna		+	-	

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
JERKLIM	K	Reduktion eller förhöjning av den maximala axiala jerken	m	+		PGAsI
JERKLIMA	K	Reduktion eller förhöjning av den maximala axiala jerken	m	+	+	PGAsI
JR	A	Cirkelmedelpunktskoordinat (Y-riktning) vid svarvning av kullrig gänga		+		PGsI
K	A	Interpoleringsparameter	s	+		PGsI
K1	A	Mellanpunkt-koordinat	s	+		PGsI
KONT	G	Köra runt kontur vid verktygskompensering	m	+		PGsI
KONTC	G	Köra fram/bort med böjningskontinuerligt polynom	m	+		PGsI
KONTT	G	Köra fram/bort med tangentkontinuerligt polynom	m	+		PGsI
KR	A	Cirkelmedelpunktskoordinat (Z-riktning) vid svarvning av kullrig gänga		+		PGsI
L	A	Underprogram-nummer	s	+	+	PGAsI
LEAD	A	Försprångsvinkel 1. Verktygsorientering 2. Orienteringspolynom	m	+		PGAsI
LEADOF	P	Axial styrvärdeskoppling FRÅN		+	+	PGAsI
LEADON	P	Axial styrvärdeskoppling TILL		+	+	PGAsI
LENTOAX	F	Levererar informationer över tillordningen av verktygslängderna L1, L2 och L3 för det aktiva verktyget till abskissa, ordinata och applikata		+	-	PGAsI
LFOF ⁶⁾	G	Snabbåtergång för gängskärning FRÅN	m	+		PGsI
LFON	G	Snabbåtergång för gängskärning TILL	m	+		PGsI
LFPOS	G	Återgång för den med POLFMASK eller POLFMLIN bekantgjorda axeln till den med POLF programmerade absoluta axelpositionen	m	+		PGsI
LFTXT ⁶⁾	G	Plan för återgångsrörelse vid snabblyftning bestäms ur bantangenten och den aktuella verktygsriktningen	m	+		PGsI
LFWP	G	Plan för återgångsrörelse vid snabblyftning bestäms av det aktuella arbetsplanet (G17/G18/G19)	m	+		PGsI
LIFTFAST	K	Snabblyftning		+		PGsI
LIMS	K	Varvtalsbegränsning vid G96/G961 och G97	m	+		PGsI
LLI	K	Undre gränsvärde för variabel		+		PGAsI
LN	F	Naturlig logaritm		+	+	PGAsI
LOCK	P	Spärra synkronaktion med ID (stoppa teknologykel)		-	+	FBSYsI
LONGHOLE	C (T)	Långhål		+		PGAsI
LOOP	K	Inledning av en ändlös slinga		+		PGAsI

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 444).						
M0		Programmerat stopp		+	+	PGsl
M1		Valfritt stopp		+	+	PGsl
M2		Programslut huvudprogram (som M30)		+	+	PGsl
M3		Spindelrotation medurs		+	+	PGsl
M4		Spindelrotation moturs		+	+	PGsl
M5		Spindel stopp		+	+	PGsl
M6		Verktygsväxling		+	+	PGsl
M17		Programslut underprogram		+	+	PGsl
M19		Spindelpositionering på den i SD43240 införda positionen		+	+	PGsl
M30		Programslut huvudprogram (som M2)		+	+	PGsl
M40		Automatisk växelkoppling		+	+	PGsl
M41 ... M45		Växlesteg 1 ... 5		+	+	PGsl
M70		Övergång i axeldrift		+	+	PGsl
MASLDEF	P	Definiera master/slave-axelförband		+	+	PGAsl
MASLDEL	P	Separera master/slave-axelförband och radera definitionen av förbandet		+	+	PGAsl
MASLOF	P	Koppla från en temporär koppling		+	+	PGAsl
MASLOFS	P	Koppla från en temporär koppling med automatiskt stopp av slave-axeln		+	+	PGAsl
MASLON	P	Koppla till en temporär koppling		+	+	PGAsl
MATCH	F	Söka en string i stringen		+	-	PGAsl
MAXVAL	F	Största värdet av två variabler (aritm. funktion)		+	+	PGAsl
MCALL	K	Modalt underprogramanrop		+		PGAsl
MEAC	K	Axial kontinuerlig mätning utan restvägsradering	s	+	+	PGAsl
MEAFRAME	F	Frame-beräkning ur mätpunkter		+	-	PGAsl
MEAS	A	Mäta med restvägsradering	s	+		PGAsl
MEASA	K	Axial mätning med restvägsradering	s	+	+	PGAsl
MEASURE	F	Beräkningsmetod för arbetsstycks- och verktygsmätning		+	-	FB1sl (M5)
MEAW	A	Mäta utan restvägsradering	s	+		PGAsl
MEAWA	K	Axial mätning utan restvägsradering	s	+	+	PGAsl
MI	K	Åtkomst till frame-data: Spegling		+		PGAsl
MINDEX	F	Bestämma index för ett tecken i ingångssträngen		+	-	PGAsl
MINVAL	F	Minsta värdet av två variabler (aritm. funktion)		+	+	PGAsl
MIRROR	G	Programmerbar spegling	s	+		PGAsl
MMC	P	Från detaljprogrammet interaktivt anropa dialogfönster på HMI		+	-	PGAsl
MOD	K	Modulo-division		+		PGAsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
MODAXVAL	F	Fastställa modulo-position för en roterande modulo-axel		+	-	PGAsl
MOV	K	Starta positioneringsaxel		-	+	FBSYsl
MOVT	A	Ange slutpunkt för en förflyttningsrörelse i verktygsriktningen				FB1(K2)
MSG	P	Programmerbara meddelanden	m	+	-	PGsl
MVTOOL	P	Språkkommando för att flytta ett verktyg		+	-	FBWsl
N	A	NC-sidoblocknummer		+		PGsl
NAMETOINT	F	Fastställa systemvariabelindex		+		PGAsl
NC	K	Specificering av giltighetsområdet för data		+		PGAsl
NEWCONF	P	Överta ändrade maskindata (motsvarar "Sätta maskindatum verksamt")		+	-	PGAsl
NEWMT	F	Lägga till nytt Multitool		+	-	FBWsl
NEWT	F	Lägga till nytt verktyg		+	-	FBWsl
NORM ⁶⁾	G	Normalinställning i begynnelse-, slutpunkten vid verktygskompenseingen	m	+		PGsl
NOT	K	Logiskt INTE (negation)		+		PGAsl
NPROT	P	Maskinspecifikt skyddsområde TILL/FRÅN		+	-	PGAsl
NPROTDEF	P	Definition av ett maskinspecifikt skyddsområde		+	-	PGAsl
NUMBER	F	Omvandla ingångsstring till tal		+	-	PGAsl
OEMIPO1	G	OEM-interpolering 1	m	+		PGAsl
OEMIPO2	G	OEM-interpolering 2	m	+		PGAsl
OF	K	Nyckelord i CASE-förgreningen		+		PGAsl
OFFN	A	Avmått till den programmerade konturen	m	+		PGsl
OMA1	A	OEM-adress 1	m	+		PGAsl
OMA2	A	OEM-adress 2	m	+		PGAsl
OMA3	A	OEM-adress 3	m	+		PGAsl
OMA4	A	OEM-adress 4	m	+		PGAsl
OMA5	A	OEM-adress 5	m	+		PGAsl
OR	K	Logisk operator, ELLER-funktion		+		PGAsl
ORIXES	G	Linjär interpolering av maskinaxlar eller orienteringsaxlar	m	+		PGAsl
ORIXPOS	G	Orienteringsvinkel via virtuella orienteringsaxlar med positioner för roterande axlar	m	+		PGAsl
ORIC ⁶⁾	G	Orienteringsändringar vid ytterhörn överlagrar det cirkelblock som ska infogas	m	+		PGAsl
ORICONCCW	G	Interpolering på en cirkulär mantelyta moturs	m	+		PGAsl/FB3sl (F3)
ORICONCW	G	Interpolering på en cirkulär mantelyta medurs	m	+		PGAsl/FB3sl (F4)
ORICONIO	G	Interpolering på en cirkulär mantelyta med uppgift av en mellanorientering	m	+		PGAsl/FB3sl (F4)
ORICONTO	G	Interpolering på en cirkulär mantelyta i tangentiell övergång (uppgift av slutorientering)	m	+		PGAsl/FB3sl (F5)

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
ORICURVE	G	Interpolering av orienteringen med uppgift om rörelsen för två kontaktpunkter till verktyget	m	+		PGAsl/FB3sl (F6)
ORID	G	Orienteringsändringar utförs före cirkelblocket	m	+		PGAsl
ORIEULER ⁶⁾	G	Orienteringsvinkel via Euler-vinkel	m	+		PGAsl
ORIMKS	G	Verktygsorientering i maskinkoordinatsystemet	m	+		PGAsl
ORIPATH	G	Verktygsorientering relaterad till banan	m	+		PGAsl
ORIPATHS	G	Verktygsorientering relaterad till banan, en brytning i orienteringsförloppet jämnas ut	m	+		PGAsl
ORIPLANE	G	Interpolering i ett plan (motsvarar ORIVECT) storcirkelinterpolering	m	+		PGAsl
ORIRESET	P	Grundläge för verktygsorienteringen med upp till 3 orienteringsaxlar		+	-	PGAsl
ORIROTA ⁶⁾	G	Vridvinkel för en absolut föreskriven vridriktning	m	+		PGAsl
ORIROTC	G	Tangentiell vridvektor till bantangenten	m	+		PGAsl
ORIROTR	G	Vridvinkel relativ till planet mellan start- och slutorientering	m	+		PGAsl
ORIROTT	G	Vridvinkel relativ till ändring av orienteringsvektorn	m	+		PGAsl
ORIRPY	G	Orienteringsvinkel via RPY-vinkel (XYZ)	m	+		PGAsl
ORIRPY2	G	Orienteringsvinkel via RPY-vinkel (ZYX)	m	+		PGAsl
ORIS	A	Orienteringsändring	m	+		PGAsl
ORISOF ⁶⁾	G	Jämning av orienteringsförloppet FRÅN	m	+		PGAsl
ORISOLH	F	Beräkna orienteringar		+		PGAsl
ORISON	G	Jämning av orienteringsförloppet TILL	m	+		PGAsl
ORIVECT ⁶⁾	G	Storcirkelinterpolering (identisk med ORIPLANE)	m	+		PGAsl
ORIVIRT1	G	Orienteringsvinkel via virtuella orienteringsaxlar (definition 1)	m	+		PGAsl
ORIVIRT2	G	Orienteringsvinkel via virtuella orienteringsaxlar (definition 1)	m	+		PGAsl
ORIWKS ⁶⁾	G	Verktygsorientering i arbetsstyckskoordinatsystemet	m	+		PGAsl
OS	K	Pendla till/från		+		PGAsl
OSB	K	Pending: Startpunkt	m	+		FB1sl (P5)
OSC	G	Konstant jämning verktygsorientering	m	+		PGAsl
OSCILL	K	Axis: 1 - 3 ansättningsaxlar	m	+		PGAsl
OSCTRL	K	Optioner pendla	m	+		PGAsl
OSD	G	Översläpning av verktygsorienteringen genom angivande av översläpningslängden med SD	m	+		PGAsl
OSE	K	Pendla slutpunkt	m	+		PGAsl
OSNSC	K	Pending: Antal renbränningar	m	+		PGAsl

17.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
OSOF ⁶⁾	G	Jämning av verktygsorientering FRÅN	m	+		PGAsI
OSP1	K	Pendling: vänster vändpunkt	m	+		PGAsI
OSP2	K	Pendling höger vändpunkt	m	+		PGAsI
OSS	G	Jämning av verktygsorientering vid blockslut	m	+		PGAsI
OSSE	G	Jämning av verktygsorientering vid blockbörjan och blockslut	m	+		PGAsI
OST	G	Översläpning av verktygsorienteringen genom angivande av vinkeltoleransen i grader med SD (maximal avvikelse från det programmerade orienteringsförloppet)	m	+		PGAsI
OST1	K	Pendling: Hållningspunkt i vänster vändpunkt	m	+		PGAsI
OST2	K	Pendling: Hållningspunkt i höger vändpunkt	m	+		PGAsI
OTOL	A	Orienteringstolerans för kompressor-funktioner, orienteringsjämning och översläpningstyper	m	+		PGAsI
OVR	K	Varvtalskorrigering	m	+		PGAsI
OVRA	K	Axial varvtalskorrigering	m	+	+	PGAsI
OVRRAP	K	Snabbgångs-korrigering	m	+		PGAsI
P	A	Antal underprogramkörningar		+		PGAsI
PAROT	G	Upprikta arbetsstyckskoordinatsystemet mot arbetsstycket	m	+		PGsI
PAROTOF ⁶⁾	G	Koppla från arbetsstycksrelaterad frame-vridning	m	+		PGsI
PCALL	K	Anropa underprogram med absolut sökvägsuppgift och parameteröverföring		+		PGAsI
PDELAYOF	G	Fördröjning vid stansning FRÅN	m	+		PGAsI
PDELAYON ⁶⁾	G	Fördröjning vid stansning TILL	m	+		PGAsI
PHI	K	Vridvinkel för orienteringen runt riktningsaxeln till konen		+		PGAsI
PHU	K	Fysikalisk enhet för en variabel		+		PGAsI
PL	A	1. B-spline: Nod-avstånd 2. Polynom-interpolering: Längd på parameterintervallet vid polynom-interpolering	s	+		PGAsI
PM	K	per minut		+		PGsI
PO	K	Polynomkoefficient vid polynom-interpolering	s	+		PGAsI
POCKET3	C (T)	Fräsning av fyrkantficka		+		PGAsI
POCKET4	C (T)	Fräsning av cirkelficka		+		PGAsI
POLF	K	Återgångsposition LIFTFAST	m	+		PGsI/PGAsI
POLFA	P	Starta återgångsposition från singelaxlar med \$AA_ESR_TRIGGER	m	+	+	PGsI
POLFMASK	P	Frige axlar för återgång utan samband mellan axlarna	m	+	-	PGsI
POLFMLIN	P	Frige axlar för återgång med linjärt samband mellan axlarna	m	+	-	PGsI
POLY	G	Polynom-interpolering	m	+		PGAsI

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
POLYPATH	P	Polynom-interpolering selekterbar för axelgrupperna AXIS eller VECT	m	+	-	PGAsl
PON	G	Stansning TILL	m	+		PGAsl
PONS	G	Stansning TILL i IPO-takt	m	+		PGAsl
POS	K	Positionera axel		+	+	PGsl
POSA	K	Positionera axel över blockgräns		+	+	PGsl
POSM	P	Positionera magasin		+	-	FBWsl
POSMT	P	Positionera Multitool på WZ-hållare på platsnummer		+	-	FBWsl
POSP	K	Positionera i delstycken (pendla)		+		PGsl
POSRANGE	F	Fastställa om den aktuellt interpolerade börpositionen för en axel befinner sig i ett fönster runt en föreskriven referensposition		+	+	FBSYsl
POT	F	Kvadrat (aritmetisk funktion)		+	+	PGAsl
PR	K	Per varv		+		PGsl
PREPRO	PA	Känneteckna underprogram med förberedelse		+		PGAsl
PRESETON	P	Ärvärdesinställning med förlust av referensstatus		+	+	PGAsl
PRESETONS	P	Ärvärdesinställning utan förlust av referensstatus		+	+	PGAsl
PRIO	K	Nyckelord för sättning av prioriteten vid behandlingen av interrupts		+		PGAsl
PRLOC	K	Initiering av variablerna vid Reset endast efter lokal ändring		+		PGAsl
PROC	K	Första anvisningen i ett program		+		PGAsl
PROTA	P	Kräva nyberäkning av kollisionsmodellen		+		PGAsl
PROTD	F	Beräkna avstånd mellan två skyddsområden		+		PGAsl
PROTS	P	Sätta skyddsområdestillståndet		+		PGAsl
PSI	K	Öppningsvinkel för konen		+		PGAsl
PTP	G	Punkt-till-punkt-rörelse (PTP-körning)	m	+		PGAsl
PTPG0	G	Punkt-till-punkt-rörelse endast vid G0, annars banrörelse CP	m	+		PGAsl
PTPWOC	G	Punkt-till-punkt-rörelse utan utjämningsrörelser, som har förorsakats av orienteringsändringar	m	+		PGAsl
PUNCHACC	P	Vägberoende acceleration vid nibbling		+	-	PGAsl
PUTFTOC	P	Verktygskompensering för parallell slipning		+	-	PGAsl
PUTFTOCF	P	Verktygskompensering beroende av en med FCTDEF fastlagd funktion för parallell slipning		+	-	PGAsl
PW	A	B-spline, punkt-vikt	s	+		PGAsl
QU	K	Snabb extra- (hjälp-) funktionsutmatning		+		PGsl

17.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
R...	A	Räkneparameter också som inställbar axelbe-teckning och med numeriskt tillägg		+		PGAsI
RAC	K	Absolut blockvis axelspecifik radieprogram-mering	s	+		PGsI
RDISABLE	P	Inläsningsspärr		-	+	FBSYsI
READ	P	Läser i den angivna filen in en eller flera rader och lägger den lästa informationen i fältet		+	-	PGAsI
REAL	K	Datatyp: Flyttalsvariabel med förtecken (reella tal)		+		PGAsI
REDEF	K	Redefinition av systemvariabler, användarva-riabler och NC-språkkommandon		+		PGAsI
RELEASE	P	Frige maskindata för axelbyte		+	+	PGAsI
REP	K	Nyckelord för initiering av alla element i ett fält med samma värde		+		PGAsI
REPEAT	K	Upprepning av en programslinga		+		PGAsI
REPEATB	K	Upprepning av en programrad		+		PGAsI
REPOSA	G	Återstart till konturen linjär med alla axlar	s	+		PGAsI
REPOSH	G	Återstart på konturen med halvcirkel	s	+		PGAsI
REPOSHA	G	Återstart på konturen med alla axlar; geomet-riaxlar i halvcirkel	s	+		PGAsI
REPOSL	G	Återstart till konturen linjär	s	+		PGAsI
REPOSQ	G	Återstart till konturen i fjärdedels cirkel	s	+		PGAsI
REPOSQA	G	Återstart på konturen linjär med alla axlar; geometriaxlar i fjärdedels cirkel	s	+		PGAsI
RESETMON	P	Språkkommando för börvärdesaktivering		+	-	FBWsI
RET	P	Underprogramslut		+	+	PGAsI
RETB	P	Underprogramslut		+	+	PGAsI
RIC	K	Relativ blockvis axelspecifik radieprogram-mering	s	+		PGsI
RINDEX	F	Bestämma index för ett tecken i ingångsstr-ingen		+	-	PGAsI
RMB	G	Återstart till blockbegränsningspunkt	m	+		PGAsI
RMBBL	G	Återstart till blockbegränsningspunkt	s	+		PGAsI
RME	G	Återstart till blockslutpunkt	m	+		PGAsI
RMEBL	G	Återstart till blockslutpunkt	s	+		PGAsI
RMI ⁶⁾	G	Återstart till stoppunkt	m	+		PGAsI
RMIBL ⁶⁾	G	Återstart till stoppunkt	s	+		PGAsI
RMN	G	Återstart till närmast liggande banpunkt	m	+		PGAsI
RMNBL	G	Återstart till närmast liggande banpunkt	s	+		PGAsI
RND	A	Runda konturhörn	s	+		PGsI
RNDM	A	Modal avrundning	m	+		PGsI
ROT	G	Programmerbar vridning	s	+		PGsI
ROTS	G	Programmerbara frame-vridningar med rymd-vinklar	s	+		PGsI

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
ROUND	F	Avrundning av siffror efter komma		+	+	PGAsl
ROUNDUP	F	Avrunda ett inmatningsvärde uppåt		+	+	PGAsl
RP	A	Polarradie	m/s	+		PGsl
RPL	A	Vridning i planet	s	+		PGsl
RT	K	Parameter för åtkomst till framedata: Vridning		+		PGAsl
RTLIOF	G	G0 utan linjärinterpolering (singelaxelinterpolering)	m	+		PGsl
RTLION ⁶⁾	G	G0 med linjärinterpolering	m	+		PGsl

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 444).						
S	A	Spindelvarvtal (vid G4, G96/G961 annan betydelse)	m/s	+	+	PGsl
SAVE	PA	Attribut för räddning av informationer vid underprogramanrop		+		PGAsl
SBLOF	P	Undertrycka blockvis		+	-	PGAsl
SBLON	P	Upphåva undertryckning av blockvis		+	-	PGAsl
SC	K	Parameter för åtkomst till framedata: Skalning		+		PGAsl
SCALE	G	Programmerbar skalning	s	+		PGsl
SCC	K	Selektiv tillordning av en planaxel till G96/G961/G962. Axelbeteckningar kan vara geo-, kanal- eller maskinaxel.		+		PGsl
SCPARA	K	Programmera servo-parameterblock		+	+	PGAsl
SD	A	Spline -grad	s	+		PGAsl
SET	K	Nyckelord för initiering av alla element i ett fält med uppräknade värden		+		PGAsl
SETAL	P	Sätta larm		+	+	PGAsl
SETDNO	F	Tillordna D-nummer för ett skär (CE) till ett verktyg (T)		+	-	PGAsl
SETINT	K	Fastlägga vilken interruptrutin som ska aktiveras när en NC-ingång väntar		+		PGAsl
SETM	P	Sätta flaggor i den egna kanalen		+	+	PGAsl
SETMS	P	Koppla tillbaka till den i maskindatum fastlagda masterspindeln		+	-	PGsl
SETMS(n)	P	Spindel n ska gälla som masterspindel		+		PGsl
SETMTH	P	Sätta verktygshållarnummer för master		+	-	FBWsl
SETPIECE	P	Ta hänsyn till stycktal för alla verktyg som är tillordnade spindeln.		+	-	FBWsl
SETTA	P	Sätta verktyg från förslitningsförband aktivt		+	-	FBWsl
SETTCOR	F	Förändring av verktygskomponenter under hänsynstagande till alla randvillkor		+	-	PGAsl
SETTIA	P	Sätta verktyg från förslitningsförband inaktivt		+	-	FBWsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
SF	A	Startpunktförskjutning för gängskärning	m	+		PGsl
SIN	F	Sinus (trigon. funktion)		+	+	PGAsl
SIRELAY	F	Aktivera de med SIRELIN, SIRELOUT och SIRELTIME parameterade säkerhetsfunktionerna		-	+	FBSlsl
SIRELIN	P	Initiera ingångsstorheterna i funktionsblocket		+	-	FBSlsl
SIRELOUT	P	Initiera utgångsstorheterna i funktionsblocket		+	-	FBSlsl
SIRELTIME	P	Initiera timer i funktionsblocket		+	-	FBSlsl
SLOT1	C (T)	Längsspår		+		PGAsl
SLOT2	C (T)	Cirkelspår		+		PGAsl
SOFT	G	Ryckbegränsad banacceleration	m	+		PGAsl
SOFTA	P	Koppla till ryckbegränsad axelacceleration för de programmerade axlarna		+	-	PGAsl
SON	G	Nibbling TILL	m	+		PGAsl
SONS	G	Nibbling TILL i IPO-takt	m	+		PGAsl
SPATH ⁶⁾	G	Banreferens för FGROUPE-axlar är bågslängd	m	+		PGAsl
SPCOF	P	Koppla om masterspindel eller spindel (n) från lägesreglering till varvtalsreglering	m	+	-	PGsl
SPCON	P	Koppla om masterspindel eller spindel (n) från varvtalsreglering till lägesreglering	m	+	-	PGAsl
SPI	F	Konverterar spindelnummer till axelbeteckning		+	-	PGAsl
SPIF1 ⁶⁾	G	Snabba NC-in-/utgångar för stansning/nibbling byte 1	m	+		FB2sl (N4)
SPIF2	G	Snabba NC-in-/utgångar för stansning/nibbling byte 2	m	+		FB2sl (N4)
SPLINEPATH	P	Fastlägga spline-förband		+	-	PGAsl
SPN	A	Antal delsträckor per block	s	+		PGAsl
SPOF ⁶⁾	G	Slag FRÅN, stansning, nibbling FRÅN	m	+		PGAsl
SPOS	K	Spindelposition	m	+	+	PGsl
SPOSA	K	Spindelposition utöver blockgränser	m	+		PGsl
SPP	A	Längd för en delsträcka	m	+		PGAsl
SPRINT	F	Levererar en ingångssträng formaterad tillbaka		+		PGAsl
SQRT	F	Kvadratroten (aritmetisk funktion) (square root)		+	+	PGAsl
SR	A	Pendelåtergångsväg för synkronaktion	s	+		PGsl
SRA	K	Pendelåtergångsväg vid extern ingång axial för synkronaktion	m	+		PGsl
ST	A	Pendelrenbränningstid för synkronaktion	s	+		PGsl
STA	K	Pendelrenbränningstid axial för synkronaktion	m	+		PGsl
START	P	Start av de valda programmen i flera kanaler samtidigt från det löpande programmet		+	-	PGAsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
STARTFIFO ⁶⁾	G	Genomarbета; parallellt därtill fylla förkörningsbufferten	m	+		PGAsl
STAT		Länkarnas position	s	+		PGAsl
STOLF	K	G0-toleransfaktor	m	+		PGAsl
STOPFIFO	G	Stoppande av bearbetningen; fyllning av förkörningsbufferten tills STARTFIFO identifieras, förkörningsbufferten full eller programslut	m	+		PGAsl
STOPRE	P	Fördekoderingsstopp, tills alla förberedda block har genomarbetats i huvudkörningen		+	-	PGAsl
STOPREOF	P	Upphåva fördekoderingsstopp		-	+	FBSYsl
STRING	K	Datotyp: Teckenkedja		+		PGAsl
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.		+	-	PGAsl
STRLEN	F	Bestämma längd för en string		+	-	PGAsl
SUBSTR	F	Bestämma index för ett tecken i ingångssträngen		+	-	PGAsl
SUPA	G	Undertryckning av den aktuella nollpunktsförflyttningen, inklusive programmerade förflyttningar, systemframes, handrattsförflyttningar (DRF), extern nollpunktsförflyttning och överlagrad rörelse	s	+		PGsl
SVC	K	Verktögs-skärhastighet	m	+		PGsl
SYNFCT	P	Utvärdering av ett polynom beroende på ett villkor i rörelse-synkronaktionen		-	+	FBSYsl
SYNR	K	Läsning av variablen sker synkront, dvs. vid tidpunkten för genomarbetningen		+		PGAsl
SYNRW	K	Läsning och skrivning av variablen sker synkront, dvs. vid tidpunkten för genomarbetningen		+		PGAsl
SYNW	K	Skrivning av variablen sker synkront, dvs. vid tidpunkten för genomarbetningen		+		PGAsl
T	A	Anropa verktyg (växling endast när fastlagt i maskindatum; annars M6-kommando nödvändigt)		+		PGsl
TAN	F	Tangens (trigon. funktion)		+	+	PGAsl
TANG	P	Tangentialstyrning: Definiera koppling		+	-	PGAsl
TANGDEL	P	Tangentialstyrning: Radera koppling		+	-	PGAsl
TANGOF	P	Tangentialstyrning: Koppla från koppling		+	-	PGAsl
TANGON	P	Tangentialstyrning: Koppla till koppling		+	-	PGAsl
TCA (828D: _TCA)	P	Verktögsval / verktygsväxling oberoende av verktygets status		+	-	FBWsl
TCARR	A	Begära verktygsbärare (nummer "m")		+		PGAsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
TCI	P	Växla verktyg från mellanlagringen till magasinet		+	-	FBWsl
TCOABS ⁶⁾	G	Bestämma verktygslängdkomponenterna ur den aktuella verktygsorienteringen	m	+		PGAsl
TCOFR	G	Bestämma verktygslängdkomponenterna ur orienteringen för den aktiva framen	m	+		PGAsl
TCOFRX	G	Bestämma verktygsorienteringen för en aktiv frame vid verktygsvalet, verktyg pekar i X-riktningen	m	+		PGAsl
TCOFRY	G	Bestämma verktygsorienteringen för en aktiv frame vid verktygsvalet, verktyg pekar i Y-riktningen	m	+		PGAsl
TCOFRZ	G	Bestämma verktygsorienteringen för en aktiv frame vid verktygsvalet, verktyg pekar i Z-riktningen	m	+		PGAsl
THETA	A	Vridningsvinkel	s	+		PGAsl
TILT	A	Sidledsvinkel	m	+		PGAsl
TLIFT	P	Tangentialstyrning: Koppla till mellanblocks-generering		+	-	PGAsl
TML	P	Verktygsval med magasin-platsnummer		+	-	FBWsl
TMOF	P	Välja bort verktygsövervakning		+	-	PGAsl
TMON	P	Välja verktygsövervakning		+	-	PGAsl
TO	K	Betecknar slutvärdet i en FOR-räkneslinga		+		PGAsl
TOFF	K	Verktygslängd-offset i riktningen för den verktygslängdkomponent, som verkar parallellt till den i index angivna geometriaxeln.	m	+		PGsl
TOFFL	K	Verktygslängd-offset i riktningen för verktygslängdkomponenten L1, L2 resp. L3	m	+		PGsl
TOFFOF	P	Återställa online-verktygslängdkompensering		+	-	PGAsl
TOFFON	P	Aktivera online-verktygslängdkompensering		+	-	PGAsl
TOFFR	A	Verktygsradie-offset	m	+		PGsl
TOFRAME	G	Rikta upp Z-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PGsl
TOFRAMEX	G	Rikta upp X-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PGsl
TOFRAMEY	G	Rikta upp Y-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PGsl
TOFRAMEZ	G	som TOFRAME	m	+		PGsl
TOLOWER	F	Omvandla bokstäver i en string till små bokstäver		+	-	PGAsl
TOOLENV	F	Spara alla aktuella tillstånd som har betydelse för värderingen av de i minnet lagrade verktygsdata		+	-	PGAsl
TOOLGNT	F	Fastställa antalet verktyg i en verktygsgrupp		+	-	FBWsl
TOOLGT	F	Fastställa T-nummer för ett verktyg ur en verktygsgrupp		+	-	FBWsl

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
TOROT	G	Rikta upp Z-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PGsl
TOROTOF ⁶⁾	G	Framevridningar i verktygssriktning FRÅN	m	+		PGsl
TOROTX	G	Rikta upp X-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PGsl
TOROTY	G	Rikta upp Y-axeln i WKS med frame-rotation parallellt till verktygsorienteringen	m	+		PGsl
TOROTZ	G	som TOROT	m	+		PGsl
TOUPPER	F	Omvandla bokstäver i en string till stora bokstäver		+	-	PGAsl
TOWBCS	G	Förslitningsvärden i baskoordinatsystemet (BKS)	m	+		PGAsl
TOWKCS	G	Förslitningsvärden i koordinatsystemet för verktygshuvudet vid kinetisk transformation (skiljer sig från MKS genom verktygsvridning)	m	+		PGAsl
TOWMCS	G	Förslitningsvärden i maskinkoordinatsystemet (MKS)	m	+		PGAsl
TOWSTD ⁶⁾	G	Grundlägesvärde för kompenseringar i verktygslängden	m	+		PGAsl
TOWTCS	G	Förslitningsvärden i verktygs-koordinatsystemet (verktygsbärar-referenspunkt T vid verktygshållar-infästningen)	m	+		PGAsl
TOWWCS	G	Förslitningsvärden i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS)	m	+		PGAsl
TR	K	Förflyttnings-komponent för en frame-variabel		+		PGAsl
TRAANG	P	Transformation lutande axel		+	-	PGAsl
TRACON	P	Kaskaderad transformation		+	-	PGAsl
TRACYL	P	Cylinder: Mantelyts-transformation		+	-	PGAsl
TRAFOOF	P	Koppla från i kanalen aktiva transformationer		+	-	PGAsl
TRAFOON	P	Koppla till med kinematiska följder definierade transformationer		+	-	PGAsl
TRAILOF	P	Axelsynkron medsläpning FRÅN		+	+	PGAsl
TRAILON	P	Asynkron medsläpning TILL		+	+	PGAsl
TRANS	G	Absolut programmerbar nollpunktsförflyttning	s	+		PGsl
TRANSMIT	P	Polar-transformation (planbearbetning)		+	-	PGAsl
TRAORI	P	4-, 5-axeltransformation, generisk transformation		+	-	PGAsl
TRUE	K	Logisk konstant: sann		+		PGAsl
TRUNC	F	Avskärning av siffror efter komma		+	+	PGAsl
TU		Axelvinkel	s	+		PGAsl
TURN	A	Antal vindlar för skruvlinje	s	+		PGsl
ULI	K	Övre gränsvärde för variabel		+		PGAsl
UNLOCK	P	Frige synkronaktion med ID (fortsätta teknologicykel)		-	+	FBSYsl

17.1 Anvisningar

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
UNTIL	K	Villkor för att avsluta en REPEAT-slinga		+		PGAsI
UPATH	G	Banreferens för FGROU-axlar är kurvparametrar	m	+		PGAsI
VAR	K	Nyckelord: Typ av parameteröverföring		+		PGAsI
VELOLIM	K	Reduktion av den maximala axiala hastigheten	m	+		PGAsI
VELOLIMA	K	Reduktion eller förhöjning av den maximala axiala hastigheten för följdaxeln	m	+	+	PGAsI
WAITC	P	Vänta till kopplingsblockbytes-kriteriet för axlar/spindlar är uppfyllt		+	-	PGAsI
WAITE	P	Vänta på programslut i en annan kanal.		+	-	PGAsI
WAITENC	P	Vänta på synkroniserade resp. restaurerade axelpositioner		+	-	PGAsI
WAITM	P	Vänta på flagga i den angivna kanalen; avsluta föregående block med precisionsstopp.		+	-	PGAsI
WAITMC	P	Vänta på flagga i den angivna kanalen; precisionsstopp endast när de andra kanalerna ännu inte har nått flaggan.		+	-	PGAsI
WAITP	P	Vänta på förflyttningsslut för positioneringsaxeln		+	-	PGsI
WAITS	P	Vänta på att uppnå spindelposition		+	-	PGsI
WALCS0 ⁶⁾	G	WKS-arbetsfältsbegränsning bortvald	m	+	-	PGsI
WALCS1	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 1 aktiv	m	+	-	PGsI
WALCS2	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 2 aktiv	m	+	-	PGsI
WALCS3	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 3 aktiv	m	+	-	PGsI
WALCS4	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 4 aktiv	m	+	-	PGsI
WALCS5	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 5 aktiv	m	+	-	PGsI
WALCS6	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 6 aktiv	m	+	-	PGsI
WALCS7	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 7 aktiv	m	+	-	PGsI
WALCS8	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 8 aktiv	m	+	-	PGsI
WALCS9	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 9 aktiv	m	+	-	PGsI
WALCS10	G	WKS-arbetsfältsbegränsningsgrupp 10 aktiv	m	+	-	PGsI
WALIMOF	G	BKS-arbetsfältsbegränsning FRÅN	m	+	-	PGsI
WALIMON ⁶⁾	G	BKS-arbetsfältsbegränsning TILL	m	+	-	PGsI
WHEN	K	Aktionen utförs en gång, när villkoret är uppfyllt en gång.		-	+	FBSYsI
WHENEVER	K	Aktionen utförs cykliskt i varje interpolatortakt, när villkoret är uppfyllt.		-	+	FBSYsI
WHILE	K	Början på WHILE-programslingan		+		PGAsI
WRITE	P	Skriva text i filsystemet. Infogar ett block i slutet av den angivna filen.		+	-	PGAsI
WRTPR	P	Skriva teckenföljd i BTSS-variabel (WRTPR)		+	-	PGsI
X	A	Axelnamn	m/s	+	+	PGsI
XOR	O	Logisk exklusiv- ELLER		+		PGAsI

Anvisning	Typ ¹⁾	Betydelse	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Beskrivning se ⁵⁾
^{1) 2) 3) 4) 5)} Förklaringar se teckenförklaring (Sida 444).						
Y	A	Axelnamn	m/s	+	+	PGsl
Z	A	Axelnamn	m/s	+	+	PGsl

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 verksam (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: Kontrollstrukturer (IF, ELSE, ENDIF, WHEN, ...), programförlopp (GOTO, 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 teknologicykler
- 5) Hänvisar till det dokument som innehåller den utförliga beskrivningen av anvisningen:
- | | |
|------------------|---|
| <i>PGsl</i> | Programmeringshandbok Grunder |
| <i>PGAsl</i> | Programmeringshandbok Arbetsförberedelse |
| <i>BNMsl</i> | Programmeringshandbok Mätcykler: |
| <i>BHDsl</i> | Användarhandbok Svarva |
| <i>BHFsl</i> | Användarhandbok Fräsa |
| <i>FB1sl</i> () | Funktionshandbok Grundfunktioner (med alfanumerisk förkortning för den ifrågavarande funktionsbeskrivningen inom parentes) |
| <i>FB2sl</i> () | Funktionshandbok Tilläggsfunktioner (med alfanumerisk förkortning för den ifrågavarande funktionsbeskrivningen inom parentes) |
| <i>FB3sl</i> () | Funktionshandbok Specialfunktioner (med alfanumerisk förkortning för den ifrågavarande funktionsbeskrivningen inom parentes) |
| <i>FBSsl</i> | Funktionshandbok Safety Integrated |
| <i>FBSYsl</i> | Funktionshandbok Synkronaktioner |
| <i>FBWsl</i> | Funktionshandbok Verktygsförvaltning |
- 6) Standardinställning vid programbörjan (i styrningens leveranstillstånd, om inget annat är programmerat).

Bild 17-1 Betydelse av fotnoter i anvisningstabellerna

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Märk

Cykler

Cyklerna markeras som "option", när de beror av följande licenspliktiga optioner:

- Utökade teknologifunktioner (artikelnummer: 6FC5800-0AP58-0YB0)
- Mätcykler (artikelnummer: 6FC5800-0AP28-0YB0)
- Mäta kinematik (artikelnummer: 6FC5800-0AP18-0YB0)
- SINUMERIK Slipa Advanced (artikelnummer: 6FC5800-0AS35-0YB0)

Det markerades inte, när cykler genom optionen "Utökade teknologifunktioner" i vissa system endast innehåller delfunktionaliteter.

17.2.1 Styrningsvarianter fräsa / svarva

Anvisningar A ... C

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
:	•	•	•	•	•	•	•	•
*	•	•	•	•	•	•	•	•
+	•	•	•	•	•	•	•	•
-	•	•	•	•	•	•	•	•
<	•	•	•	•	•	•	•	•
<<	•	•	•	•	•	•	•	•
<=	•	•	•	•	•	•	•	•
=	•	•	•	•	•	•	•	•
>=	•	•	•	•	•	•	•	•
/	•	•	•	•	•	•	•	•
/0 ... /7	•	•	•	•	•	•	•	•
A	•	•	•	•	•	•	•	•
A2	-	-	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-	-	-
A6	-	-	-	-	-	-	-	-
A7	-	-	-	-	-	-	-	-
ABS	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
AC	•	•	•	•	•	•	•	•
ACC	•	•	•	•	•	•	•	•
ACCLIMA	•	•	•	•	•	•	•	•
ACN	•	•	•	•	•	•	•	•
ACOS	•	•	•	•	•	•	•	•
ACP	•	•	•	•	•	•	•	•
ACTBLOCNO	•	•	•	•	•	•	•	•
ADDFRAME	•	•	•	•	•	•	•	•
ADIS	•	•	•	•	•	•	•	•
ADISPOS	•	•	•	•	•	•	•	•
ADISPOSA	•	•	•	•	•	•	•	•
ALF	•	•	•	•	•	•	•	•
AMIRROR	•	•	•	•	•	•	•	•
AND	•	•	•	•	•	•	•	•
ANG	•	•	•	•	•	•	•	•
AP	•	•	•	•	•	•	•	•
APR	•	•	•	•	•	•	•	•
APRB	•	•	•	•	•	•	•	•
APRP	•	•	•	•	•	•	•	•
APW	•	•	•	•	•	•	•	•
APWB	•	•	•	•	•	•	•	•
APWP	•	•	•	•	•	•	•	•
APX	•	•	•	•	•	•	•	•
AR	•	•	•	•	•	•	•	•
AROT	•	•	•	•	•	•	•	•
AROTS	•	•	•	•	•	•	•	•
AS	•	•	•	•	•	•	•	•
ASCALE	•	•	•	•	•	•	•	•
ASIN	•	•	•	•	•	•	•	•
ASPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
ATAN2	•	•	•	•	•	•	•	•
ATOL	•	•	•	•	•	•	•	•
ATRANS	•	•	•	•	•	•	•	•
AUXFUDEL	•	•	•	•	•	•	•	•
AUXFUDELG	•	•	•	•	•	•	•	•
AUXFUMSEQ	•	•	•	•	•	•	•	•
AUXFUSYNC	•	•	•	•	•	•	•	•
AX	•	•	•	•	•	•	•	•
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-	-	-

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-	-	-
AXIS	•	•	•	•	•	•	•	•
AXNAME	•	•	•	•	•	•	•	•
AXSTRING	•	•	•	•	•	•	•	•
AXTOCHAN	•	•	•	•	•	•	•	•
AXTOSPI	•	•	•	•	•	•	•	•
B	•	•	•	•	•	•	•	•
B2	-	-	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-	-	-
B6	-	-	-	-	-	-	-	-
B7	-	-	-	-	-	-	-	-
B_AND	•	•	•	•	•	•	•	•
B_OR	•	•	•	•	•	•	•	•
B_NOT	•	•	•	•	•	•	•	•
B_XOR	•	•	•	•	•	•	•	•
BAUTO	○	○	○	○	○	○	○	○
BLOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
BLSYNC	•	•	•	•	•	•	•	•
BNAT	○	○	○	○	○	○	○	○
BOOL	•	•	•	•	•	•	•	•
BOUND	•	•	•	•	•	•	•	•
BRISK	•	•	•	•	•	•	•	•
BRISKA	•	•	•	•	•	•	•	•
BSPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
BTAN	○	○	○	○	○	○	○	○
C	•	•	•	•	•	•	•	•
C2	-	-	-	-	-	-	Kanalaxel- namn	Kanalaxel- namn
C3	-	-	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-	-	-
C6	-	-	-	-	-	-	-	-
C7	-	-	-	-	-	-	-	-
CAC	•	•	•	•	•	•	•	•
CACN	•	•	•	•	•	•	•	•
CACP	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
CALCDAT	•	•	•	•	•	•	•	•
CALCPOSI	•	•	•	•	•	•	•	•
CALL	•	•	•	•	•	•	•	•
CALLPATH	•	•	•	•	•	•	•	•
CANCEL	•	•	•	•	•	•	•	•
CASE	•	•	•	•	•	•	•	•
CDC	•	•	•	•	•	•	•	•
CDOF	-	-	-	-	-	-	-	-
CDOF2	-	-	-	-	-	-	-	-
CDON	-	-	-	-	-	-	-	-
CFC	•	•	•	•	•	•	•	•
CFIN	•	•	•	•	•	•	•	•
CFINE	•	•	•	•	•	•	•	•
CFTCP	•	•	•	•	•	•	•	•
CHAN	•	•	•	•	•	•	•	•
CHANDATA	•	•	•	•	•	•	•	•
CHAR	•	•	•	•	•	•	•	•
CHF	•	•	•	•	•	•	•	•
CHKDM	•	•	•	•	•	•	•	•
CHKDNO	•	•	•	•	•	•	•	•
CHR	•	•	•	•	•	•	•	•
CIC	•	•	•	•	•	•	•	•
CIP	•	•	•	•	•	•	•	•
CLEARM	-	-	-	-	-	○	-	•
CLRINT	•	•	•	•	•	•	•	•
CMIRROR	•	•	•	•	•	•	•	•
COARSEA	•	•	•	•	•	•	•	•
COLLPAIR	-	-	-	-	-	-	-	-
COMPCAD	•	-	•	-	•	•	-	-
COMPCURV	•	-	•	-	•	•	-	-
COMPLETE	•	•	•	•	•	•	•	•
COMPOF	•	-	•	-	•	•	-	-
COMPON	•	-	•	-	•	•	-	-
COMPSURF	-	-	○	-	○	○	-	-
CONTDCON	•	•	•	•	•	•	•	•
CONTPRON	•	•	•	•	•	•	•	•
CORROF	•	•	•	•	•	•	•	•
CORRTRAFO	-	-	-	-	-	-	-	-
COS	•	•	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
COUPDEF	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPDEL	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPOF	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPOFS	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPON	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPONC	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPRES	-	○	-	○	-	-	○	○
CP	●	●	●	●	●	●	●	●
CPBC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPDEF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPDEL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMSON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFPOS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFRS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLA	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLCTID	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEN	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLINSC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLINTR	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLNUM	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOUTSC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOUTTR	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLPOS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLSETVAL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMALARM	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMBRAKE	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMPRT	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMRESET	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMSTART	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMVDI	○	○	○	○	○	○	○	○
CPOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPRECOF	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
CPRECON	•	•	•	•	•	•	•	•
CPRES	○	○	○	○	○	○	○	○
CPROT	•	•	•	•	•	•	•	•
CPROTDEF	•	•	•	•	•	•	•	•
CPSETTYPE	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV2	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP2	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIV	○	○	○	○	○	○	○	○
CR	•	•	•	•	•	•	•	•
CROT	•	•	•	•	•	•	•	•
CROTS	•	•	•	•	•	•	•	•
CRPL	•	•	•	•	•	•	•	•
CSCALE	•	•	•	•	•	•	•	•
CSPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
CT	•	•	•	•	•	•	•	•
CTAB	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEG	-	-	-	-	-	-	-	-

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTOL	•	•	•	•	•	•	•	•
CTRANS	•	•	•	•	•	•	•	•
CUT2D	•	•	•	•	•	•	•	•
CUT2DD	•	•	•	•	•	•	•	•
CUT2DF	•	•	•	•	•	•	•	•
CUT2DFD	•	•	•	•	•	•	•	•
CUT3DC	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	•	•	•	•	•	•	•	•
CUTCONON	•	•	•	•	•	•	•	•
CUTMOD	•	•	•	•	•	•	•	•
CUTMODK	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE60	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE61	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE62	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE63	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE64	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE70	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE72	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE76	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE77	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE78	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE79	○	○	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
CYCLE81	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE82	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE83	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE84	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE85	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE86	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE92	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE95	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE98	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE99	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE150	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE435	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE495	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE750	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE751	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE752	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE753	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE754	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE755	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE756	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE757	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE758	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE759	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE800	-	-	•	•	•	•	•	•
CYCLE801	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE802	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE830	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE832	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE840	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE899	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE930	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE940	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE951	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE952	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE961	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE971	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE973	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE974	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE976	○	○	○	○	○	○	○	○

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
CYCLE977	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE978	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE979	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE982	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE994	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE995	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE996	○	-	○	-	○	○	-	-
CYCLE997	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE998	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE4071	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4072	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4073	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4074	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4075	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4077	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4078	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4079	-	-	-	-	-	-	-	-

Anvisningar D ... F

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
D	•	•	•	•	•	•	•	•
D0	•	•	•	•	•	•	•	•
DAC	•	•	•	•	•	•	•	•
DC	•	•	•	•	•	•	•	•
DCI	•	•	•	•	•	•	•	•
DCM	•	•	•	•	•	•	•	•
DCU	•	•	•	•	•	•	•	•
DEF	•	•	•	•	•	•	•	•
DEFINE	•	•	•	•	•	•	•	•
DEFAULT	•	•	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTON	•	•	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DELDL	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
DELDTG	•	•	•	•	•	•	•	•
DELETE	•	•	•	•	•	•	•	•
DELMOWNER	•	•	•	•	•	•	•	•
DEMLRES	•	•	•	•	•	•	•	•
DELMT	•	•	•	•	•	•	•	•
DELOBJ	-	-	-	-	-	-	-	-
DELT	•	•	•	•	•	•	•	•
DELTC	•	•	•	•	•	•	•	•
DELTOOLNV	•	•	•	•	•	•	•	•
DIACYCOFA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAM90	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAM90A	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMCHAN	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMCHANA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMCYCOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMOFA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMON	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMONA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIC	•	•	•	•	•	•	•	•
DILF	•	•	•	•	•	•	•	•
DISABLE	•	•	•	•	•	•	•	•
DISC	•	•	•	•	•	•	•	•
DISCL	•	•	•	•	•	•	•	•
DISPLOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DISPLON	•	•	•	•	•	•	•	•
DISPR	•	•	•	•	•	•	•	•
DISR	•	•	•	•	•	•	•	•
DISRP	•	•	•	•	•	•	•	•
DITE	•	•	•	•	•	•	•	•
DITS	•	•	•	•	•	•	•	•
DIV	•	•	•	•	•	•	•	•
DL	-	-	-	-	-	-	-	-
DO	•	•	•	•	•	•	•	•
DRFOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DRIVE	•	•	•	•	•	•	•	•
DRIVEA	•	•	•	•	•	•	•	•
DYNFINISH	•	•	•	•	•	•	•	•
DYNNORM	•	•	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
DYNPOS	•	•	•	•	•	•	•	•
DYNROUGH	•	•	•	•	•	•	•	•
DYNSEMIFIN	•	•	•	•	•	•	•	•
DZERO	•	•	•	•	•	•	•	•
EAUTO	○	○	○	○	○	○	○	○
EGDEF	-	○	-	○	-	-	○	○
EGDEL	-	○	-	○	-	-	○	○
EGOFC	-	○	-	○	-	-	○	○
EGOFS	-	○	-	○	-	-	○	○
EGON	-	○	-	○	-	-	○	○
EGONSYN	-	○	-	○	-	-	○	○
EGONSYNE	-	○	-	○	-	-	○	○
ELSE	•	•	•	•	•	•	•	•
ENABLE	•	•	•	•	•	•	•	•
ENAT	○	○	○	○	○	○	○	○
ENDFOR	•	•	•	•	•	•	•	•
ENDIF	•	•	•	•	•	•	•	•
ENDLABEL	•	•	•	•	•	•	•	•
ENDLOOP	•	•	•	•	•	•	•	•
ENDPROC	•	•	•	•	•	•	•	•
ENDWHILE	•	•	•	•	•	•	•	•
ESRR	○	○	○	○	○	○	○	○
ESRS	○	○	○	○	○	○	○	○
ETAN	○	○	○	○	○	○	○	○
EVERY	•	•	•	•	•	•	•	•
EX	•	•	•	•	•	•	•	•
EXECSTRING	•	•	•	•	•	•	•	•
EXECTAB	•	•	•	•	•	•	•	•
EXECUTE	•	•	•	•	•	•	•	•
EXP	•	•	•	•	•	•	•	•
EXTCALL	•	•	•	•	•	•	•	•
EXTCLOSE	•	•	•	•	•	•	•	•
EXTERN	•	•	•	•	•	•	•	•
EXTOPEN	•	•	•	•	•	•	•	•
F	•	•	•	•	•	•	•	•
FA	•	•	•	•	•	•	•	•
FAD	•	•	•	•	•	•	•	•
FALSE	•	•	•	•	•	•	•	•
FB	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
FCTDEF	•	•	•	•	•	•	•	•
FCUB	•	•	•	•	•	•	•	•
FD	•	•	•	•	•	•	•	•
FDA	•	•	•	•	•	•	•	•
FENDNORM	•	•	•	•	•	•	•	•
FFWOF	•	•	•	•	•	•	•	•
FFWON	•	•	•	•	•	•	•	•
FGREF	•	•	•	•	•	•	•	•
FGROUP	•	•	•	•	•	•	•	•
FI	•	•	•	•	•	•	•	•
FIFOCTRL	•	•	•	•	•	•	•	•
FILEDATE	•	•	•	•	•	•	•	•
FILEINFO	•	•	•	•	•	•	•	•
FILESIZE	•	•	•	•	•	•	•	•
FILESTAT	•	•	•	•	•	•	•	•
FILETIME	•	•	•	•	•	•	•	•
FINEA	•	•	•	•	•	•	•	•
FL	•	•	•	•	•	•	•	•
FLIN	•	•	•	•	•	•	•	•
FMA	•	•	•	•	•	•	•	•
FNORM	•	•	•	•	•	•	•	•
FOCOF	○	○	○	○	○	○	○	○
FOCON	○	○	○	○	○	○	○	○
FOR	•	•	•	•	•	•	•	•
FP	•	•	•	•	•	•	•	•
FPO	-	-	-	-	-	-	-	-
FPR	•	•	•	•	•	•	•	•
FPRAOF	•	•	•	•	•	•	•	•
FPRAON	•	•	•	•	•	•	•	•
FRAME	•	•	•	•	•	•	•	•
FRC	•	•	•	•	•	•	•	•
FRCM	•	•	•	•	•	•	•	•
FROM	•	•	•	•	•	•	•	•
FTOC	•	•	•	•	•	•	•	•
FTOCOF	•	•	•	•	•	•	•	•
FTOCON	•	•	•	•	•	•	•	•
FXS	•	•	•	•	•	•	•	•
FXST	•	•	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
FXSW	•	•	•	•	•	•	•	•
FZ	•	•	•	•	•	•	•	•

Anvisningar G ... L

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
G0	•	•	•	•	•	•	•	•
G1	•	•	•	•	•	•	•	•
G2	•	•	•	•	•	•	•	•
G3	•	•	•	•	•	•	•	•
G4	•	•	•	•	•	•	•	•
G5	•	•	•	•	•	•	•	•
G7	•	•	•	•	•	•	•	•
G9	•	•	•	•	•	•	•	•
G17	•	•	•	•	•	•	•	•
G18	•	•	•	•	•	•	•	•
G19	•	•	•	•	•	•	•	•
G25	•	•	•	•	•	•	•	•
G26	•	•	•	•	•	•	•	•
G33	•	•	•	•	•	•	•	•
G34	•	•	•	•	•	•	•	•
G35	•	•	•	•	•	•	•	•
G40	•	•	•	•	•	•	•	•
G41	•	•	•	•	•	•	•	•
G42	•	•	•	•	•	•	•	•
G53	•	•	•	•	•	•	•	•
G54	•	•	•	•	•	•	•	•
G55	•	•	•	•	•	•	•	•
G56	•	•	•	•	•	•	•	•
G57	•	•	•	•	•	•	•	•
G58	→ G505							
G59	→ G506							
G60	•	•	•	•	•	•	•	•
G62	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
G63	•	•	•	•	•	•	•	•
G64	•	•	•	•	•	•	•	•
G70	•	•	•	•	•	•	•	•
G71	•	•	•	•	•	•	•	•
G74	•	•	•	•	•	•	•	•
G75	•	•	•	•	•	•	•	•
G90	•	•	•	•	•	•	•	•
G91	•	•	•	•	•	•	•	•
G93	•	•	•	•	•	•	•	•
G94	•	•	•	•	•	•	•	•
G95	•	•	•	•	•	•	•	•
G96	•	•	•	•	•	•	•	•
G97	•	•	•	•	•	•	•	•
G110	•	•	•	•	•	•	•	•
G111	•	•	•	•	•	•	•	•
G112	•	•	•	•	•	•	•	•
G140	•	•	•	•	•	•	•	•
G141	•	•	•	•	•	•	•	•
G142	•	•	•	•	•	•	•	•
G143	•	•	•	•	•	•	•	•
G147	•	•	•	•	•	•	•	•
G148	•	•	•	•	•	•	•	•
G153	•	•	•	•	•	•	•	•
G247	•	•	•	•	•	•	•	•
G248	•	•	•	•	•	•	•	•
G290	•	•	•	•	•	•	•	•
G291	•	•	•	•	•	•	•	•
G331	•	•	•	•	•	•	•	•
G332	•	•	•	•	•	•	•	•
G335	•	•	•	•	•	•	•	•
G336	•	•	•	•	•	•	•	•
G340	•	•	•	•	•	•	•	•
G341	•	•	•	•	•	•	•	•
G347	•	•	•	•	•	•	•	•
G348	•	•	•	•	•	•	•	•
G450	•	•	•	•	•	•	•	•
G451	•	•	•	•	•	•	•	•
G460	•	•	•	•	•	•	•	•
G461	•	•	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
G462	•	•	•	•	•	•	•	•
G500	•	•	•	•	•	•	•	•
G505 ... G599	•	•	•	•	•	•	•	•
G601	•	•	•	•	•	•	•	•
G602	•	•	•	•	•	•	•	•
G603	•	•	•	•	•	•	•	•
G621	•	•	•	•	•	•	•	•
G641	•	•	•	•	•	•	•	•
G642	•	•	•	•	•	•	•	•
G643	•	•	•	•	•	•	•	•
G644	•	•	•	•	•	•	•	•
G645	•	•	•	•	•	•	•	•
G700	•	•	•	•	•	•	•	•
G710	•	•	•	•	•	•	•	•
G810 ... G819	-	-	-	-	-	-	-	-
G820 ... G829	-	-	-	-	-	-	-	-
G931	•	•	•	•	•	•	•	•
G942	•	•	•	•	•	•	•	•
G952	•	•	•	•	•	•	•	•
G961	•	•	•	•	•	•	•	•
G962	•	•	•	•	•	•	•	•
G971	•	•	•	•	•	•	•	•
G972	•	•	•	•	•	•	•	•
G973	•	•	•	•	•	•	•	•
GEOAX	•	•	•	•	•	•	•	•
GET	•	•	•	•	•	•	•	•
GETACTT	•	•	•	•	•	•	•	•
GETACTTD	•	•	•	•	•	•	•	•
GETD	-	-	-	-	-	○	-	•
GETDNO	•	•	•	•	•	•	•	•
GETEXET	•	•	•	•	•	•	•	•
GETFREELOC	•	•	•	•	•	•	•	•
GETSELT	•	•	•	•	•	•	•	•
GETT	•	•	•	•	•	•	•	•
GETTCOR	•	•	•	•	•	•	•	•
GETTENV	•	•	•	•	•	•	•	•
GETVARAP	•	•	•	•	•	•	•	•
GETVARDFT	•	•	•	•	•	•	•	•
GETVARLIM	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
GETVARPHU	•	•	•	•	•	•	•	•
GETVARTYP	•	•	•	•	•	•	•	•
GFRAME0 ... GFRAME100	-	-	-	-	-	-	-	-
GOTO	•	•	•	•	•	•	•	•
GOTOB	•	•	•	•	•	•	•	•
GOTOC	•	•	•	•	•	•	•	•
GOTOF	•	•	•	•	•	•	•	•
GOTOS	•	•	•	•	•	•	•	•
GP	•	•	•	•	•	•	•	•
GWPSOF	•	•	•	•	•	•	•	•
GROUP_ ADDEND	•	•	•	•	•	•	•	•
GROUP_BEGIN	•	•	•	•	•	•	•	•
GROUP_END	•	•	•	•	•	•	•	•
GWPSON	•	•	•	•	•	•	•	•
H...	•	•	•	•	•	•	•	•
HOLES1	•	•	•	•	•	•	•	•
HOLES2	•	•	•	•	•	•	•	•
I	•	•	•	•	•	•	•	•
I1	•	•	•	•	•	•	•	•
IC	•	•	•	•	•	•	•	•
ICYCOF	•	•	•	•	•	•	•	•
ICYCON	•	•	•	•	•	•	•	•
ID	•	•	•	•	•	•	•	•
IDS	•	•	•	•	•	•	•	•
IF	•	•	•	•	•	•	•	•
INDEX	•	•	•	•	•	•	•	•
INIPO	•	•	•	•	•	•	•	•
INIRE	•	•	•	•	•	•	•	•
INICF	•	•	•	•	•	•	•	•
INIT	-	-	-	-	-	○	-	•
INITIAL								
INT	•	•	•	•	•	•	•	•
INTERSEC	•	•	•	•	•	•	•	•
INVCCW	-	-	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	•	•	•	•	•	•	•	•
IP	•	•	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
IPOBRKA	•	•	•	•	•	•	•	•
IPOENDA	•	•	•	•	•	•	•	•
IPTRLOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
IPTRUNLOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
IR	•	•	•	•	•	•	•	•
ISAXIS	•	•	•	•	•	•	•	•
ISD	-	-	-	-	-	-	-	-
ISFILE	•	•	•	•	•	•	•	•
ISNUMBER	•	•	•	•	•	•	•	•
ISOCALL	•	•	•	•	•	•	•	•
ISVAR	•	•	•	•	•	•	•	•
J	•	•	•	•	•	•	•	•
J1	•	•	•	•	•	•	•	•
JERKA	•	•	•	•	•	•	•	•
JERKLIM	•	•	•	•	•	•	•	•
JERKLIMA	•	•	•	•	•	•	•	•
JR	•	•	•	•	•	•	•	•
K	•	•	•	•	•	•	•	•
K1	•	•	•	•	•	•	•	•
KONT	•	•	•	•	•	•	•	•
KONTC	•	•	•	•	•	•	•	•
KONTT	•	•	•	•	•	•	•	•
KR	•	•	•	•	•	•	•	•
L	•	•	•	•	•	•	•	•
LEAD								
Verktygsgs-orientering	-	-	-	-	-	-	-	-
Orienterings-polyn.	-	-	-	-	-	-	-	-
LEADOF	-	-	-	•	-	-	•	•
LEADON	-	-	-	•	-	-	•	•
LENTOAX	•	•	•	•	•	•	•	•
LFOF	•	•	•	•	•	•	•	•
LFON	•	•	•	•	•	•	•	•
LFPOS	•	•	•	•	•	•	•	•
LFTXT	•	•	•	•	•	•	•	•
LFWP	•	•	•	•	•	•	•	•
LIFTFAST	•	•	•	•	•	•	•	•
LIMS	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
LLI	•	•	•	•	•	•	•	•
LN	•	•	•	•	•	•	•	•
LOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
LONGHOLE	•	•	•	•	•	•	•	•
LOOP	•	•	•	•	•	•	•	•

Anvisningar M ... R

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
M0	•	•	•	•	•	•	•	•
M1	•	•	•	•	•	•	•	•
M2	•	•	•	•	•	•	•	•
M3	•	•	•	•	•	•	•	•
M4	•	•	•	•	•	•	•	•
M5	•	•	•	•	•	•	•	•
M6	•	•	•	•	•	•	•	•
M17	•	•	•	•	•	•	•	•
M19	•	•	•	•	•	•	•	•
M30	•	•	•	•	•	•	•	•
M40	•	•	•	•	•	•	•	•
M41 ... M45	•	•	•	•	•	•	•	•
M70	•	•	•	•	•	•	•	•
MASLDEF	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLOF	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLOFS	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLON	-	-	-	-	-	-	-	-
MATCH	•	•	•	•	•	•	•	•
MAXVAL	•	•	•	•	•	•	•	•
MCALL	•	•	•	•	•	•	•	•
MEAC	-	-	-	-	-	-	-	-
MEAFRAME	•	•	•	•	•	•	•	•
MEAS	•	•	•	•	•	•	•	•
MEASA	-	-	-	-	-	-	-	-

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
MEASURE	•	•	•	•	•	•	•	•
MEAW	•	•	•	•	•	•	•	•
MEAWA	-	-	-	-	-	-	-	-
MI	•	•	•	•	•	•	•	•
MINDEX	•	•	•	•	•	•	•	•
MINVAL	•	•	•	•	•	•	•	•
MIRROR	•	•	•	•	•	•	•	•
MMC	•	•	•	•	•	•	•	•
MOD	•	•	•	•	•	•	•	•
MODAXVAL	•	•	•	•	•	•	•	•
MOV	•	•	•	•	•	•	•	•
MOVT	•	•	•	•	•	•	•	•
MSG	•	•	•	•	•	•	•	•
MVTOOL	•	•	•	•	•	•	•	•
N	•	•	•	•	•	•	•	•
NAMETOINT	•	•	•	•	•	•	•	•
NC	•	•	•	•	•	•	•	•
NEWCONF	•	•	•	•	•	•	•	•
NEWMT	•	•	•	•	•	•	•	•
NEWT	•	•	•	•	•	•	•	•
NORM	•	•	•	•	•	•	•	•
NOT	•	•	•	•	•	•	•	•
NPROT	•	•	•	•	•	•	•	•
NPROTDEF	•	•	•	•	•	•	•	•
NUMBER	•	•	•	•	•	•	•	•
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-	-	-
OF	•	•	•	•	•	•	•	•
OFFN	•	•	•	•	•	•	•	•
OMA1	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-	-	-
OR	•	•	•	•	•	•	•	•
ORIXES	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIXPOS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-	-	-

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
ORICONCW	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPANE	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRPY	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISOLH	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-	-	-
OS	-	-	-	-	-	-	-	-
OSB	-	-	-	-	-	-	-	-
OSC	-	-	-	-	-	-	-	-
OSCILL	-	-	-	-	-	-	-	-
OSCTRL	-	-	-	-	-	-	-	-
OSD	-	-	-	-	-	-	-	-
OSE	-	-	-	-	-	-	-	-
OSNSC	•	•	•	•	•	•	•	•
OSOF	-	-	-	-	-	-	-	-
OSP1	•	•	•	•	•	•	•	•
OSP2	•	•	•	•	•	•	•	•
OSS	-	-	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-	-	-

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
OST1	•	•	•	•	•	•	•	•
OST2	•	•	•	•	•	•	•	•
OTOL	•	•	•	•	•	•	•	•
OVR	•	•	•	•	•	•	•	•
OVRA	•	•	•	•	•	•	•	•
OVRRAP	•	•	•	•	•	•	•	•
P	•	•	•	•	•	•	•	•
PAROT	•	•	•	•	•	•	•	•
PAROTOF	•	•	•	•	•	•	•	•
PCALL	•	•	•	•	•	•	•	•
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-	-	-
PHI	-	-	-	-	-	-	-	-
PHU	•	•	•	•	•	•	•	•
PL	-	-	-	-	-	-	-	-
PM	•	•	•	•	•	•	•	•
PO	-	-	-	-	-	-	-	-
POCKET3	•	•	•	•	•	•	•	•
POCKET4	•	•	•	•	•	•	•	•
POLF	•	•	•	•	•	•	•	•
POLFA	•	•	•	•	•	•	•	•
POLFMASK	•	•	•	•	•	•	•	•
POLFMLIN	•	•	•	•	•	•	•	•
POLY	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-	-	-
POS	•	•	•	•	•	•	•	•
POSA	•	•	•	•	•	•	•	•
POSM	•	•	•	•	•	•	•	•
POSMT	•	•	•	•	•	•	•	•
POSP	•	•	•	•	•	•	•	•
POSRANGE	•	•	•	•	•	•	•	•
POT	•	•	•	•	•	•	•	•
PR	•	•	•	•	•	•	•	•
PREPRO	•	•	•	•	•	•	•	•
PRESETON	•	•	•	•	•	•	•	•
PRESETONS	•	•	•	•	•	•	•	•
PRIO	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
PRLOC	•	•	•	•	•	•	•	•
PROC	•	•	•	•	•	•	•	•
PROTA	•	•	•	•	•	•	•	•
PROTD	•	•	•	•	•	•	•	•
PROTS	•	•	•	•	•	•	•	•
PSI	-	-	-	-	-	-	-	-
PTP	•	•	•	•	•	•	•	•
PTPG0	•	•	•	•	•	•	•	•
PTPWOC	•	•	•	•	•	•	•	•
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	•	•	•	•	•	•	•	•
PUTFTOCF	•	•	•	•	•	•	•	•
PW	○	○	○	○	○	○	○	○
QU	•	•	•	•	•	•	•	•
R...	•	•	•	•	•	•	•	•
RAC	•	•	•	•	•	•	•	•
RDISABLE	•	•	•	•	•	•	•	•
READ	•	•	•	•	•	•	•	•
REAL	•	•	•	•	•	•	•	•
RELEASE	•	•	•	•	•	•	•	•
REP	•	•	•	•	•	•	•	•
REPEAT	•	•	•	•	•	•	•	•
REPEATB	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSA	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSH	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSHA	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSL	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSQ	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSQA	•	•	•	•	•	•	•	•
RESETMON	•	•	•	•	•	•	•	•
RET	•	•	•	•	•	•	•	•
RETB	•	•	•	•	•	•	•	•
RIC	•	•	•	•	•	•	•	•
RINDEX	•	•	•	•	•	•	•	•
RMB	•	•	•	•	•	•	•	•
RME	•	•	•	•	•	•	•	•
RMI	•	•	•	•	•	•	•	•
RMN	•	•	•	•	•	•	•	•
RND	•	•	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
RNDM	•	•	•	•	•	•	•	•
ROT	•	•	•	•	•	•	•	•
ROTS	•	•	•	•	•	•	•	•
ROUND	•	•	•	•	•	•	•	•
ROUNDUP	•	•	•	•	•	•	•	•
RP	•	•	•	•	•	•	•	•
RPL	•	•	•	•	•	•	•	•
RT	•	•	•	•	•	•	•	•
RTLIOF	•	•	•	•	•	•	•	•
RTLION	•	•	•	•	•	•	•	•

Anvisningar S ... Z

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
S	•	•	•	•	•	•	•	•
SAVE	•	•	•	•	•	•	•	•
SBLOF	•	•	•	•	•	•	•	•
SBLON	•	•	•	•	•	•	•	•
SC	•	•	•	•	•	•	•	•
SCALE	•	•	•	•	•	•	•	•
SCC	•	•	•	•	•	•	•	•
SCPARA	•	•	•	•	•	•	•	•
SD	○	○	○	○	○	○	○	○
SET	•	•	•	•	•	•	•	•
SETAL	•	•	•	•	•	•	•	•
SETDNO	•	•	•	•	•	•	•	•
SETINT	•	•	•	•	•	•	•	•
SETM	-	-	-	-	-	○	-	•
SETMS	•	•	•	•	•	•	•	•
SETMS(n)	•	•	•	•	•	•	•	•
SETMTH	•	•	•	•	•	•	•	•
SETPIECE	•	•	•	•	•	•	•	•
SETTA	•	•	•	•	•	•	•	•
SETTCOR	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
SETTIA	•	•	•	•	•	•	•	•
SF	•	•	•	•	•	•	•	•
SIN	•	•	•	•	•	•	•	•
SIRELAY	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
SLOT1	•	•	•	•	•	•	•	•
SLOT2	•	•	•	•	•	•	•	•
SOFT	•	•	•	•	•	•	•	•
SOFTA	•	•	•	•	•	•	•	•
SON	-	-	-	-	-	-	-	-
SONS	-	-	-	-	-	-	-	-
SPATH	•	•	•	•	•	•	•	•
SPCOF	•	•	•	•	•	•	•	•
SPCON	•	•	•	•	•	•	•	•
SPI	•	•	•	•	•	•	•	•
SPIF1	-	-	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	○	○	○	○	○	○	○	○
SPN	-	-	-	-	-	-	-	-
SPOF	-	-	-	-	-	-	-	-
SPOS	•	•	•	•	•	•	•	•
SPOSA	•	•	•	•	•	•	•	•
SPP	-	-	-	-	-	-	-	-
SPRINT	•	•	•	•	•	•	•	•
SQRT	•	•	•	•	•	•	•	•
SR	•	•	•	•	•	•	•	•
SRA	•	•	•	•	•	•	•	•
ST	•	•	•	•	•	•	•	•
STA	•	•	•	•	•	•	•	•
START	-	-	-	-	-	○	-	•
STARTFIFO	•	•	•	•	•	•	•	•
STAT	•	•	•	•	•	•	•	•
STOLF	•	•	•	•	•	•	•	•
STOPFIFO	•	•	•	•	•	•	•	•
STOPRE	•	•	•	•	•	•	•	•
STOPREOF	•	•	•	•	•	•	•	•
STRING	•	•	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
STRINGFELD	•	•	•	•	•	•	•	•
STRINGIS	•	•	•	•	•	•	•	•
STRLEN	•	•	•	•	•	•	•	•
SUBSTR	•	•	•	•	•	•	•	•
SUPA	•	•	•	•	•	•	•	•
SVC	•	•	•	•	•	•	•	•
SYNFCT	•	•	•	•	•	•	•	•
SYNR	•	•	•	•	•	•	•	•
SYNRW	•	•	•	•	•	•	•	•
SYNW	•	•	•	•	•	•	•	•
T	•	•	•	•	•	•	•	•
TAN	•	•	•	•	•	•	•	•
TANG	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGOF	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGON	-	-	-	-	-	-	-	-
TCA (828D: _TCA)	•	•	•	•	•	•	•	•
TCARR	•	-	•	-	•	•	-	-
TCI	•	•	•	•	•	•	•	•
TCOABS	•	-	•	-	•	•	-	-
TCOFR	•	-	•	-	•	•	-	-
TCOFRX	•	-	•	-	•	•	-	-
TCOFRY	•	-	•	-	•	•	-	-
TCOFRZ	•	-	•	-	•	•	-	-
THETA	-	-	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-	-	-
TLIFT	-	-	-	-	-	-	-	-
TML	•	•	•	•	•	•	•	•
TMOF	•	•	•	•	•	•	•	•
TMON	•	•	•	•	•	•	•	•
TO	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFF	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFFL	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFFOF	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFFON	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFFR	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFRAME	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEX	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW Fråsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fråsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fråsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fråsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
TOFRAMEY	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEZ	•	•	•	•	•	•	•	•
TOLOWER	•	•	•	•	•	•	•	•
TOOLENV	•	•	•	•	•	•	•	•
TOOLGNT	•	•	•	•	•	•	•	•
TOOLGT	•	•	•	•	•	•	•	•
TOROT	•	•	•	•	•	•	•	•
TOROTOF	•	•	•	•	•	•	•	•
TOROTX	•	•	•	•	•	•	•	•
TOROTY	•	•	•	•	•	•	•	•
TOROTZ	•	•	•	•	•	•	•	•
TOUPPER	•	•	•	•	•	•	•	•
TOWBCS	•	-	•	-	•	•	-	-
TOWKCS	•	-	•	-	•	•	-	-
TOWMCS	•	-	•	-	•	•	-	-
TOWSTD	•	-	•	-	•	•	-	-
TOWTCS	•	-	•	-	•	•	-	-
TOWWCS	•	-	•	-	•	•	-	-
TR	•	•	•	•	•	•	•	•
TRAANG	-	-	-	-	-	-	○	○
TRACON	-	-	-	-	-	-	○	○
TRACYL	○	○	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	•	•	•	•	•	•	•	•
TRAFOON	-	-	-	-	-	-	-	-
TRAILOF	•	•	•	•	•	•	•	•
TRAILON	•	•	•	•	•	•	•	•
TRANS	•	•	•	•	•	•	•	•
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	-	-	-	-	-	-	-
TRUE	•	•	•	•	•	•	•	•
TRUNC	•	•	•	•	•	•	•	•
TU	•	•	•	•	•	•	•	•
TURN	•	•	•	•	•	•	•	•
ULI	•	•	•	•	•	•	•	•
UNLOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
UNTIL	•	•	•	•	•	•	•	•
UPATH	•	•	•	•	•	•	•	•
VAR	•	•	•	•	•	•	•	•
VELOLIM	•	•	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fräsa Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Svarva Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fräsa Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Svarva Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fräsa Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fräsa Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Svarva Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Svarva Adv. Export (te822)
VEOLIMA	•	•	•	•	•	•	•	•
WAITC	•	•	•	•	•	•	•	•
WAITE	-	-	-	-	-	○	-	•
WAITENC	•	•	•	•	•	•	•	•
WAITM	-	-	-	-	-	○	-	•
WAITMC	-	-	-	-	-	○	-	•
WAITP	•	•	•	•	•	•	•	•
WAITS	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS0	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS1	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS2	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS3	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS4	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS5	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS6	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS7	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS8	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS9	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS10	•	•	•	•	•	•	•	•
WALIMOF	•	•	•	•	•	•	•	•
WALIMON	•	•	•	•	•	•	•	•
WHEN	•	•	•	•	•	•	•	•
WHENEVER	•	•	•	•	•	•	•	•
WHILE	•	•	•	•	•	•	•	•
WORKPIECE	•	•	•	•	•	•	•	•
WRITE	•	•	•	•	•	•	•	•
WRTPR	•	•	•	•	•	•	•	•
X	•	•	•	•	•	•	•	•
XOR	•	•	•	•	•	•	•	•
Y	•	•	•	•	•	•	•	•
Z	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2.2 Styrningsvarianter slipa

Anvisningar A ... C

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
:	•	•	•	•	•	•
*	•	•	•	•	•	•
+	•	•	•	•	•	•
-	•	•	•	•	•	•
<	•	•	•	•	•	•
<<	•	•	•	•	•	•
<=	•	•	•	•	•	•
=	•	•	•	•	•	•
>=	•	•	•	•	•	•
/	•	•	•	•	•	•
/0 ... /7	•	•	•	•	•	•
A	•	•	•	•	•	•
A2	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-
A6	-	-	-	-	-	-
A7	-	-	-	-	-	-
ABS	•	•	•	•	•	•
AC	•	•	•	•	•	•
ACC	•	•	•	•	•	•
ACCLIMA	•	•	•	•	•	•
ACN	•	•	•	•	•	•
ACOS	•	•	•	•	•	•
ACP	•	•	•	•	•	•
ACTBLOCNO	•	•	•	•	•	•
ADDFRAME	•	•	•	•	•	•
ADIS	•	•	•	•	•	•
ADISPOS	•	•	•	•	•	•
ADISPOSA	•	•	•	•	•	•
ALF	•	•	•	•	•	•
AMIRROR	•	•	•	•	•	•
AND	•	•	•	•	•	•
ANG	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
AP	•	•	•	•	•	•
APR	•	•	•	•	•	•
APRB	•	•	•	•	•	•
APRP	•	•	•	•	•	•
APW	•	•	•	•	•	•
APWB	•	•	•	•	•	•
APWP	•	•	•	•	•	•
APX	•	•	•	•	•	•
AR	•	•	•	•	•	•
AROT	•	•	•	•	•	•
AROTS	•	•	•	•	•	•
AS	•	•	•	•	•	•
ASCALE	•	•	•	•	•	•
ASIN	•	•	•	•	•	•
ASPLINE	○	○	○	○	○	○
ATAN2	•	•	•	•	•	•
ATOL	•	•	•	•	•	•
ATRANS	•	•	•	•	•	•
AUXFUDEL	•	•	•	•	•	•
AUXFUDELG	•	•	•	•	•	•
AUXFUMSEQ	•	•	•	•	•	•
AUXFUSYNC	•	•	•	•	•	•
AX	•	•	•	•	•	•
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-
AXIS	•	•	•	•	•	•
AXNAME	•	•	•	•	•	•
AXSTRING	•	•	•	•	•	•
AXTOCHAN	•	•	•	•	•	•
AXTOSPI	•	•	•	•	•	•
B	•	•	•	•	•	•
B2	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-
B6	-	-	-	-	-	-
B7	-	-	-	-	-	-
B_AND	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
B_OR	•	•	•	•	•	•
B_NOT	•	•	•	•	•	•
B_XOR	•	•	•	•	•	•
BAUTO	○	○	○	○	○	○
BLOCK	•	•	•	•	•	•
BLSYNC	•	•	•	•	•	•
BNAT	○	○	○	○	○	○
BOOL	•	•	•	•	•	•
BOUND	•	•	•	•	•	•
BRISK	•	•	•	•	•	•
BRISKA	•	•	•	•	•	•
BSPLINE	○	○	○	○	○	○
BTAN	○	○	○	○	○	○
C	•	•	•	•	•	•
C2	-	-	Kanalaxel- namn	-	-	-
C3	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-
C6	-	-	-	-	-	-
C7	-	-	-	-	-	-
CAC	•	•	•	•	•	•
CACN	•	•	•	•	•	•
CACP	•	•	•	•	•	•
CALCDAT	•	•	•	•	•	•
CALCPOSI	•	•	•	•	•	•
CALL	•	•	•	•	•	•
CALLPATH	•	•	•	•	•	•
CANCEL	•	•	•	•	•	•
CASE	•	•	•	•	•	•
CDC	•	•	•	•	•	•
CDOF	-	-	-	-	-	-
CDOF2	-	-	-	-	-	-
CDON	-	-	-	-	-	-
CFC	•	•	•	•	•	•
CFIN	•	•	•	•	•	•
CFINE	•	•	•	•	•	•
CFTCP	•	•	•	•	•	•
CHAN	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
CHANDATA	•	•	•	•	•	•
CHAR	•	•	•	•	•	•
CHF	•	•	•	•	•	•
CHKDM	•	•	•	•	•	•
CHKDNO	•	•	•	•	•	•
CHR	•	•	•	•	•	•
CIC	•	•	•	•	•	•
CIP	•	•	•	•	•	•
CLEARM	-	-	•	-	-	•
CLRINT	•	•	•	•	•	•
CMIRROR	•	•	•	•	•	•
COARSEA	•	•	•	•	•	•
COLLPAIR	-	-	-	-	-	-
COMPCAD	•	•	•	•	•	•
COMPCURV	•	•	•	•	•	•
COMPLETE	•	•	•	•	•	•
COMPOF	•	•	•	•	•	•
COMPON	•	•	•	•	•	•
COMPSURF	-	-	-	-	-	-
CONTDCON	•	•	•	•	•	•
CONTPRON	•	•	•	•	•	•
CORROF	•	•	•	•	•	•
CORRTRAFO	-	-	-	-	-	-
COS	•	•	•	•	•	•
COUPDEF	○	○	○	○	○	○
COUPDEL	○	○	○	○	○	○
COUPOF	○	○	○	○	○	○
COUPOFS	○	○	○	○	○	○
COUPON	○	○	○	○	○	○
COUPONC	○	○	○	○	○	○
COUPRES	○	○	○	○	○	○
CP	•	•	•	•	•	•
CPBC	○	○	○	○	○	○
CPDEF	○	○	○	○	○	○
CPDEL	○	○	○	○	○	○
CPFMOF	○	○	○	○	○	○
CPFMON	○	○	○	○	○	○
CPFMSON	○	○	○	○	○	○
CPFPOS	○	○	○	○	○	○

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
CPFRS	○	○	○	○	○	○
CPLA	○	○	○	○	○	○
CPLCTID	○	○	○	○	○	○
CPLDEF	○	○	○	○	○	○
CPLDEL	○	○	○	○	○	○
CPLDEN	○	○	○	○	○	○
CPLINSC	○	○	○	○	○	○
CPLINTR	○	○	○	○	○	○
CPLNUM	○	○	○	○	○	○
CPLOF	○	○	○	○	○	○
CPLON	○	○	○	○	○	○
CPLOUTSC	○	○	○	○	○	○
CPLOUTTR	○	○	○	○	○	○
CPLPOS	○	○	○	○	○	○
CPLSETVAL	○	○	○	○	○	○
CPMALARM	○	○	○	○	○	○
CPMBRAKE	○	○	○	○	○	○
CPMPRT	○	○	○	○	○	○
CPMRESET	○	○	○	○	○	○
CPMSTART	○	○	○	○	○	○
CPMVDI	○	○	○	○	○	○
CPOF	○	○	○	○	○	○
CPON	○	○	○	○	○	○
CPRECOF	•	•	•	•	•	•
CPRECON	•	•	•	•	•	•
CPRES	○	○	○	○	○	○
CPROT	•	•	•	•	•	•
CPROTDEF	•	•	•	•	•	•
CPSETTYPE	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOF	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOF2	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP2	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIV	○	○	○	○	○	○
CR	•	•	•	•	•	•
CROT	•	•	•	•	•	•
CROTS	•	•	•	•	•	•
CRPL	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
CSCALE	•	•	•	•	•	•
CSPLINE	○	○	○	○	○	○
CT	•	•	•	•	•	•
CTAB	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-
CTABSEG	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-
CTOL	•	•	•	•	•	•
CTTRANS	•	•	•	•	•	•
CUT2D	•	•	•	•	•	•
CUT2DD	•	•	•	•	•	•
CUT2DF	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
CUT2DFD	•	•	•	•	•	•
CUT3DC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFD	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	•	•	•	•	•	•
CUTCONON	•	•	•	•	•	•
CUTMOD	•	•	•	•	•	•
CUTMODK	-	-	-	-	-	-
CYCLE60	-	-	-	-	-	-
CYCLE61	-	-	-	-	-	-
CYCLE62	•	•	•	•	•	•
CYCLE63	-	-	-	-	-	-
CYCLE64	-	-	-	-	-	-
CYCLE70	-	-	-	-	-	-
CYCLE72	-	-	-	-	-	-
CYCLE76	-	-	-	-	-	-
CYCLE77	-	-	-	-	-	-
CYCLE78	-	-	-	-	-	-
CYCLE79	-	-	-	-	-	-
CYCLE81	-	-	-	-	-	-
CYCLE82	-	-	-	-	-	-
CYCLE83	-	-	-	-	-	-
CYCLE84	-	-	-	-	-	-
CYCLE85	-	-	-	-	-	-
CYCLE86	-	-	-	-	-	-
CYCLE92	-	-	-	-	-	-
CYCLE95	-	-	-	-	-	-
CYCLE98	-	-	-	-	-	-
CYCLE99	-	-	-	-	-	-
CYCLE150	-	-	-	-	-	-
CYCLE435	○	○	○	○	○	○
CYCLE495	○	○	○	○	○	○
CYCLE750	•	•	•	•	•	•
CYCLE751	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
• Standard						
○ Option						
- inte disponibel						
CYCLE752	•	•	•	•	•	•
CYCLE753	•	•	•	•	•	•
CYCLE754	•	•	•	•	•	•
CYCLE755	•	•	•	•	•	•
CYCLE756	•	•	•	•	•	•
CYCLE757	•	•	•	•	•	•
CYCLE758	•	•	•	•	•	•
CYCLE759	•	•	•	•	•	•
CYCLE800	○	○	○	○	○	○
CYCLE801	-	-	-	-	-	-
CYCLE802	-	-	-	-	-	-
CYCLE830	-	-	-	-	-	-
CYCLE832	•	•	•	•	•	•
CYCLE840	-	-	-	-	-	-
CYCLE899	-	-	-	-	-	-
CYCLE930	-	-	-	-	-	-
CYCLE940	-	-	-	-	-	-
CYCLE951	-	-	-	-	-	-
CYCLE952	-	-	-	-	-	-
CYCLE961	-	-	-	-	-	-
CYCLE971	-	-	-	-	-	-
CYCLE973	-	-	-	-	-	-
CYCLE974	-	-	-	-	-	-
CYCLE976	-	-	-	-	-	-
CYCLE977	-	-	-	-	-	-
CYCLE978	-	-	-	-	-	-
CYCLE979	-	-	-	-	-	-
CYCLE982	-	-	-	-	-	-
CYCLE994	-	-	-	-	-	-
CYCLE995	-	-	-	-	-	-
CYCLE996	-	-	-	-	-	-
CYCLE997	-	-	-	-	-	-
CYCLE998	-	-	-	-	-	-
CYCLE4071	•	•	•	•	•	•
CYCLE4072	•	•	•	•	•	•
CYCLE4073	•	•	•	•	•	•
CYCLE4074	•	•	•	•	•	•
CYCLE4075	•	•	•	•	•	•
CYCLE4077	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
CYCLE4078	•	•	•	•	•	•
CYCLE4079	•	•	•	•	•	•

Anvisningar D ... F

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
D	•	•	•	•	•	•
D0	•	•	•	•	•	•
DAC	•	•	•	•	•	•
DC	•	•	•	•	•	•
DCI	•	•	•	•	•	•
DCM	•	•	•	•	•	•
DCU	•	•	•	•	•	•
DEF	•	•	•	•	•	•
DEFINE	•	•	•	•	•	•
DEFAULT	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTON	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTOF	•	•	•	•	•	•
DELDL	•	•	•	•	•	•
DELDTG	•	•	•	•	•	•
DELETE	•	•	•	•	•	•
DELMLOWNER	•	•	•	•	•	•
DEMLRES	•	•	•	•	•	•
DELMT	-	-	-	-	-	-
DELOBJ	-	-	-	-	-	-
DELT	•	•	•	•	•	•
DELTC	•	•	•	•	•	•
DELTOOLNV	•	•	•	•	•	•
DIACYCOFA	•	•	•	•	•	•
DIAM90	•	•	•	•	•	•
DIAM90A	•	•	•	•	•	•
DIAMCHAN	•	•	•	•	•	•
DIAMCHANA	•	•	•	•	•	•
DIAMCYCOF	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
DIAMOF	•	•	•	•	•	•
DIAMOF A	•	•	•	•	•	•
DIAMON	•	•	•	•	•	•
DIAMON A	•	•	•	•	•	•
DIC	•	•	•	•	•	•
DILF	•	•	•	•	•	•
DISABLE	•	•	•	•	•	•
DISC	•	•	•	•	•	•
DISCL	•	•	•	•	•	•
DISPLOF	•	•	•	•	•	•
DISPLON	•	•	•	•	•	•
DISPR	•	•	•	•	•	•
DISR	•	•	•	•	•	•
DISRP	•	•	•	•	•	•
DITE	•	•	•	•	•	•
DITS	•	•	•	•	•	•
DIV	•	•	•	•	•	•
DL	-	-	-	-	-	-
DO	•	•	•	•	•	•
DRFOF	•	•	•	•	•	•
DRIVE	•	•	•	•	•	•
DRIVE A	•	•	•	•	•	•
DYNFINISH	•	•	•	•	•	•
DYNNORM	•	•	•	•	•	•
DYNPOS	•	•	•	•	•	•
DYNROUGH	•	•	•	•	•	•
DYNSEMIFIN	•	•	•	•	•	•
DZERO	•	•	•	•	•	•
EAUTO	○	○	○	○	○	○
EGDEF	○	○	○	○	○	○
EGDEL	○	○	○	○	○	○
EGOFC	○	○	○	○	○	○
EGOFS	○	○	○	○	○	○
EGON	○	○	○	○	○	○
EGONSYN	○	○	○	○	○	○
EGONSYNE	○	○	○	○	○	○
ELSE	•	•	•	•	•	•
ENABLE	•	•	•	•	•	•
ENAT	○	○	○	○	○	○

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
ENDFOR	•	•	•	•	•	•
ENDIF	•	•	•	•	•	•
ENDLABEL	•	•	•	•	•	•
ENDLOOP	•	•	•	•	•	•
ENDPROC	•	•	•	•	•	•
ENDWHILE	•	•	•	•	•	•
ESRR	○	○	○	○	○	○
ESRS	○	○	○	○	○	○
ETAN	○	○	○	○	○	○
EVERY	•	•	•	•	•	•
EX	•	•	•	•	•	•
EXECSTRING	•	•	•	•	•	•
EXECTAB	•	•	•	•	•	•
EXECUTE	•	•	•	•	•	•
EXP	•	•	•	•	•	•
EXTCALL	•	•	•	•	•	•
EXTCLOSE	•	•	•	•	•	•
EXTERN	•	•	•	•	•	•
EXTOPEN	•	•	•	•	•	•
F	•	•	•	•	•	•
FA	•	•	•	•	•	•
FAD	•	•	•	•	•	•
FALSE	•	•	•	•	•	•
FB	•	•	•	•	•	•
FCTDEF	•	•	•	•	•	•
FCUB	•	•	•	•	•	•
FD	•	•	•	•	•	•
FDA	•	•	•	•	•	•
FENDNORM	•	•	•	•	•	•
FFWOF	•	•	•	•	•	•
FFWON	•	•	•	•	•	•
FGREF	•	•	•	•	•	•
FGROUP	•	•	•	•	•	•
FI	•	•	•	•	•	•
FIFOCTRL	•	•	•	•	•	•
FILEDATE	•	•	•	•	•	•
FILEINFO	•	•	•	•	•	•
FILESIZE	•	•	•	•	•	•
FILESTAT	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
FILETIME	•	•	•	•	•	•
FINEA	•	•	•	•	•	•
FL	•	•	•	•	•	•
FLIN	•	•	•	•	•	•
FMA	•	•	•	•	•	•
FNORM	•	•	•	•	•	•
FOCOF	○	○	○	○	○	○
FOCON	○	○	○	○	○	○
FOR	•	•	•	•	•	•
FP	•	•	•	•	•	•
FPO	-	-	-	-	-	-
FPR	•	•	•	•	•	•
FPRAOF	•	•	•	•	•	•
FPRAON	•	•	•	•	•	•
FRAME	•	•	•	•	•	•
FRC	•	•	•	•	•	•
FRCM	•	•	•	•	•	•
FROM	•	•	•	•	•	•
FTOC	•	•	•	•	•	•
FTOCOF	•	•	•	•	•	•
FTOCON	•	•	•	•	•	•
FXS	•	•	•	•	•	•
FXST	•	•	•	•	•	•
FXSW	•	•	•	•	•	•
FZ	•	•	•	•	•	•

Anvisningar G ... L

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
G0	•	•	•	•	•	•
G1	•	•	•	•	•	•
G2	•	•	•	•	•	•
G3	•	•	•	•	•	•
G4	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
G5	•	•	•	•	•	•
G7	•	•	•	•	•	•
G9	•	•	•	•	•	•
G17	•	•	•	•	•	•
G18	•	•	•	•	•	•
G19	•	•	•	•	•	•
G25	•	•	•	•	•	•
G26	•	•	•	•	•	•
G33	•	•	•	•	•	•
G34	•	•	•	•	•	•
G35	•	•	•	•	•	•
G40	•	•	•	•	•	•
G41	•	•	•	•	•	•
G42	•	•	•	•	•	•
G53	•	•	•	•	•	•
G54	•	•	•	•	•	•
G55	•	•	•	•	•	•
G56	•	•	•	•	•	•
G57	•	•	•	•	•	•
G58	→ G505					
G59	→ G506					
G60	•	•	•	•	•	•
G62	•	•	•	•	•	•
G63	•	•	•	•	•	•
G64	•	•	•	•	•	•
G70	•	•	•	•	•	•
G71	•	•	•	•	•	•
G74	•	•	•	•	•	•
G75	•	•	•	•	•	•
G90	•	•	•	•	•	•
G91	•	•	•	•	•	•
G93	•	•	•	•	•	•
G94	•	•	•	•	•	•
G95	•	•	•	•	•	•
G96	•	•	•	•	•	•
G97	•	•	•	•	•	•
G110	•	•	•	•	•	•
G111	•	•	•	•	•	•
G112	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
G140	•	•	•	•	•	•
G141	•	•	•	•	•	•
G142	•	•	•	•	•	•
G143	•	•	•	•	•	•
G147	•	•	•	•	•	•
G148	•	•	•	•	•	•
G153	•	•	•	•	•	•
G247	•	•	•	•	•	•
G248	•	•	•	•	•	•
G290	•	•	•	•	•	•
G291	-	-	-	-	-	-
G331	•	•	•	•	•	•
G332	•	•	•	•	•	•
G335	•	•	•	•	•	•
G336	•	•	•	•	•	•
G340	•	•	•	•	•	•
G341	•	•	•	•	•	•
G347	•	•	•	•	•	•
G348	•	•	•	•	•	•
G450	•	•	•	•	•	•
G451	•	•	•	•	•	•
G460	•	•	•	•	•	•
G461	•	•	•	•	•	•
G462	•	•	•	•	•	•
G500	•	•	•	•	•	•
G505 ... G599	•	•	•	•	•	•
G601	•	•	•	•	•	•
G602	•	•	•	•	•	•
G603	•	•	•	•	•	•
G621	•	•	•	•	•	•
G641	•	•	•	•	•	•
G642	•	•	•	•	•	•
G643	•	•	•	•	•	•
G644	•	•	•	•	•	•
G645	•	•	•	•	•	•
G700	•	•	•	•	•	•
G710	•	•	•	•	•	•
G810 ... G819	-	-	-	-	-	-
G820 ... G829	-	-	-	-	-	-

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
G931	•	•	•	•	•	•
G942	•	•	•	•	•	•
G952	•	•	•	•	•	•
G961	•	•	•	•	•	•
G962	•	•	•	•	•	•
G971	•	•	•	•	•	•
G972	•	•	•	•	•	•
G973	•	•	•	•	•	•
GEOAX	•	•	•	•	•	•
GET	•	•	•	•	•	•
GETACTT	•	•	•	•	•	•
GETACTTD	•	•	•	•	•	•
GETD	-	-	•	-	-	•
GETDNO	•	•	•	•	•	•
GETEXET	•	•	•	•	•	•
GETFREELOC	•	•	•	•	•	•
GETSELT	•	•	•	•	•	•
GETT	•	•	•	•	•	•
GETTCOR	•	•	•	•	•	•
GETTENV	•	•	•	•	•	•
GETVARAP	•	•	•	•	•	•
GETVARDFT	•	•	•	•	•	•
GETVARLIM	•	•	•	•	•	•
GETVARPHU	•	•	•	•	•	•
GETVARTYP	•	•	•	•	•	•
GFRAME0 ... GFRA- ME100	< 50	< 100	< 100	< 50	< 100	< 100
GOTO	•	•	•	•	•	•
GOTOB	•	•	•	•	•	•
GOTOC	•	•	•	•	•	•
GTOF	•	•	•	•	•	•
GOTOS	•	•	•	•	•	•
GP	•	•	•	•	•	•
GWPSOF	•	•	•	•	•	•
GROUP_ADDEND	•	•	•	•	•	•
GROUP_BEGIN	•	•	•	•	•	•
GROUP_END	•	•	•	•	•	•
GWPSON	•	•	•	•	•	•
H...	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
HOLES1	-	-	-	-	-	-
HOLES2	-	-	-	-	-	-
I	•	•	•	•	•	•
I1	•	•	•	•	•	•
IC	•	•	•	•	•	•
ICYCOF	•	•	•	•	•	•
ICYCON	•	•	•	•	•	•
ID	•	•	•	•	•	•
IDS	•	•	•	•	•	•
IF	•	•	•	•	•	•
INDEX	•	•	•	•	•	•
INIPO	•	•	•	•	•	•
INIRE	•	•	•	•	•	•
INICF	•	•	•	•	•	•
INIT	-	-	•	-	-	•
INITIAL						
INT	•	•	•	•	•	•
INTERSEC	•	•	•	•	•	•
INVCCW	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	•	•	•	•	•	•
IP	•	•	•	•	•	•
IPOBRKA	•	•	•	•	•	•
IPOENDA	•	•	•	•	•	•
IPTRLOCK	•	•	•	•	•	•
IPTRUNLOCK	•	•	•	•	•	•
IR	•	•	•	•	•	•
ISAXIS	•	•	•	•	•	•
ISD	-	-	-	-	-	-
ISFILE	•	•	•	•	•	•
ISNUMBER	•	•	•	•	•	•
ISOCALL	-	-	-	-	-	-
ISVAR	•	•	•	•	•	•
J	•	•	•	•	•	•
J1	•	•	•	•	•	•
JERKA	•	•	•	•	•	•
JERKLIM	•	•	•	•	•	•
JERKLIMA	•	•	•	•	•	•
JR	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
K	•	•	•	•	•	•
K1	•	•	•	•	•	•
KONT	•	•	•	•	•	•
KONTC	•	•	•	•	•	•
KONTT	•	•	•	•	•	•
KR	•	•	•	•	•	•
L	•	•	•	•	•	•
LEAD						
Verktysorientering	-	-	-	-	-	-
Orienteringspolyn.	-	-	-	-	-	-
LEADOF	-	-	-	-	-	-
LEADON	-	-	-	-	-	-
LENTOAX	•	•	•	•	•	•
LFOF	•	•	•	•	•	•
LFON	•	•	•	•	•	•
LFPOS	•	•	•	•	•	•
LFTXT	•	•	•	•	•	•
LFWP	•	•	•	•	•	•
LIFTFAST	•	•	•	•	•	•
LIMS	•	•	•	•	•	•
LLI	•	•	•	•	•	•
LN	•	•	•	•	•	•
LOCK	•	•	•	•	•	•
LONGHOLE	-	-	-	-	-	-
LOOP	•	•	•	•	•	•

Anvisningar M ... R

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
M0	•	•	•	•	•	•
M1	•	•	•	•	•	•
M2	•	•	•	•	•	•
M3	•	•	•	•	•	•
M4	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
M5	•	•	•	•	•	•
M6	•	•	•	•	•	•
M17	•	•	•	•	•	•
M19	•	•	•	•	•	•
M30	•	•	•	•	•	•
M40	•	•	•	•	•	•
M41 ... M45	•	•	•	•	•	•
M70	•	•	•	•	•	•
MASLDEF	-	-	-	-	-	-
MASLDEL	-	-	-	-	-	-
MASLOF	-	-	-	-	-	-
MASLOFS	-	-	-	-	-	-
MASLON	-	-	-	-	-	-
MATCH	•	•	•	•	•	•
MAXVAL	•	•	•	•	•	•
MCALL	•	•	•	•	•	•
MEAC	-	○	○	-	○	○
MEAFRAME	•	•	•	•	•	•
MEAS	•	•	•	•	•	•
MEASA	-	○	○	-	○	○
MEASURE	•	•	•	•	•	•
MEAW	•	•	•	•	•	•
MEAWA	-	○	○	-	○	○
MI	•	•	•	•	•	•
MINDEX	•	•	•	•	•	•
MINVAL	•	•	•	•	•	•
MIRROR	•	•	•	•	•	•
MMC	•	•	•	•	•	•
MOD	•	•	•	•	•	•
MODAXVAL	•	•	•	•	•	•
MOV	•	•	•	•	•	•
MOVT	•	•	•	•	•	•
MSG	•	•	•	•	•	•
MVTOOL	•	•	•	•	•	•
N	•	•	•	•	•	•
NAMETOINT	•	•	•	•	•	•
NCK	•	•	•	•	•	•
NEWCONF	•	•	•	•	•	•
NEWMT	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
NEWT	-	-	-	-	-	-
NORM	•	•	•	•	•	•
NOT	•	•	•	•	•	•
NPROT	•	•	•	•	•	•
NPROTDEF	•	•	•	•	•	•
NUMBER	•	•	•	•	•	•
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-
OF	•	•	•	•	•	•
OFFN	•	•	•	•	•	•
OMA1	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-
OR	•	•	•	•	•	•
ORIXES	-	-	-	-	-	-
ORIXPOS	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-
ORICONCW	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-
ORIPANE	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-
ORIRPY	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-

Anvisning	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
ORISOLH	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-
OS	○	○	○	○	○	○
OSB	○	○	○	○	○	○
OSC	-	-	-	-	-	-
OSCILL	○	○	○	○	○	○
OSCTRL	○	○	○	○	○	○
OSD	-	-	-	-	-	-
OSE	○	○	○	○	○	○
OSNSC	●	●	●	●	●	●
OSOF	-	-	-	-	-	-
OSP1	●	●	●	●	●	●
OSP2	●	●	●	●	●	●
OSS	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-
OST1	●	●	●	●	●	●
OST2	●	●	●	●	●	●
OTOL	●	●	●	●	●	●
OVR	●	●	●	●	●	●
OVRA	●	●	●	●	●	●
OVRRAP	●	●	●	●	●	●
P	●	●	●	●	●	●
PAROT	●	●	●	●	●	●
PAROTOF	●	●	●	●	●	●
PCALL	●	●	●	●	●	●
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-
PHI	-	-	-	-	-	-
PHU	●	●	●	●	●	●
PL	-	-	-	-	-	-
PM	●	●	●	●	●	●
PO	-	-	-	-	-	-
POCKET3	-	-	-	-	-	-
POCKET4	-	-	-	-	-	-

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
POLF	•	•	•	•	•	•
POLFA	•	•	•	•	•	•
POLFMASK	•	•	•	•	•	•
POLFMLIN	•	•	•	•	•	•
POLY	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-
POS	•	•	•	•	•	•
POSA	•	•	•	•	•	•
POSM	•	•	•	•	•	•
POSMT	-	-	-	-	-	-
POSP	•	•	•	•	•	•
POSRANGE	•	•	•	•	•	•
POT	•	•	•	•	•	•
PR	•	•	•	•	•	•
PREPRO	•	•	•	•	•	•
PRESETON	•	•	•	•	•	•
PRESETONS	•	•	•	•	•	•
PRIO	•	•	•	•	•	•
PRLOC	•	•	•	•	•	•
PROC	•	•	•	•	•	•
PROTA	•	•	•	•	•	•
PROTD	•	•	•	•	•	•
PROTS	•	•	•	•	•	•
PSI	-	-	-	-	-	-
PTP	•	•	•	•	•	•
PTPG0	•	•	•	•	•	•
PTPWOC	•	•	•	•	•	•
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	•	•	•	•	•	•
PUTFTOCF	•	•	•	•	•	•
PW	○	○	○	○	○	○
QU	•	•	•	•	•	•
R...	•	•	•	•	•	•
RAC	•	•	•	•	•	•
RDISABLE	•	•	•	•	•	•
READ	•	•	•	•	•	•
REAL	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
RELEASE	•	•	•	•	•	•
REP	•	•	•	•	•	•
REPEAT	•	•	•	•	•	•
REPEATB	•	•	•	•	•	•
REPOSA	•	•	•	•	•	•
REPOSH	•	•	•	•	•	•
REPOSHA	•	•	•	•	•	•
REPOSL	•	•	•	•	•	•
REPOSQ	•	•	•	•	•	•
REPOSQA	•	•	•	•	•	•
RESETMON	•	•	•	•	•	•
RET	•	•	•	•	•	•
RETB	•	•	•	•	•	•
RIC	•	•	•	•	•	•
RINDEX	•	•	•	•	•	•
RMB	•	•	•	•	•	•
RME	•	•	•	•	•	•
RMI	•	•	•	•	•	•
RMN	•	•	•	•	•	•
RND	•	•	•	•	•	•
RNDM	•	•	•	•	•	•
ROT	•	•	•	•	•	•
ROTS	•	•	•	•	•	•
ROUND	•	•	•	•	•	•
ROUNDUP	•	•	•	•	•	•
RP	•	•	•	•	•	•
RPL	•	•	•	•	•	•
RT	•	•	•	•	•	•
RTLIOF	•	•	•	•	•	•
RTLION	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisningar S ... Z

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
S	•	•	•	•	•	•
SAVE	•	•	•	•	•	•
SBLOF	•	•	•	•	•	•
SBLON	•	•	•	•	•	•
SC	•	•	•	•	•	•
SCALE	•	•	•	•	•	•
SCC	•	•	•	•	•	•
SCPARA	•	•	•	•	•	•
SD	○	○	○	○	○	○
SET	•	•	•	•	•	•
SETAL	•	•	•	•	•	•
SETDNO	•	•	•	•	•	•
SETINT	•	•	•	•	•	•
SETM	-	-	•	-	-	•
SETMS	•	•	•	•	•	•
SETMS(n)	•	•	•	•	•	•
SETMTH	•	•	•	•	•	•
SETPIECE	•	•	•	•	•	•
SETTA	•	•	•	•	•	•
SETTCOR	•	•	•	•	•	•
SETTIA	•	•	•	•	•	•
SF	•	•	•	•	•	•
SIN	•	•	•	•	•	•
SIRELAY	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-
SLOT1	-	-	-	-	-	-
SLOT2	-	-	-	-	-	-
SOFT	•	•	•	•	•	•
SOFTA	•	•	•	•	•	•
SON	-	-	-	-	-	-
SONS	-	-	-	-	-	-
SPATH	•	•	•	•	•	•
SPCOF	•	•	•	•	•	•
SPCON	•	•	•	•	•	•
SPI	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
SPIF1	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	○	○	○	○	○	○
SPN	-	-	-	-	-	-
SPOF	-	-	-	-	-	-
SPOS	•	•	•	•	•	•
SPOSA	•	•	•	•	•	•
SPP	-	-	-	-	-	-
SPRINT	•	•	•	•	•	•
SQRT	•	•	•	•	•	•
SR	•	•	•	•	•	•
SRA	•	•	•	•	•	•
ST	•	•	•	•	•	•
STA	•	•	•	•	•	•
START	-	-	•	-	-	•
STARTFIFO	•	•	•	•	•	•
STAT	•	•	•	•	•	•
STOLF	•	•	•	•	•	•
STOPFIFO	•	•	•	•	•	•
STOPRE	•	•	•	•	•	•
STOPREOF	•	•	•	•	•	•
STRING	•	•	•	•	•	•
STRINGFELD	•	•	•	•	•	•
STRINGIS	•	•	•	•	•	•
STRLEN	•	•	•	•	•	•
SUBSTR	•	•	•	•	•	•
SUPA	•	•	•	•	•	•
SVC	•	•	•	•	•	•
SYNFCT	•	•	•	•	•	•
SYNR	•	•	•	•	•	•
SYNRW	•	•	•	•	•	•
SYNW	•	•	•	•	•	•
T	•	•	•	•	•	•
TAN	•	•	•	•	•	•
TANG	○	○	○	○	○	○
TANGDEL	○	○	○	○	○	○
TANGOF	○	○	○	○	○	○
TANGON	○	○	○	○	○	○

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tek Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tek Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tek Adv. Export (gse82)
TCA (828D: _TCA)	•	•	•	•	•	•
TCARR	•	•	•	•	•	•
TCI	•	•	•	•	•	•
TCOABS	•	•	•	•	•	•
TCOFR	•	•	•	•	•	•
TCOFRX	•	•	•	•	•	•
TCOFRY	•	•	•	•	•	•
TCOFRZ	•	•	•	•	•	•
THETA	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-
TLIFT	○	○	○	○	○	○
TML	•	•	•	•	•	•
TMOF	•	•	•	•	•	•
TMON	•	•	•	•	•	•
TO	•	•	•	•	•	•
TOFF	•	•	•	•	•	•
TOFFL	•	•	•	•	•	•
TOFFOF	•	•	•	•	•	•
TOFFON	•	•	•	•	•	•
TOFFR	•	•	•	•	•	•
TOFRAME	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEX	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEY	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEZ	•	•	•	•	•	•
TOLOWER	•	•	•	•	•	•
TOLENV	•	•	•	•	•	•
TOOLGNT	•	•	•	•	•	•
TOOLGT	•	•	•	•	•	•
TOROT	•	•	•	•	•	•
TOROTOF	•	•	•	•	•	•
TOROTX	•	•	•	•	•	•
TOROTY	•	•	•	•	•	•
TOROTZ	•	•	•	•	•	•
TOUPPER	•	•	•	•	•	•
TOWBCS	•	•	•	•	•	•
TOWKCS	•	•	•	•	•	•
TOWMCS	•	•	•	•	•	•
TOWSTD	•	•	•	•	•	•

Anvisning	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
TOWTCS	•	•	•	•	•	•
TOWWCS	•	•	•	•	•	•
TR	•	•	•	•	•	•
TRAANG	○	○	○	-	-	-
TRACON	○	○	○	-	-	-
TRACYL	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	•	•	•	•	•	•
TRAFOON	-	-	-	-	-	-
TRAILOF	•	•	•	•	•	•
TRAILON	•	•	•	•	•	•
TRANS	•	•	•	•	•	•
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	-	-	-	-	-
TRUE	•	•	•	•	•	•
TRUNC	•	•	•	•	•	•
TU	•	•	•	•	•	•
TURN	•	•	•	•	•	•
ULI	•	•	•	•	•	•
UNLOCK	•	•	•	•	•	•
UNTIL	•	•	•	•	•	•
UPATH	•	•	•	•	•	•
VAR	•	•	•	•	•	•
VELOLIM	•	•	•	•	•	•
VELOLIMA	•	•	•	•	•	•
WAITC	•	•	•	•	•	•
WAITE	-	-	•	-	-	•
WAITENC	•	•	•	•	•	•
WAITM	-	-	•	-	-	•
WAITMC	-	-	•	-	-	•
WAITP	•	•	•	•	•	•
WAITS	•	•	•	•	•	•
WALCS0	•	•	•	•	•	•
WALCS1	•	•	•	•	•	•
WALCS2	•	•	•	•	•	•
WALCS3	•	•	•	•	•	•
WALCS4	•	•	•	•	•	•
WALCS5	•	•	•	•	•	•
WALCS6	•	•	•	•	•	•
WALCS7	•	•	•	•	•	•

17.2 Anvisningar: Disponibilitet vid SINUMERIK 828D

Anvisning	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Option - inte disponibel	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-tec Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-tec Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-tec Adv. Export (gse82)
WALCS8	•	•	•	•	•	•
WALCS9	•	•	•	•	•	•
WALCS10	•	•	•	•	•	•
WALIMOF	•	•	•	•	•	•
WALIMON	•	•	•	•	•	•
WHEN	•	•	•	•	•	•
WHENEVER	•	•	•	•	•	•
WHILE	•	•	•	•	•	•
WORKPIECE	•	•	•	•	•	•
WRITE	•	•	•	•	•	•
WRTPR	•	•	•	•	•	•
X	•	•	•	•	•	•
XOR	•	•	•	•	•	•
Y	•	•	•	•	•	•
Z	•	•	•	•	•	•

17.3 Adresser

17.3.1 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	
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	Verktygsnummer	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	

17.3.2 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 värdet
L	Underprogramnummer	s									förteckenfri INT
P	Underprogramgenomgångstal	s									förteckenfri INT
N	Blocknummer	s									förteckenfri INT
G	G-kommando	se lista för G-funktionerna									förteckenfri INT
F	Matning, fördröjningstid	m, s	x							x	förteckenfri REAL
OVR	Override	m									förteckenfri REAL
OVRRAP	Override för snabb-transporthastighet	m									förteckenfri REAL
S	Spindel, fördröjningstid	m, s								x	förteckenfri REAL
SPOS	Spindelposition	m				x	x	x			REAL
SCC	Tillordning av en planaxel till G96/G961/G962	m									REAL
SPOSA	Spindelposition utöver blockgränser	m				x	x	x			REAL
T	Verktygsnummer	m								x	förteckenfri INT

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	förteckenfri INT
M, H	Hjälp-funk- tioner	s								x	M: förteckenfri INT H: REAL

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	Datatyp för det till-ordnade vär- det
AX	Variabel axel-beteck- ning	¹⁾	x	x	x	x	x	x			REAL
IP	Variabel in- ter-poler- ings-para- meter	s	x	x	x	x	x				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: Option
MOV	Starta posi- tioner-axel	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
PO	Polynom- koefficient	s	x	x		x	x	x			förteckenfri REAL
FA	axial mat- ning	m	x							x	förteckenfri REAL
FL	axial gräns- matning	m	x								förteckenfri REAL
OVRA	axial Overri- de	m	x								förteckenfri REAL
ACC	axial acce- leration	m									förteckenfri 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	Datatyp för det till-ordnade vär- det
VELOLIM	axial hast-ig- hets-be- gräns-ning	m									förteckenfri REAL
JERKLIM	axial jerkbe- gränsning	m									förteckenfri REAL
ACCLIMA	axial accele- ra-tionsbe- gränsning följdaxel	m									förteckenfri REAL
VELOLIMA	axial hastig- hets-be- gräns-ning följdaxel	m									förteckenfri REAL
JERKLIMA	axial jerkbe- gränsning följdaxel	m									förteckenfri REAL
FMA	Synkron- matning axi- al	m									förteckenfri REAL
STA	Renbrän- ningstid axi- al	m									förteckenfri REAL
SRA	Återgångs- väg vid ex- tern ingång axial	m									förteckenfri REAL
OS	Pendla TILL/ FRÅN	m									förteckenfri INT
OST1	Hållningstid i vänster vänd-punkt (pendla)	m									REAL
OST2	Hållningstid höger vänd- punkt (pend- la)	m									REAL
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
OSB	Pendla start- punkt	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSE	Pendla slut- punkt	m	x	x	x	x	x	x			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 till-ordnade vär- det
OSNSC	Renbränn- antal pendla	m									förteckenfri INT
OSCTRL	Optioner pendla	m									förteckenfri INT: Inställoptioner, förteckenfri INT: Återställop- tioner
OSCILL	Axel-tillord- ning för pendla, koppla till pendla	m									Axis: 1 - 3 ansätt- ningsaxlar
FDA	Axial mat- ning för handratts- över-lagring	s	x								förteckenfri REAL
FGREF	Referens-ra- die	m	x	x							förteckenfri REAL
POLF	Position LIFTFAST	m	x	x							förteckenfri REAL
FXS	Köra till fast anslag TILL	m									förteckenfri INT
FXST	Moment- gräns för körning till fast anslag	m									REAL
FXSW	Över-vak- nings-föns- ter för kör- ning till fast anslag	m									REAL
FOC	Köra med begränsat moment blockvis	s									REAL
FOCON	Köra med begränsat moment TILL modal	m									REAL
FOCOF	Köra med begränsat moment FRÅN mo- dal	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
MEASA	Mäta axialt med re- stvägs-ra- dering	s									INT Mode och 1 - 4 triggerhän- delser
MEAWA	Mäta axialt utan re- stvägs-ra- dering	s									INT Mode och 1 - 4 triggerhän- delser
MEAC	cyklisk mät- ning	s									INT Mode och 1 - 4 triggerhän- delser

¹⁾ absoluta slutpunkter: modala, inkrementella slutpunkter: blockvis, annars modal/blockvis beroende på syntaxbestämmande G-kommando

17.3.3 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	Datotyp för det tillordnade vär- det
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	förteckenfri 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

17.3 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 vär- det
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	Försprågs-vin- kel	m								1	REAL
THETA	Vridvinkel vrid- ning runt WZ- riktning	m		x	x					1	REAL
TILT	Sidledsvinkel	m								1	REAL
ORIS	Orienteringsänd- ring (relaterad till banan)	m								1	REAL
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	förteckenfri REAL
AR	Öppningsvinkel	s								1	förteckenfri REAL
TURN	Antal vindlar för skruv-linje	s								1	förteckenfri INT
PL	Parameter inter- vall-längd	s								1	förteckenfri REAL
PW	Punkt -vikt	s								1	förteckenfri REAL
SD	Spline -grad	m								1	förteckenfri INT
TU	Axelvinkel	s								1	förteckenfri INT
STAT	Länkarnas posi- tion	m								1	förteckenfri INT
SF	Startpunkt-för- skjutning för gång-skärning	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	Datatyp för det tillordnade vär- det
DISCL	Säkerhetsav- stånd WAB	s								1	förteckenfri REAL
DISR	Repos-avstånd / WAB-avstånd	s								1	förteckenfri REAL
DISPR	Repos-ban-diffe- rens	s								1	förteckenfri REAL
ALF	Snabblyftnings- vinkel	m								1	förteckenfri INT
DILF	Snabblyftnings- längd	m								1	REAL
FP	Fast punkt: Nummer för den fasta punkten som ska uppsö- kas	s								1	förteckenfri INT
RNDM	Rundning modal	m								1	förteckenfri REAL
RND	Rundning block- vis	s								1	förteckenfri REAL
CHF	Fas blockvis	s								1	förteckenfri REAL
CHR	Fas i ursprunglig rörelse-riktning	s								1	förteckenfri REAL
ANG	Konturtågs-vin- kel	s								1	REAL
ISD	Nermatnings-- djup	m								1	REAL
DISC	Överhöjning Övergångscirkel Verktysradie- kompensering	m								1	förteckenfri REAL
OFFN	Offset kontur - normal	m								1	REAL
DITS	Gäng-ingånga- väg	m								1	REAL
DITE	Gäng-utgånga- väg	m								1	REAL
Översläpningskriterier											
ADIS	Översläpnings- avstånd	m								1	förteckenfri REAL
ADISPOS	Översläpnings- avstånd för snabbtransport	m								1	förteckenfri REAL
Mätning											

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 vär- det
MEAS	Mäta med kopplande mätprobe	s								1	förteckenfri INT
MEAW	Mäta med kopplande mätprobe utan restvägs-radering	s								1	förteckenfri INT
Axel-, spindelbeteende											
LIMS	Spindel-varvtalsbegränsning	m								1	förteckenfri REAL
COARSEA	Blockbytes-beteende: Precisionssjutt grovt axialt	m									
FINEA	Blockbytes-beteende: Precisionssjutt fint axialt	m									
IPOENDA	Blockbytes-beteende: Interpolator-sjutt axialt	m									
DIACYCOFA	Planaxel: axial diameter-programmering FRÅN i cykler	m									
DIAM90A	Planaxel: axial diameterprogrammering vid G90	m									
DIAMCHAN	Planaxel: Övertagande av alla planaxlar i kanal-tillståndet för diameterprogrammeringen	m									
DIAMCHANA	Planaxel: Övertagande kanal-tillstånd för diameterprogrammering	m									
DIAMOFA	Planaxel: axial diameterprogrammering FRÅN	m									
DIAMONA	Planaxel: axial diameterprogrammering TILL	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 vär- det
GP	Position: Indi- rekt pro-gram- mering av posi- tions-attribut	m									
Matningar											
FAD	Hastighet för den långsamma ansättnings-rö- relsen	s						x		1	förteckenfri REAL
FD	Ban-matning för handratts-över- lagring	s								1	förteckenfri REAL
FRC	Matning för ra- die och fas	s								1	förteckenfri REAL
FRCM	Matning för ra- die och fas mo- dal	m								1	förteckenfri REAL
FB	Blockvis matning	s								1	förteckenfri REAL
Nibbling / stansning											
SPN	Antal delsträck- or per block	s								1	INT
SPP	Längd för en del- sträcka	m								1	REAL
Slipning											
ST	Renbrännings- tid	s								1	förteckenfri REAL
SR	Återgångs-väg	s								1	förteckenfri REAL
Verktygsval											
TCARR	Verktygs-bärare	m								1	INT
Verktygsförvaltning											
DL	Verktygsumma- 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

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 vär- det
OMA5	OEM-adress 5	m		x	x	x				1	REAL
Övrigt											
CUTMOD	Modifikation av kompenseringssdata för vridbara verktyg (i förbindelse med orienteringsbara verktygsbärare)	m									INT
CUTMODK	Modifikation av kompenseringssdata för vridbara verktyg (i förbindelse med orienterings-transformationer, som definierades med hjälp av kinematiska följder)	m									STRING
TOFF	Verktöglängdoffset parallell till angiven geometri-axel	m									REAL
TOFFL	Verktöglängdoffset i riktningen för verktyglängd-komponenten L1, L2 resp. L3	m									REAL
TOFFR	Verktögs-radieoffset	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.

17.4 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.

G-grupper

- G-grupp 1 ... 15 (Sida 511)
- G-grupp 16 ... 30 (Sida 511)
- G-grupp 31 ... 45 (Sida 511)
- G-grupp 46 ... 62 (Sida 511)
- G-grupper: Tabellförklaring (Sida 511)

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		
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 kullrig gänga moturs	+	m		

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		
G5	17	Slipning med sned instickning	-	s		
G7	18	Utjämningsrörelse vid slipning med sned instickning	-	s		

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		

G-grupp 3: Programmerbar frame, arbetsfältsbegränsning och polprogrammering						
G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G111	13	Polprogrammering, relativ till nollpunkten i det aktuella arbetsstyckskoordinatsystemet	-	s		
G112	14	Polprogrammering relativ till sista giltiga pol	-	s		
G58	15	840D sl: Absolut programmerbar nollpunktsförflyttning 828D: 5:e Inställbar nollpunktsförflyttning	-	s m		
G59	16	840D sl: Additiv programmerbar nollpunktsförflyttning 828D: 6:e Inställbar nollpunktsförflyttning	-	s m		
ROTS	17	Rotation med rymdvinkel	-	s		
AROTS	18	Additiv rotation med rymdvinkel	-	s		

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		

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		

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		

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		
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.

G-grupp 9: Frame-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, ext. nollpunktsförflyttning, PAROT inklusive handratts-förflyttningar (DRF), [extern nollpunktsförflyttning], överlagrad rörelse	-	s		
G153	3	som G53 inklusive undertryckningen av alla kanalspecifika och/eller NCU-globala basframes	-	s		

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		

G-grupp 10: Precisionsstopp - banstyrningsdrift						
G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G644	6	Banstyrningsdrift med övergång med maximalt möjliga dynamik	+	m		
G645	7	Banstyrningsdrift med övergång av hörn och tangentiella blockövergångar under respekterande av definierade toleranser	+	m		

G-grupp 11: Precisionsstopp blockvis						
G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G9	1	Precisionsstopp	-	s		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

G-grupp 18: Hörbeteende 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		

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		

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 förflytningsblock	+	m	x	
ETAN	2	Tangentiell kurvövergång till nästa förflytningsblock	+	m		
EAUTO	3	Fastläggande av det sista spline-avsnittet genom de sista 3 punkterna	+	m		

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		

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 planfräsningen med orienteringsändring	+	m		

G-grupp 22: Verktygskompenseringsstyp						
G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CUT3DFS	5	3D-WRK för planfräsningen med konstant orientering. Verktygsorienteringen är fastlagd genom G17 - G19 och påverkas inte av frames.	+	m		
CUT3DFF	6	3D-WRK för planfräsningen 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 ramen (lutande plan)	+	m		
CUT3DCD	11	Till ett differensverktyg relaterad 3D-WRK för periferifräsningen	+	m		
CUT3DFD	12	Till ett differensverktyg relaterad 3D-WRK för planfräsningen med orienteringsändring	+	m		

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		

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		

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		

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		

G-grupp 27: Verktögskompensering vid orienteringsändring vid ytterhörn						
G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIC	1	Orienteringsändringar vid ytterhörn överlagras det cirkelblock som ska infogas	+	m	x	
ORID	2.	Orienteringsändringar utförs före cirkelblocket	+	m		

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		

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		

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		
COMPCURV	3	Kompressor-funktion COMPCURV TILL	+	m		
COMPCAD	4	Kompressor-funktion COMPCAD TILL	+	m		
COMPSURF	5	Kompressor-funktion COMPSURF TILL	+	m		

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.

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.

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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		

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	Verktygsorienteringväg relaterad till banan	+	m		
ORIPLANE	4	Interpolering i planet (identisk med ORIVECT)	+	m		

G-grupp 51: Interpoleringstyp orienteringsprogrammering						
G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORICONCW	5	Interpolering på en konisk mantelyta medurs	+	m		
ORI- CONCCW	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		

Tabell 17-1

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		

G-grupp 53: Verktysrelaterad frame-vridning						
G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TOROTOF	1	Verktysrelaterad 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		

G-grupp 54: Vektorvridning vid polynomprogrammering						
G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIOTA	1	Vektorvridning absolut	+	m	x	
ORIOTR	2	Vektorvridning relativ	+	m		
ORIOTT	3	Vektorvridning tangentiell	+	m		
ORIOTC	4	Tangentiell vridvektor till bantangenten	+	m		

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		

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 verktygshållarfästningen)	+	m		
TOWKCS	6	Förslitningsvärden i koordinatsystemet för verktygshuvudet vid kinetisk transformation (skiljer sig från MKS genom verktygsvridning)	+	m		

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		

G-grupp 59: Dynamikmode för baninterpolering						
G-kommando	Nr ¹⁾	Betydelse	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
DYNNORM	1	Normal dynamik som hittills	+	m	x	
DYNPOS	2	Positioneringsdrift, gängtappning	+	m		
DYNROUGH	3	Grovbearbetning	+	m		
DYNSEMIFIN	4	Finbearbetning	+	m		
DYNFINISH	5	Mycket fin bearbetning	+	m		

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		

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		

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		

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 **Maschinenhersteller** (se uppgifter från maskintillverkaren)

17.5 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.	
PRESETON	AXIS *): Axelbeteckning 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.	2.	3. / 5.	4. / 6.	Val av ett parallellt koordinatsystem
	INT: Geometriaxel- nummer 1 - 3	AXIS: Kanalaxelbe- teckning	som 1	som 2	
FGROUP	1. – 8.			Variabel F-värde-referens: Fastläg- gande av de axlar till vilka banmat- ningen är relaterad Maximalt axelantal: 8 Med FGROUP () utan angivande av parametrar aktiveras standardinställ- ningen för F-värde-referensen.	
	AXIS: Kanalaxelbeteckning				
SPLINEPATH	1.	2. - 9.			Fastläggande av spline-förbandet Maximalt axelantal: 8
	INT: Spline-för- band (måste vara 1)	AXIS: Geometri- eller tilläggsbeteckning			

Axelförband				
Beteckning	Parameter			Förklaring
POLYPATH	1.	2.		Tillkoppling av polynominterpolering för selektiva axelgrupper
	STRING	STRING		

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-följ- ning 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: Offset- vinkel	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 kopp- ling

Kurvtabeller						
Beteckning	Parameter					Förklaring
	1.	2.	3.	4.	5.	
CTABDEF	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel	INT: Tabell- nummer	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- nummer	INT: Beteende vid kanter av def.om- rådet		Tabelldefinition FRÅN
CTABDEL	INT: Tabell- nummer n	INT: Tabell- nummer m	STRING: Angivande av minnes- plats			Radera kurvtabell
CTABLOCK	INT: Tabell- nummer n					Spärrar kurvtabellen med numret n, dvs. denna tabell kan inte raderas/ skrivas över.
CTABUNLOCK	INT: Tabell- nummer n					Ger den med CTABLOCK skydda- de tabellen med numret n åter fri
LEADON	AXIS: Följd-axel	AXIS: Styr-axel	INT: Tabell- nummer			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 axelacce- leration för de programmerade axlar- na
DRIVEA	AXIS	Koppla till bruten accelerationskurva för de programmerade axlarna
JERKA	AXIS	Det via maskindatum \$MA_AX_JERK_ENABLE inställda accelerationsbeteendet verkar för de programmerade axlarna.

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 trans-formationen			4-, 5-axel-transformation Per kanal kan flera transformationer ställas in. Transformationsnumret anger vilken transformation som ska aktiveras.
TRACON	INT: Nummer på trans-formationen	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 TRACYL)	BOOL: med/utan spårväggskompensering (endast TRACYL)	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.	
GWPERSON	INT: Spindelnummer	Konstant skivperiferihastighet TILL Programmeras inte spindelnummeret, så väljs för spindeln till det aktiva verktyget skivperiferihastighet.
GWPSOF	INT: Spindelnummer	Konstant skivperiferihastighet FRÅN Programmeras inte spindelnummeret, så väljs för spindeln till det aktiva verktyget skivperiferihastigheten bort.

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: Bear- betnings--typ	INT: Antal baksnitt	INT: Status för be- räkningen	Koppla till referensförberedelse De i det följande anropade konturpro- grammen resp. NC-blocken delas upp i enskilda rörelser och lagras i konturtabellen. Antalet baksnitt returneras.
CONTDCON	REAL [, 6]: Konturtabell	INT: Bearbetnings- riktning			Konturdekodering Blocken i en kontur blir med en tabel- lrad per block, minnessparsamt ko- dade, lagrade i en namngiven tabell.
EXECUTE	INT: Felstatus				Koppla till programutförande Därmed kopplas från referensförbe- redelsemode eller efter uppbyggnad av ett skyddsområde tillbaka till nor- mal 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: Verktys-orienterat 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: Verktys-orienterat 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

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
NPROT	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		Upphäva 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.

Funktionsdefinition					
Beteckning	Parameter				Förklaring
	1.	2.	3.	4.-7.	
FCTDEF	INT: Funktions-nummer	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

*) Kommandon kvitteras på begäran av den utförande komponenten (kanal, NC ...).

Programkoordinering					
Beteckning	Parameter				Förklaring
INIT	1.	2.	3.		Val av ett NC-program för genomarbetning i en kanal
	INT: Kanalnummer eller kanalnamn från MD20000*)	STRING: Sökvägsuppgift	CHAR: Kvitteringsmode**)		
	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.				
WAITM	INT: Märkesnummer	2. - n. INT: Kanalnummer eller kanalnamn från MD20000 *)			Vänta på att uppnå ett märke i de angivna kanalerna Det föregående blocket avslutas med precisionsstopp.
WAITMC	INT: Märkesnummer	INT: Kanalnummer eller kanalnamn från MD20000 *)			Vänta på att uppnå ett märke i de angivna kanalerna Precisionsstopp inleds endast när de andra kanalerna ännu inte har nått märket.
	1. - n.				
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

Programkoordinering					
Beteckning	Parameter				Förklaring
WAITS	INT: Spindelnummer				Vänta till de angivna spindlarna, som dessför- innan programmerades med SPOSA, uppnår sin programmerade slutpunkt
RET	1.	2.	3.	4.	Unterprogramslut utan funktions-utmatning till PLC Via angivande av den 1:a parametern (hopp- mål) sker återhoppet först till blocket efter an- ropsblocket. 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.
	INT (eller STRING): Hopp-mål (block-nr / märke) för återhopp	INT: 0: Åter-hopp till hoppmål från 1:a par. > 0: Återhopp till följd- blocket	INT: Antal under- programni- våer som ska hoppas över	BOOL: Åter-hopp till det första blocket i hu- vud-pro- grammet	
RETB	INT (eller STRING): Hopp-mål (block-nr / märke) för återhopp	INT: 0: Åter-hopp till hoppmål från 1:a par. > 0: Återhopp till följd- blocket	INT: Anzahl un- der-pro- gram-nivå- er som ska hoppas över	BOOL: Åter-hopp till det första blocket i hu- vud-pro- grammet	
	1. - n.				
GET	AXIS: Axelbeteckning ***)				Belägga maskinax(el)(lar) De angivna axlarna måste frigivas med RE- LEASE 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)
	1.	2.	3.	4.	
PUTFTOC	REAL: Kompen- serings-vär- de	INT: Parameter- nummer	INT: Kanalnum- mer eller kanalnamn från MD20000*)	INT: Spin- del-nummer	Ändra verktygsfinkompenseringen

Programkoordinering					
Beteckning	Parameter				Förklaring
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: Teckenföljd	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

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]: Verktögs-be- teckning	INT: Duplo-nr		Radera verktyg Duplonummer kan utgå.

Verktygsförvaltning							
Beteckning	Parameter						Förklaring
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 ka- nalen tillordnade TO- enheten ogiltiga
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
GETFREELOC	VAR INT: Magasin-nr (Retur-värde)	VAR INT: Plats-nr (Retur-vär- de)	INT: T-nr	INT: Referens- magasin-nr	CHAR: Uppgift ber. av 4:e para- metern	INT: Reser- verings- 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 förval- da verktyget
GETEXET	VAR INT: T-nr (Retur- värde)	INT: Spindel-nr					Levererar T-numret för det som NC-program- met ser som aktivt verktyg
GETTENV	STRING: Namn för verktygs-om- givning	INT AR- RAY[3]: Retur-värde					Läser de i en verktyg- sombgivning lagrade T-, D- och DL-numm- ren
	1.	2.	3.	4.			
POSM	INT: Nr på den plats på vil- ken ska posi- tioneras	INT: Nr för ma- gasinet som ska flyttas	INT: Plats-nr för det interna magasinet	INT: Maga- sin-nr för det interna magasinet			Positionera magasin
RESETMON	VAR INT: Status = resul- tat av opera- tionen (Retur- värde)	INT: internt T-nr	INT: D-nr för verktyget	INT: Optional bit- coderad pa- rameter			Sätta ärvärdet för verk- tyget på börvärdet
	1.	2.	3.				
SETDNO	INT: T-nr	INT: Skär-nr	INT: D-nr				Sätta kompensering- snummer (D) för skä- ret till verktyget (T)

Verktögsförvaltning						
Beteckning	Parameter					Förklaring
SETMTH	1.					Sätta verktygshållar-nr
	INT: Verktögs-hållar-nr					
SETPIECE	1.	2.				Dekrementera spindelns arbetsstycksräknare Därmed kan användaren aktualisera stycktal-övervakningsdata för de i bearbetningsprocessen deltagande verktygen.
	INT: värde med vilket dekrementeras	INT: Spindel-nr				
	1.	2.	3.	4.		
SETTA	VAR INT: Status = resultat av operationen (Returvärde)	INT: Magasin-nr	INT: Förslitnings-förband-nr	INT: Verk-tygs-undergrupp		Sätta verktyg från förslitningsförband aktivt
SETTIA	VAR INT: Status = resultat av operationen (Returvärde)	INT: Magasin-nr	INT: Förslitnings-förband-nr	INT: Verk-tygs-undergrupp		Sätta verktyg från förslitningsförband inaktivt
TCA	1.	2.	3.			WZ-val/-växling oberoende av verktygets status
	STRING[32]: Verktögs-beteckning	INT: Duplo-nr	INT: Verktögs-hållar-nr			
TCI	1.	2.				Växla verktyg från mellanlagringen till magasinet
	INT: Nr för det intermediära minnet	INT: Verktögs-hållar-nr				
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	

Verktygsorientering				
Beteckning	Parameter			Förklaring
	1.	2.	3.	
ORIRESET	REAL: Grundläge 1:a geo-axeln	REAL: Grundläge 2:a geo-axeln	REAL: Grundläge 3:e geo-axeln	Grundläge för verktygsorienteringen

Synkronspindel							
Beteckning	Parameter						Förklaring
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COUPDEF	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspindel	REAL: Täljare ut- växlings- förhållande	REAL: Nämnare ut-växlings- förhållande	STRING[8]: Blockbytes- beteende	STRING[2]: Kopplings- typ	Definiera synkronspindel-förband
COUPDEL	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspindel					Radera synkronspindel-förband
COUPRES	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspindel					Återställa kopplingsparametrar till projekterade MD- och SD-värden
COUPON	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspindel	REAL: Tillkopplingsposition för följdspindeln				Koppla till synkronspindel-koppling Anges för följdspindeln en tillkopplingsposition (vinkelförskjutning mellan FS och LS, som -- absolut eller inkrementellt -- hänför sig till noll-gradpositionen för LS i positiv rotationsriktning) då kopplas kopplingen först till när den angivna positionen har passerats.
COUPONC	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspindel					Koppla till synkronspindel-koppling Med COUPONC övertas vid tillkopplingen av kopplingen det aktuellt verksamma varvtalet för följdspindeln (M3/M4 S...).

Synkronspindel							
Beteckning	Parameter						Förklaring
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COUPOF	AXIS: Följd-- spindel	AXIS: Styrspin- del	REAL: Från-kopp- lings-posi- tion för följd- spindeln (absolut)	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 följd- spindeln (absolut)				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-by- tes-beteendet, gäller det vid definitionen med COUPDEF angiv- na block-bytesbeteen- det.

Elektronisk växel					
Beteckning		Parameter			Förklaring
EGDEL	1.				Radera kopp- lings-defini- tion för följd- axeln
	AXIS: Följd- axel				
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		

Elektronisk växel									
Beteckning	Parameter								Förklaring
EGON	1.	2.	3. / 6. / 9. / 12. / 15.	4. / 7. / 10. / 13. / 16.	5. / 8. / 11. / 14. / 17.				Elektro-nisk växel TILL utan synkronisering
	AXIS: Följd-axel	STRING: Block-bytes-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 hålavstånd	REAL: Begynnelse-acceleration	REAL: största hålavstånd	REAL: Slut--acceleration	Aktivera vägberoende acceleration

Upplysningsfunktioner i det passiva filsystemet				
Beteckning	Parameter			Förklaring
	1.	2.	3.	
FILEDATE	VAR INT: Fel-meddelande	CHAR[160]: Filnamn	VAR CHAR[8]: Datum i formatet "dd.mm.yy"	Leverar datum för den sista åtkomsten till en fil för skrivning
FILETIME	VAR INT: Fel-meddelande	CHAR[160]: Filnamn	VAR CHAR[8]: Tidpunkt i formatet "dd.mm.yy"	Leverar tidpunkt för den sista åtkomsten till en fil för skrivning
FILESIZE	VAR INT: Fel-meddelande	CHAR[160]: Filnamn	VAR INT: Filstorlek	Levererar den aktuella storleken för en fil
FILESTAT	VAR INT: Fel-meddelande	CHAR[160]: Filnamn	VAR CHAR[5]: Datum i formatet "rwxsd"	Levererar en fils status beträffande följande rättigheter: • Läs (r: read) • Skriva (w: write) • Utföra (x: execute) • Visa (s: show) • Radera (d: delete)
FILEINFO	VAR INT: Fel-meddelande	CHAR[160]: Filnamn	VAR CHAR[32]: Datum i formatet "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

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
	1.	2. - n.	Sätta skyddsområdestillstånd
PROTS	CHAR: Status	STRING: Skyddsområdes-namn	

17.6 Fördefinierade procedurer i synkronaktioner

De följande fördefinierade procedurerna står till förfogande endast i synkronaktioner.

Synkronprocedurer		
Beteckning	Parameter	Förklaring
STOPREOF		Upphåva 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

17.6 Fördefinierade procedurer i synkronaktioner

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 resultatvariabler-na.
	INT: Nummer för polynom-funktionen, som defini-erades med FCTDEF	VAR REAL: Resultatva-riabel *)	VAR REAL: Resultatva-riabel **)			
FTOC	1.	2.	3.	4.	5.	Ändra verktygsfinkompenser-ingen beroende av en med FCTDEF fastlagd funktion (poly-nom max. 3:e graden). Vid FCTDEF måste det här an-vända numret angivas.
	INT: Nummer för polynom-funktionen, som defini-erades med FCTDEF	VAR REAL: Ingångs-va-riabel **)	INT: Längd 1, 2, 3	INT: Kanalnum-mer	INT: Spindel-nummer	

*) Som resultatvariabel är endast speciella systemvariabler tillåtna (se Funktionshandbok Synkronaktioner).

**) Som ingångsvariabel är endast speciella systemvariabler tillåtna (se Funktionshandbok Synkronaktioner).

17.7 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.	
CTRANS	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
		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			

Koordinatsystem					
Beteckning	Retur-värde	Parameter			Förklaring
		1.	2.		
CRPL	FRAME	INT: Vridaxel	REAL: Vridvinkel		Frame-vridning i ett valfritt plan
ADDFRAME	INT: 0: OK 1: Målupp-gift (string) är felaktig 2: Mål-frame är inte projek-terad 3: Vridning i framen är inte tillåten	FRAME: additivt upp-mätt eller be-räknad frame	STRING: specifierar målframe		Beräknar den mål-frame som är specifierad av stringen Målframen beräknas så att den nya totala framen resulterar som samman-länkning av den gamla totala framen med den överförda framen.
INVFRAME	FRAME	1. FRAME			Beräknar den inversa framen ur en frame Frame-länkning av en frame med sin inversa frame resulterar alltid i en noll-frame
MEAFRAME	FRAME	1. REAL[3,3]: Koordinater för de i rymden uppmätta punkterna	2. REAL[3,3]: Koordinater för börpunkterna	3. VAR REAL: Variabel med vilken informa-tioner över kvaliteten för FRAME-be-räkningen re-turneras	Frame-beräkning ur 3 mätpunkter i rymden

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: Styr-axel 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: Styr-axel för skalning	Fastställer styraxelpositionen till den angivna följdaxelpositionen från kurvtabell Är parametrarna 5/6 inte programmerade räknas med standardskalning.
CTABID	INT: Kurvtabellnummer	INT: Postnummer i minnet	STRING: Minnesplats: "SRAM", "DRAM"					Fastställer det kurvtabellnummer som är infört under det angivna numret i minnet

Kurvtabell-funktioner								
Beteckning	Retur-värde	Parameter						Förklaring
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABISLOCK	INT: Spärrtill- stånd	INT: Tabell- nummer						Fastställer kurvtabe- llens spärr-tillstånd > 0: Tabellen är spärr- rad 1: CTABLOCK 2: aktiv koppling 3: CTABLOCK och ak- tiv koppling 0: Tabellen är inte spärrad -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 po- lynom-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 angivna segmenttyp- pen, som används av kurvtabellen >=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 maximalt möjliga kurv- segment av den angiv- na segmenttypen i det angivna minnet >=0: Antal -1: Tabell existerar inte
CTABPOL	INT: Antal kurv- poly-nom	STRING: Minnes- plats: "SRAM", "DRAM"						Fastställer antalet an- vända kurvpolyenom i det angivna minnet >=0: Antal -1: Tabell existerar inte
CTABPOLID	INT: Antal kurv- poly-nom	INT: Tabell- nummer						Fastställer antalet kurvpolyenom som an- vänds av kurvtabellen >=0: Antal -1: Tabell existerar inte

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 maximalt möjliga kurv- polynom i det angivna minnet >=0: Antal -1: Tabell existerar inte
CTABMPOL	INT: Antal kurv- poly-nom	STRING: Minnes- plats: "SRAM", "DRAM"						Fastställer antalet maximalt möjliga kurv- polynom i det angivna minnet >=0: Antal -1: Tabell existerar inte
CTABSSV	REAL: Följd- axel-po- sition	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-po- sition	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-po- sition	INT: Tabell- nummer	VAR REAL[]: Resultat stigning start av tabellen	AXIS: Följd- axel				Fastställa följdaxelpo- sitionen i början av kurvtabellen.
CTABTEV	REAL: Följd- axel-po- sition	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 kurvtabellen.
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: Följdaxel	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: Följdaxel	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_AS-SIGN_TAB
SPI	AXIS: Axelbeteckning	INT: Spindelnummer				Konverterar spindelnummer till axelbeteckning
AXTOSPI	INT: Spindelnummer	AXIS: Axelbeteckning				Konverterar axelbeteckning till spindelnummer

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			Kvadratrot
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 jämförelsevär- det 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.					

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- gångspo- sition	REAL[5]: Minsta avstånd till över- vak- nings- gränser- na	REAL[3]: Retur- fält för den möjl. inkr. vä- gen	BOOL: Omräk- ning av måttsys- temet 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 kränkningar returneras det maximalt 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 verktygslängdkomponenter ur WZ-omgivningen resp. aktuell omgivning
LENTOAX	INT: Status	INT[3]: Axeltill- ordning för geo- axlar	REAL[3]: Matrix för av-bild- ning av WZ-läng- derna i koordinat- systemet	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, applika-ta Tillordningen till geometriaxlanra 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- ponent- be- teck- ning	INT: att korr., kom- ponen- te(r) 0 - 11	INT: Typ av skriv- opera- tion 0 - 3	INT: Index för geo- axel	STRIN G: 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

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 variabeln						Kontrollerar om överföringsparametern innehåller en i NC känd variabel (maskindatum, settingdatum, systemvariabel, allmänna variabler som GUD's)
GETVARTYP	INT: Datatyp	STRING: Namn för variabeln						Fastställer datatypen för en system- /användarvariabel
GETVARPHU	INT: Siffervärde för den fysikaliska enheten	STRING: Namn för variabeln						Fastställer den fysikaliska enheten för en system- /användarvariabel
GETVARAP	INT: Skyddsnivå för åtkomsten	STRING: Namn för variabeln	STRING: Typ av åtkomst					Fastställer åtkomsträtten för en system- /användarvariabel
GETVARLIM	INT: Status	STRING: Namn för variabeln	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 variabeln	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: Kotrollresultat	STRING: Namn på det 1:a skyddsområdet	STRING: Namn på det 2:a skyddsområdet	BOOL: Larmundertryckning(option)				Kontrollerar tillhörighet till ett kollisionsspar

Övriga funktioner								
Beteckning	Returvärde	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: Returvär- de: 3-dimen- sionell avstånds- vektor	BOOL: Måttsys- tem för avstånd och av- stånds- vektor (option)			Fastställer avståndet för de båda angivna skyddsområdena
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, kollisionsspar 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 till- hörande system-vari- abel-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 svarv- verktyg förs till ett defi- nierat, kinematikobe- roende läge relativt till arbetsstycket. Förutsättning: En 6-axeltransforma- tion, vilken är paramet- rerad med kinematiska följder, är aktiv
CORRTAFO	INT: Felnum- mer	REAL: Kampen- svektor	INT: Element att modi- fiera	INT: Kampen- svektor	BOOL: Larmun- dertryck- ning (option)			Modifiera offsetvektorer eller riktningsvektorer till orienteringsaxlar- na i den kinematiska modellen för maskinen.

17.8 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.

Bilaga

A.1 Förteckning över förkortningar

A	
A	Utgång
ADI4	Analog Drive Interface for 4 Axes
AC	Adaptive Control
ALM	Active Line Module
ARM	Asynkron rotationsmotorer
AS	Automatiseringssystem
ASCII	American Standard Code for Information Interchange: Amerikansk kod-norm för informationsutbyte
ASIC	Application Specific Integrated Circuit: Användar-kopplingskrets
ASUP	Asynkront underprogram
AUXFU	Auxiliary Function: Hjälpfunktion
AWL	Anvisningslista
AWP	Användarprogram

B	
BA	Driftssätt
BAG	Driftssättgrupp
BCD	Binary Coded Decimals: I binärkod kodade decimaltal
BERO	Beröringsfri lägeskopplare
BI	Binector Input
BICO	Binector Connector
BIN	Binary Files: Binärfiler
BIOS	Basic Input Output System
BKS	Baskoordinatsystem
BO	Binector Output
BTSS	Manöverpanelgränssnitt

C	
CAD	Computer-Aided Design
CAM	Computer-Aided Manufacturing
CC	Compile Cycle: Compile-cykler
CEC	Cross Error Compensation
CI	Connector Input
CF-Card	Compact Flash-Card

C	
CNC	Computerized Numerical Control: Datoriserad numerisk styrning
CO	Connector Output
CoL	Certificate of License
COM	Communication
CPA	Compiler Projecting Data: Projekteringsdata för compilern
CRT	Cathode Ray Tube: Bildrör
CSB	Central Service Board: PLC-komponent
CU	Control Unit
CP	Communication Processor
CPU	Central Processing Unit: Central räknarenhet
CR	Carriage Return
CTS	Clear To Send: Meddelande om sändningsberedskap hos seriella data-gränssnitt
CUTCOM	Cutter Radius Compensation: Verktygsradiekompensering

D	
DAU	Digital-analog-omvandlare
DB	Datakomponent (PLC)
DBB	Datakomponent-byte (PLC)
DBD	Datakomponent-dubbelord (PLC)
DBW	Datakomponent-ord (PLC)
DBX	Datakomponent-bit (PLC)
DDE	Dynamic Data Exchange
DDS	Drive Data Set: Servodatablock
DIN	Tyska industrinormen
DIO	Data Input/Output: Dataöverförings-indikering
DIR	Directory: Katalog
DLL	Dynamic Link Library
DO	Drive Object
DPM	Dual Port Memory
DPR	Dual Port RAM
DRAM	Dynamiskt minne (obuffrat)
DRF	Differential Resolver Function: Differential-vridningsgivar-funktion (handratt)
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ
DRY	Dry Run: Provkörningsmatning
DSB	Decoding Single Block: Dekoderingsenkelblock
DSC	Dynamic Servo Control / Dynamic Stiffness Control
DW	Dataord
DWORD	Dubbelord (aktuellt 32 bit)

E	
E	Ingång
EES	Execution from External Storage
E/A	In-/utmatning
ENC	Encoder: Ärvärdesgivare
EPF	Enkel periferimodul (PLC–E/A–komponent)
EGB	Elektroniskt utsatta komponenter/element
EMC	Elektromagnetisk kompatibilitet
EN	Europeisk Standard
ENC	Encoder: Ärvärdesgivare
EnDat	Givargränssnitt
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory: Raderbart, elektriskt programmerbart endast läsminne
ePS Network Services	Tjänster för fjärrservice för maskiner via internet
EQN	Typbeteckning för en absolutvärdesgivare med 2048 sinussignaler/varv
ES	Engineering System
ESR	Utvidgat stoppande och återdragande
ETC	ETC–knapp ">"; Utvidgning av funktionstangentraden i samma meny

F	
FB	Funktionskomponent (PLC)
FC	Function Call: Funktionskomponent (PLC)
FEPROM	Flash–EPROM: Läs- och skrivbart minne
FIFO	First In First Out: Minne, som arbetar utan adressuppgift och vars data läses i samma ordningsföljd som de sparades
FIPO	Fininterpolator
FPU	Floating Point Unit: Flyttalsenhet
FRK	Fräsradielkompensering
FST	Feed Stop: Matning stopp
FUP	Funktionsplan (programmeringsmetod för PLC)
FW	Firmware

G	
GC	Global Control (PROFIBUS: Broadcast-Telegramm)
GDIR	Globalt detaljprogramminne
GEO	Geometri, t.ex. geometriaxel
GIA	Gear Interpolation Data: Växelinterpoleringsdata
GND	Signal Ground
GP	Grundprogram (PLC)
GS	Växelsteg
GSD	Instrumenthuvudfil för beskrivning av en PROFIBUS slave

G	
GSDML	Generic Station Description Markup Language: XML-baserat beskrivningsspråk för upprättande av en GSD-fil
GUD	Global User Data: Globala användardata

H	
HEX	Kort beteckning för hexadecimalt tal
HiFu	Hjälpfunktion
HLA	Hydraulisk linjär drivning
HMI	Human Machine Interface: SINUMERIK-användargränssnitt
HSA	Huvudspindel drift
HW	Hardware

I	
IBN	Idrifttagning
IKA	Interpolerings-kompensation
IM	Interface-Modul: Tillkopplingskomponent
IMR	Interface-Modul Receive: Tillkopplingskomponent för mottagningsdrift
IMS	Interface-Modul Send: Tillkopplingskomponent för sändningsdrift
INC	Increment: Stegmått
INI	Initializing Data: Initieringsdata
IPO	Interpolator
ISA	International Standard Architecture
ISO	International Standard Organization

J	
JOG	Jogging: Rigningsdrift

K	
K_v	Förstärkningsfaktor för regleringskretsen
K_p	Proportionalförstärkning
K_U	Utväxlingsförhållande
KOP	Kontaktplan (programmeringsmetod för PLC)

L	
LAI	Logic Machine Axis Image: Logisk maskinaxel-avbild
LAN	Local Area Network
LCD	Liquid-Crystal Display: Bildskärm med flytande kristaller
LED	Light Emitting Diode: Lysdiod
LF	Line Feed

L	
LMS	Lägesmätsystem
LR	Lägesregulator
LSB	Least Significant Bit: Bi med lägsta värde
LUD	Local User Data: Användardata (lokal)

M	
MAC	Media Access Control
MAIN	Main program: Huvudprogram (OB1, PLC)
MB	Megabyte
MCI	Motion Control Interface
MCIS	Motion–Control–Information–System
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)
MSTT	Maskinens styrpanel

N	
NC	Numerical Control: Numerisk styrning med blockförberedelse, förflyttningsområde osv.
NCU	Numerical Control Unit: Hardware-enhet till NC
NRK	Beteckning för operativsystemet till NC
NST	Gränssnittssignal
NURBS	Non-Uniform Rational B-Spline
NV	Nollpunktsförflyttning
NX	Numerical Extension: Axelutvidgningskomponent

O	
OB	Organisationskomponent i PLC
OEM	Original Equipment Manufacturer
OP	Operation Panel: Manöveranordning
OPI	Operation Panel Interface: Manöverpanel-gränssnitt
OPT	Options: Optioner
OLP	Optical Link Plug: Busskontakt för fiberoptikledare
OSI	Open Systems Interconnection: Normering för räknarkommunikation

P	
PAA	Processavbild för utgångarna
PAE	Processavbild för ingångarna
PC	Personal Computer
PCIN	Namn på SW för datautbyte med styrningen
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association: Minneskort-standardisering
PCU	PC Unit: PC-box (räknarenhet)
PG	Programmeringsinstrument
PKE	Parameterkännetecken: Del av ett PKW
PKW	Parameterkännetecken: Värde (parameterdel av ett PPO)
PLC	Programmable Logic Control: Anpassnings-styrning
PN	PROFINET
PNO	PROFIBUS-användarorganisation
PO	POWER ON
POE	Programorganisationsenhet
POS	Position/positionera
POSMO A	Positioning Motor Actuator: Positionermotor
POSMO CA	Positioning Motor Compact AC: Komplettdrivenhet med integrerad effekt- och regleringskomponent samt positionerenhet och programminne; växelströms-inmatning
POSMO CD	Positioning Motor Compact DC: som CA, dock likströmsinmatning
POSMO SI	Positioning Motor Servo Integrated: Positionermotor; likströmsinmatning
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. SI-NUMERIK 828D)
PROFIBUS	Process Field Bus: Seriell databuss
PRT	Programtest
PSW	Programstyrord
PTP	Point to Point: Punkt till punkt
PUD	Program Global User Data: Programglobal användarvariabel
PZD	Processdata: Processdatadel i en PPO

Q	
QFK	Kvadrantfel kompensering

R	
RAM	Random Access Memory: Skriv-/läs-minne
REF	Funktion Referenspunktköra
REPOS	Funktion Repositionera
RISC	Reduced Instruction Set Computer: Processortyp med litet kommandoblock och snabbt kommandoflöde
ROV	Rapid Override: Ingångskorrigerig

R	
RP	R-parameter, räkneparameter, fördefinierad användarvariabel
RPA	R-Parameter Active: Minnesområde i NC för R-parameternummer
RPY	Roll Pitch Yaw: Vridningstyp för ett koordinatsystem
RTL	Rapid Traverse Linear Interpolation: Linjär interpolering vid snabbtransportrörelse
RTS	Request To Send: Koppla till sändningsdel, styrsignal från seridella data-gränssnitt
RTCP	Real Time Control Protocol

S	
SA	Synkronaktion
SBC	Safe Break Control: Säker bromsutstyrning
SBL	Single Block: Enkelblock
SBR	Subroutine: Underprogram (PLC)
SD	Settingdatum resp. settingdata
SDB	System datakomponent
SEA	Setting Data Active: Kännetecken (filtyp) för settingdata
SERUPRO	Search-Run by Program Test: Blocksökning via programtest
SFB	System funktionskomponent
SFC	System Function Call
SGE	Säkerhetsriktad ingång
SGA	Säkerhetsriktad utgång
SH	Säkert stopp
SIM	Single in Line Module
SK	Softkey
SKP	Skip: Funktion för att gömma ett detaljprogramblock
SLM	Synkron linjärmotor
SM	Stegmotor
SMC	Sensor Module Cabinet Mounted
SME	Sensor Module Externally Mounted
SMI	Sensor Module Integrated
SPF	Sub Program File: Underprogram (NC)
SPS	Minnesprogrammerbar styrning = PLC
SRAM	Statiskt minne (buffrat)
SRK	Skärradiekompensering
SRM	Synkron rotationsmotorer
SSFK	Spindelstigningsfelkompensering
SSI	Serial Synchron Interface: Seriellt synkront gränssnitt
SSL	Blocksökning
STW	Styrord
SUG	Skivperiferihastighet
SW	Software
SYF	System Files: Systemfiler
SYNACT	Synchronized Action: Synkronaktion

T	
TB	Terminal Board (SINAMICS)
TCP	Tool Center Point: Verktygsspets
TCP/IP	Transport Control Protocol / Internet Protocol
TCU	Thin Client Unit
TEA	Testing Data Active: Kännetecken för maskindata
TIA	Totally Integrated Automation
TM	Terminal Module (SINAMICS)
TO	Tool Offset: Verktygskompensering
TOA	Tool Offset Active: Kännetecken (filtyp) för verktygskompenseringar
TRANSMIT	Transform Milling Into Turning: Koordinattransformation för fräsbearbetningar på en svarvmaskin
TTL	Transistor–Transistor–Logik (gränssnitt-typ)
TZ	Teknologicykel

U	
UFR	User Frame: Nollpunktsförflyttning
UP	Underprogram
USB	Universal Serial Bus
USV	Avbrottsfri strömförsörjning

V	
VDI	Internt kommunikationsgränssnitt mellan NC och PLC
VDI	Verein Deutscher Ingenieure (tyskt ingenjörsförbund)
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker (tyskt elektrikerförbund)
VI	Voltage Input
VO	Voltage Output
VSA	Matningsdrift

W	
WAB	Funktion Mjuk fram- och bortkörning
WKS	Arbetskoordinatsystem
WKZ	Verktyg
WLK	Verktygslängdkompensering
WOP	Verkstads-orienterad programmering
WPD	Work Piece Directory: Arbetsstycks katalog
WRK	Verktygsradiekompensering
WZ	Verktyg
WZK	Verktygskompensering
WZV	Verktygsförvaltning
WZW	Verktygsväxling

X	
XML	Extensible Markup Language

Z	
ZOA	Zero Offset Active: Kännetecken för nollpunktsförflyttningar
ZSW	Tillståndsort (för drivningen)

A.2 Dokumentationsöversikt

Allmän dokumentation



Reklamhäfte
– SINUMERIK 840D sl
– SINUMERIK 828D
– SINUMERIK 828D BASIC



Katalog NC 62
SINUMERIK 840D sl



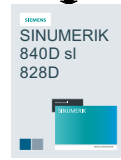
Katalog NC 82
SINUMERIK 828D



Katalog PM 21
SIMOTION,
SINAMICS S120



Systemhandbok
Smart verktygs-
maskinmanövrering



Systemhandbok
Ctrl-Energy

Användardokumentation



Användarhandbok
– Universellt
– Svarva
– Fräsa
– Slipa



Programmeringshandbok
– Grunder
– Arbetsförberedelse
– Mätcykler



Programmeringshandbok
– ISO svarva
– ISO fräsa



Diagnoshandbok
Larm



Diagnoshandbok
Larm

Tillverkar- / service-dokumentation



Instrumenthandbok
– NCU
– Manöverkomponenter
och nätverk
– ADI4



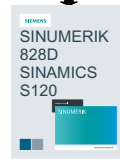
Instrumenthandbok
Idriftagningshandbok
Servicehandbok



Idriftagningshandbok
– CNC: NCK, PLC,
Servo
– Bassoftware och
manöver-software



Listhandbok
– Maskindata
– Gränssnittssignaler
– Variabler



Listhandbok
– Maskindata
– Gränssnittssignaler
– Parametrar
– Variabler



Systemhandbok
Vägledning för
maskin-
projektering

Tillverkar- / service-dokumentation



Funktionshandbok
– Grundfunktioner
– Tilläggfunktioner
– Specialfunktioner
– Synkronaktioner
– ISO-dialekter



Funktionshandbok
Verktögsförvaltning



Funktionshandbok
Safety Integrated



Funktionshandbok
Safety Integrated



Projekteringshandboken
– EMC-uppbyggnadsdirektiv
– Industrial Security

Info/utbildning



Utbildningsdokument
– Enkel fräsning
med ShopMill
– Enkel svarvning
med ShopTurn



Handbok
Verktögs- och
formtillverkning

Elektronisk dokumentation



DOConCD



Industry Online
Support (SIOS)



Industry Mail

Ordlista

Absolut måttsättning

Uppgift av målet för en axelrörelse med ett mått, som hänför sig till nollpunkten för det momentant giltiga koordinatsystemet. Se → kedjemått.

Acceleration med jerkbegränsning

För att uppnå ett optimalt accelerationsbeteende för maskinen under det att mekaniken samtidigt skonas kan i bearbetningsprogrammet kopplas om mellan språngartad acceleration och jämn (ryckfri) acceleration.

Adress

En adress är kännetecknet för en bestämd operand eller ett operandområde, t.ex. ingång, utgång osv.

Användardefinierad variabel

Användare kan för valfri användning i → detaljprogrammet eller datablocket (globala användardata) komma överens om användardefinierade variabler. En definition innehåller en datatypuppgift och variabelnamnet. Se → systemvariabel.

Användargränssnitt

Användargränssnittet (BOF) är visningsmediet för en CNC-styrning i form av en bildskärm. Den är gestaltad med horisontella och vertikala funktionstangenter.

Användarminne

Alla program och data som detaljprogram, underprogram, kommentarer, verktygskompenseringar, nollpunktsförflyttningar/frames samt kanal- och programanvändardata kan läggas i det gemensamma CNC-användarminnet.

Användarprogram

Användarprogram för automatiseringssystem S7-300 upprättas med programmeringsspråket STEP 7. Användarprogrammet är uppbyggt av moduler och består av enskilda block.

De grundläggande blocktyperna är:

- Code-block
Dessa block innehåller STEP 7-kommandon.
- Datablock
Dessa block innehåller konstanter och variabler för STEP 7-programmet.

Arbetsfältsbegränsning

Med arbetsfältsbegränsning kan axlarnas förflyttningsområde, förutom med gränsbrytare, inskränkas ytterligare. Per axel är ett värdepar för beskrivning av det skyddade arbetsutrymmet möjligt.

Arbetskoordinatsystem

Arbetsstyckskoordinatsystemet har sin utgångspunkt i → arbetsstycksnollpunkten. Vid programmering i arbetsstyckskoordinatsystemet hänför sig mått och ritningar till detta system.

Arbetsminne

Arbetsminnet är ett RAM-minne i → CPU, genom vilket processorn har åtkomst till användarprogrammet under programbearbetningen.

Arbetsstycke

Detalj som ska tillverkas/bearbetas av verktygsmaskinen.

Arbetsstyckskontur

Börkontur för det → arbetsstycke som ska tillverkas/bearbetas.

Arbetsstycksnollpunkt

Arbetsstycksnollpunkten bildar utgångspunkten för → arbetsstyckskoordinatsystemet. Den definieras genom avstånd till → maskinnollpunkten.

Arbetsutrymme

Tredimensionellt utrymme i vilket verktygsspetsen kan köra in på grund av verktygsmaskinens konstruktion. Siehe → skyddsutrymme.

Arkivera

Utläsning av filer och/eller kataloger till ett **externt** minne.

Asynkront underprogram

Detaljprogram, som asynkront (oberoende) till det aktuella programtillståndet kan startas med en interruptsignal (t.ex. signal "snabb NC-ingång").

Automatik

Driftsläge hos styrningen (blockföljddrift enligt DIN): Driftsläge hos NC-systemen, i vilket ett → detaljprogram väljs och kontinuerligt genomarbetas.

Axeladress

Se → axelnamn

Axelnamn

För entydig identifikation måste alla kanal- och → maskinaxlar i styrningen betecknas med kanal- resp. styrningsomfattande entydiga namn. → geometriaxlarna benämns med X, Y, Z. De runt geometriaxlarna vridande → roterande axlarna benämns med A, B, C.

Axlar

CNC-axlarna delas enligt omfattningen av deras funktioner in i:

- Axlar: interpolerande banaxlar
- Hjälpaxlar: ej interpolerande ansättnings- och positioneringsaxlar med axelspecifikt matning. Hjälpaxlar är inte delaktiga i den egentliga bearbetningen, t.ex. verktygstransportör, verktygsmagasin.

Banaxel

Banaxlar är alla bearbetningsaxlar i → kanalen som styrs så av → interpolatorn, att de startar, accelererar, stoppar och uppnår slutpunkten samtidigt.

Banhastighet

Den maximalt programmerbara banhastigheten är beroende av finheten hos inmatningen. Vid en upplösning på till exempel 0,1 mm uppgår den maximalt programmerbara banhastigheten till 1000 m/min.

Banmatning

Banmatningen verkar på → banaxlarna. Den utgör den geometriska summan av matningarna för de deltagande → geometriaxlarna.

Banstyrningsdrift

Målet för banstyrningsdriften är att undvika en kraftigare nedbromsning av → banaxlarna vid detaljprogrammets blockgränser för att växla till nästa block med så lika banhastighet som möjligt.

Basaxel

Axel, vars bör- eller ärvärde används för beräkningen av ett kompenseringsvärde.

Baskoordinatsystem

Kartesiskt koordinatsystem, avbildas genom transformation på maskinkoordinatsystemet.

I → detaljprogrammet använder programmeraren axelnamnen i baskoordinatsystemet. Det står, när ingen → transformation är aktiv, parallellt till → maskinkoordinatsystemet. Skillnaden till detta ligger i → axelnamnen.

Baudrate

Hastighet vid dataöverföringen (bit/s).

Bearbetningskanal

Bitider kan via en kanalstruktur förkortas genom parallella rörelseförlopp, t.ex. förflyttning av en laddningsportal simultant till bearbetningen. En CNC-kanal ska därvid anses som egen CNC-styrning med avkodning, blockförberedelse och interpolering.

Beteckning

Orden enligt 66025 kompletteras med beteckning (namn) för variabeln (räknevariabel, systemvariabel, användarvariabel), för underprogram, för nyckelord och ord med flera adressbokstäver. Dessa kompletteringar är lika betydande som orden vid blockuppbyggnaden. Beteckningar måste vara entydiga. Samma beteckning får inte användas för olika objekt.

Block

Som block betecknas alla filer, som behövs för upprättande och genomarbetning av program.

Blocksökning

För att testa detaljprogram eller efter avbrott av en bearbetning kan ett valfritt ställe i detaljprogrammet, vid vilket bearbetningen ska startas eller fortsättas, väljas via funktionen "Blocksökning".

Boot

Laddning av systemprogrammet efter Power On.

Buffertbatteri

Buffertbatteriet garanterar att → användarprogrammet i → CPU är säkert lagrat i händelse av strömbavbrott och att fastlagda dataområden och flaggor, tider och räknare bevaras remanent.

Böjning

Böjningen k för en kontur är den inverterade radien r för den cirkel som ligger an i en konturpunkt ($k = 1/r$).

C-axel

Axel runt vilken en styrd vridrörelse och positionering med arbetsstycksspindel görs.

Cirkelinterpolering

Mellan fastlagda punkter på konturen ska → verktyget köra på en cirkel med en given matning och därvid bearbeta arbetsstycket.

CNC

Se → NC

Computerized Numerical Control: omfattar komponenterna → NC, → PLC, HMI, → COM.

CNC

Se → NC

Computerized Numerical Control: omfattar komponenterna → NC, → PLC, HMI, → COM.

COM

Komponent i NC-styrningen för genomförande och koordination av kommunikation.

CPU

Central Processing Unit, se → minnesprogrammerbar styrning

C-spline

C-splinen är den mest kända och mest använda splinen. Övergångarna vid stödpunkterna är tangent- och böjningskontinuerliga. Polynom av 3:e graden används.

Cykler

Skyddat underprogram för utförande av upprepat uppträdande bearbetningsförlopp på → arbetsstycket.

Datablock

1. Dataenhet i → PLC, till vilken → HIGHSTEP-programmen har åtkomst.
2. Dataenhet i → NC: Datablock innehåller datadefinitioner för globala användardata. Data kan initieras direkt vid definitionen.

Dataord

Två byte stor dataenhet inom ett → Datablock.

Dataöverföringsprogram PCIN

PCIN är ett hjälpprogram för att sända och mottaga CNC-användardata vid det seriella gränssnittet, som t.ex. detaljprogram, verktygskompenseringar etc. PCIN-programmet kan köras under MS-DOS på standard-industri-PC.

Detaljkontur

Kontur på det färdigbearbetade arbetsstycket. Se → råämne.

Detaljprogram

Följd av anvisningar till NC-styrningen som totalt förorsakar skapandet av ett visst → arbetsstycke. Likaså namn på en viss bearbetning av ett givet → råämne.

Detaljprogramblock

Del i ett → detaljprogram avgränsad genom Line Feed. Det skiljs mellan → huvudblock och → sidoblock.

Detaljprogramförvaltning

Detaljprogramförvaltningen kan organiseras efter → arbetsstycken. Användarminnets storlek bestämmer antalet program och data som kan förvaltas. Varje fil (program och data) kan föras med ett namn på maximalt 24 alfanumeriska tecken.

Diagnos

1. Manöverområde i styrningen
2. Styrningen har både ett självdiagnosprogram och även testhjälp för servicen: Status-, larm- och serviceindikeringar

DRF

Differential Resolver Function: NC-funktion, som i förbindelse med en elektronisk handratt skapar en inkrementell nollpunktsförflyttning i automatikdrift.

Driftsläge

Förloppskoncept för driften av en SINUMERIK-styrning. Driftslägena → Jog, → MDA, → Automatik är definierade.

Driftslägesgrupp

Teknologist sammanhörande axlar och spindlar kan sammanfattas till en driftslägesgrupp (BAG). Axlar/spindlar i en BAG kan styras från en eller flera → kanaler. Kanalerna i BAG är alltid tillordnade samma → driftsläge.

Drivning

Drivningen är den enhet i CNC som utför varvtals- och momentregleringen med hjälp av uppgifter från NC.

Editor

Editorn möjliggör upprättande, ändring, komplettering, sammanskjutning och infogande av program/texter/programblock.

Extern nollpunktsförflyttning

Av → PLC föreskriven nollpunktsförflyttning.

Fast maskinpunkt

Av verktygsmaskinen entydigt definierad punkt, t.ex. maskin-referenspunkt.

Frame

En frame är en räkneförskrift, som överför ett kartesiskt koordinatsystem till ett annat kartesiskt koordinatsystem. En frame innehåller komponenterna → nollpunktsförflyttning, → rotation, → skalning, → spegling.

Förflyttningsområde

Det maximalt tillåtna förflyttningsområdet för linjäraxlar uppgår till ± 9 dekader. Det absoluta värdet är beroende av den valda finheten för inmatning och lägesreglering och enhetssystemet (inch eller metriskt).

Förkoincidens

Blockbyte redan när banvägen har närmast sig slutpositionen med ett föreskrivet delta.

Förstyrning, dynamisk

Bristande noggrannhet i → konturen, orsakat av släpfel, låter sig nästan elimineras genom den dynamiska accelerationsberoende förstyrningen. Detta resulterar i en utomordentlig bearbetningsnoggrannhet också vid höga → banhastigheter. Förstyrningen kan axelspecifikt väljas till och från via → detaljprogrammet.

Geometri

Beskrivning av ett → arbetsstycke i → arbetsstyckskoordinatsystemet.

Geometriaxel

Geometriaxlarna bildar det 2- resp. 3-dimensionella → arbetsstyckskoordinatsystemet i vilket i → detaljprogrammen geometrin för arbetsstycket programmeras.

Gränsvarvtal

Maximalt/minimalt (spindel-)varvtal: Genom föreskrivna maskindata, → PLC eller → settingdata kan det maximala varvtalet för en spindel varv begränsat.

Gängtappning utan flytande gänghållare

Med denna funktion kan gängor borrar utan flytande gänghållare. Genom det interpolerande beteendet hos spindeln som roterande axel och borraraxeln skärs gängor exakt till slutborrdjup, t.ex. gängat bottenhål (förutsättning: axeldrift hos spindeln).

Hastighetsstyrning

För att vid förflyttningsrörelser med mycket små belopp per block kunna uppnå en acceptabel förflyttningshastighet, kan framåtblickande utvärdering över flera block (→ Look Ahead) ställas in.

HIGHSTEP

Sammanfattning av programmeringsmöjligheterna för → PLC i systemet AS300/AS400.

Hjälpfunktioner

Med hjälpfunktioner kan i → detaljprogram → parametrar överföras till → PLC som där utlöser av maskintillverkaren definierade reaktioner.

Huvudblock

Med ":" inlett block som innehåller alla uppgifter för att kunna starta arbetsförloppet i ett → detaljprogram.

Huvudprogram

Beteckningen "huvudprogram" stammar ännu från den tiden när detaljprogram var fast indelade i huvud- och → underprogram. Denna fasta indelning finns inte längre med det nutida SINUMERIK NC-språket. Principiellt kan varje detaljprogram i kanalen väljas och startas. Det går då i → programnivå 0 (huvudprogram-nivå). I huvudprogrammet kan ytterligare detaljprogram eller → cykler anropas som underprogram

HW-konfig

SIMATIC S7-Tool för konfigurering och parametrering av hardware-komponenter inom ett S7-projekt.

Högnivåspråk CNC

Högnivåspråket tjänar till att skriva NC-program, → synkronaktioner och → cykler. Det erbjuder: Kontrollstrukturer, → användardefinierad variabel, → systemvariabel, → makroteknik.

Interpolator

Logisk enhet i → NC, som efter angivande av målpositioner i detaljprogrammet bestämmer mellanvärden för de rörelser som ska köras i de enskilda axlarna.

Interpolerings-kompensation

Med interpoleringskompensationer som → spindelstigningsfel-, nedhållnings-, vinklighets- och temperaturkompensation kompenseras maskinens mekaniska fel.

Interruptrutin

Interruptrutiner är speciella → underprogram, som genom händelser (externa signaler) kan startas av bearbetningsprocessen. Ett detaljprogramblock som befinner sig under genomarbetning stoppas, stoppositionen för axlarna sparas automatiskt.

JOG

Driftläge i styrningen (riggningsdrift): I driftläget JOG kan maskinen ställas in. Enskilda axlar och spindlar kan förflyttas med riktningstangenterna i stegvis drift. Ytterligare funktioner i driftläget JOG är → referenspunktkörning, → Repos samt → Preset (sätta ärvärde).

Kanal

En kanal är kännetecknad av att den oberoende av andra kanaler kan genomarbeta ett → detaljprogram. En kanal styr exklusivt de axlar och spindlar som tillordnats den. Detaljprogramförlopp för olika kanaler kan koordineras genom → synkronisering.

Kedjemått

Också inkrementmått: Angivande av ett mål för en axels rörelse genom en vägsträcka som ska köras och en riktning relaterad till en redan uppnådd punkt. Se → absolutmått.

Kompenseringsaxel

Axel vars bör- eller ärvärde modifieras av kompenseringsvärdet.

Kompenseringsminne

Dataområde i styrningen i vilket verktygskompenseringsdata finns lagrade.

Kompenseringsstabell

Tabell med stödpunkter. Den levererar för utvalda positioner hos basaxeln kompenseringsvärdena för kompenseringssaxeln.

Kompenseringsvärde

Skillnaden mellan den av mätgivaren uppmätta axelpositionen och den önskade, programmerade axelpositionen.

Kontur

Konturen till → arbetsstycket

Konturövervakning

Som mått på konturprecisionen övervakas släpfelet inom ett definierbart toleransband. Ett otillåtet högt släpfel kan uppstå t.ex. genom överbelastning av drivningen. I detta fall leder det till ett larm och axlarna stoppas.

Koordinatsystem

Se → maskinkoordinatsystem, → arbetsstyckskoordinatsystem

KV

Kretsförstärkningsfaktor, regleringsteknisk storhet för en regleringskrets

Kvadrantfelkompensering

Konturfel vid kvadrantövergångar, som uppstår genom växlande friktionsförhållanden vid styrbanorna, kan i stor utsträckning elimineras med kvadrantfelkompensering. Parametreringen för kvadrantfelkompenseringen sker med en cirkelformtest.

KÜ

Utväxlingsförhållande

Köra till fast punkt

Verktygsmaskiner kan uppsöka fasta punkter som verktygsväxlingspunkt, inladdningspunkt, palettväxlingspunkt etc. definierat. Koordinaterna för dessa punkter finns lagrade i styrningen. Styrningen förflyttar de berörda axlarna, om möjligt i → snabbgång.

Laddningsminne

Laddningsminnet är för CPU 314 till → SPS lika med → arbetsminnet.

Larm

Alla → meddelanden och larm visas på manöverpanelen i klartext med datum och tid och den tillhörande symbolen för raderkriteriet. Indikeringen sker åtskilt efter larm och meddelanden.

1. Larm och meddelanden i detaljprogrammet
Larm och meddelanden kan föras till indikering i klartext direkt från detaljprogrammet.
2. Larm och meddelanden från PLC
Larm och meddelanden från maskinen kan föras till indikering i klartext direkt från PLC-programmet. För detta är inga ytterligare funktionsblock-paket nödvändiga.

Linjäraxel

Linjäraxeln är en axel vilken i motsats till den roterande axeln beskriver en rät linje.

Linjärinterpolering

Verktyget flyttas längs en rät linje till målpunkten och bearbetar därvid arbetsstycket.

Look Ahead

Med funktionen **Look Ahead** uppnås genom att "Titta i förväg" via ett parameterbart antal förflyttningsblock en optimal bearbetningshastighet.

Lutande bearbetning

Borr- och fräsbearbetningar på arbetsstycksytor som inte ligger i maskinens koordinatplan, kan komfortabelt utföras med stöd av funktionen "Lutande bearbetning".

Makroteknik

Sammanfattning av en mängd anvisningar under en beteckning. Beteckningen representerar i programmet mängden sammanfattade anvisningar.

Maskinaxlar

I verktygsmaskinen fysikaliskt existerande axlar.

Maskinens styrpanel

Verktygsmaskinens manöverpanel med manöverelementen tangenter, vred osv. ock enkla indikeringselement som LEDs. De tjänar till omedelbar påverkan av verktygsmaskinen via PLC.

Maskinkoordinatsystem

Koordinatsystem som är relaterat till axlarna i verktygsmaskinen.

Maskinnollpunkt

Fast punkt i verktygsmaskinen till vilken alla (härledda) mätsystem låter sig föras tillbaka.

Massa

Som massa gäller summan av alla med varandra förbundna inaktiva delar i en drivutrustning, som inte heller vid fel kan anta farlig beröringsspänning.

Matningsövermanning

Den programmerade hastigheten överlagras av den aktuella hastighetsinställningen via → maskinens styrpanel eller av → PLC (0-200%). Matningshastigheten kan dessutom korrigeras i bearbetningsprogrammet av en programmerbar procentfaktor (1-200%).

MDA

Driftläge i styrningen: Manuell Data Automatik. I driftläget MDA kan enskilda programblock eller blockföljder matas in utan referens till ett huvud- eller underprogram och sedan via tangenten NC-start genast utföras.

Meddelanden

Alla i detaljprogrammet programmerade meddelanden och av systemet identifierade → larm visas på manöverpanelen i klartext med datum och tid och den tillhörande symbolen för raderkriteriet. Indikeringen sker åtskilt efter larm och meddelanden.

Medmatningsaxel

Medmatningsaxeln är den → gantry-axel, vars börposition alltid härleds från förflyttningsrörelsen hos → styraxeln och därmed förflyttas synkront. Ur operatörens och programmerarens synvinkel "finns inte" medmatningsaxeln.

Mellanblock

Förflyttningsrörelser med vald → verktygskompensering (G41/G42) får stoppas av ett begränsat antal mellanblock (block utan axelrörelser i kompenseringsplanet), varvid verktygskompenseringen kan räknas in korrekt. Det tillåtna antalet mellanblock, som styrningen läser i förväg, kan ställas in via systemparameter.

Metriskt mätsystem

Normerat system av enheter: för längder t.ex. mm (millimeter), m (meter).

Minnesprogrammerbar styrning

Minnesprogrammerbara styrningar (SPS) är elektroniska styrningar, vars funktion som program är sparad i styrningsinstrumentet. Uppbyggnad av och kabeldragning i instrumentet beror alltså inte av styrningens funktion. Den minnesprogrammerbara styrningen har

strukturen som en dator; den består av CPU (centralkomponent) med minne, in-/utmatningskomponenter och internt buss-system. Periferin och programmeringsspråket är inställda för styrningsteknikens krav.

Mjukvarugränsbrytare

Mjukvarugränsbrytare begränsar förflyttningsområdet för en axel och förhindrar att sliden kör på hårdvarugränsbrytare. Per axel kan 2 värdepar föreskrivas, som kan aktiveras separat via → PLC.

Måttuppgift metrisk och inch

I bearbetningsprogram kan positions- och stigningsvärden programmeras i inch. Oberoende av den programmerbara måttuppgiften (*G70/G71*) ställs styrningen in på ett grundsystem.

NC

Numerical Control komponenter i → CNC, som genomarbetar → detaljprogrammen och koordinerar verktygsmaskinens rörelseförlopp.

Nollpunktsförflyttning

Uppgift av en ny referenspunkt för ett koordinatsystem genom referens till en bestående nollpunkt och en → frame.

1. Inställbar
Ett projekterbart antal inställbara nollpunktsförflyttningar står till förfogande för varje CNC-axel. De via G-kommandona valbara förflyttningarna är alternativt verksamma.
2. Extern
Förutom alla förflyttningar som läget för arbetsstycksnollpunkten fastlägger kan en extern nollpunktsförflyttning genom handratt (DRF-förflyttning) eller av PLC överlagras.
3. Programmerbar
Med anvisningen *TRANS* är nollpunktsförflyttningar programmerbara för alla ban- och positioneringsaxlar.

NRK

Numeric Robotic Kernel (operativsystem för → NC)

NURBS

Den styrningsinterna rörelsestyrningen och baninterpoleringen genomförs med NURBS (**N**on **U**niform **R**ational **B**-**S**plines) som bas. Därmed står styrningsinternt ett enhetligt förfarande till förfogande för alla interpoleringar.

Nyckelbrytare

Nyckelbrytaren på → maskinens styrpanel har 4 lägen, som är belagda med funktioner av styrningens operativsystem. Till nyckelbrytaren hör tre olikfärgade nycklar, som kan dras ur i de angivna lägena.

Nyckelord

Ord med fastlagt skrivsätt som har en definierad betydelse i programmeringsspråket för → detaljprogrammen.

Nät

Ett nät är en förbindelse av flera S7-300 och ytterligare periferiinstrument, t.ex. en PG, via → förbindningskabel. Via nätet sker ett utbyte av data mellan de anslutna instrumenten.

OEM

För maskintillverkare, som skapar sitt eget användargränssnitt eller vill införa teknologispecifika funktioner i styrningen, är fritt utrymme för individuella lösningar (OEM-applikationer) inplanerat.

Orienterat spindelstopp

Stopp för arbetsstycksspindeln i föreskrivet vinkelläge, t.ex. för att göra en extra bearbetning på ett visst ställe.

Periferikomponent

Periferikomponenter upprättar förbindelse mellan CPU och process.

Periferikomponenter är:

- → digitala in-/utmatningsgrupper
- → analoga in-/utmatningsgrupper
- → simulatorkomponenter

PLC

Programmable Logic Control: → Minnesprogrammerbar styrning. Komponent i → NC: Anpassnings-styrning för bearbetning av kontroll-logiken i verktygsmaskinen.

PLC-programmering

PLC programmeras med mjukvaran **STEP 7**. Programmeringsmjukvaran STEP 7 baserar på standardoperativsystemet **WINDOWS** och innehåller funktionerna för STEP 5 - programmeringen med innovativa vidareutvecklingar.

PLC-programminne

SINUMERIK 840D sl: I PLC-användarminnet lagras PLC-användarprogrammet och användardata gemensamt med PLC-grundprogrammet.

Polarkoordinater

Koordinatsystem som fastlägger en punkts läge i ett plan genom dess avstånd från nollpunkten och den vinkel som radievektorn bildar med en fastlagd axel.

Polynom-interpolering

Med polynom-interpolering kan de mest olika kurvförlopp skapas, som **linjär-, parabel-, potensfunktioner** (SINUMERIK 840D sl).

Positioneringsaxel

Axel som utför en hjälprörelse på en verktygsmaskin. (t.ex. verktygsmagasin, palettransport). Positioneringsaxlar är axlar som inte interpolerar med → banaxlarna.

Precisionsstopp

Vid programmerad precisionsstopp-anvisning uppsöks den i ett block angivna positionen exakt och ev. mycket långsamt. För att reducera tiden för närmandet definieras för snabbgång och matning → precisionsstoppgränser.

Precisionsstoppgräns

Uppnår alla banaxlar sin precisionsstoppgräns, så förhåller sig styrningen som om den har uppnått en målpunkt exakt. Det följer blockvidarekoppling i → detaljprogrammet.

Programblock

Programblock innehåller huvud- och underprogram till → detaljprogrammen.

Programmerbar arbetsfältsbegränsning

Begränsning av verktygets rörelsefrihet till ett av programmerade begränsningar definierat utrymme.

Programmerbara frames

Med programmerbara → frames kan dynamiskt under genomarbetningen av detaljprogrammet nya utgångspunkter för koordinatsystem definieras. Det skiljs mellan absolut fastläggande med hjälp av en ny frame och additivt fastläggande med referens till en bestående utgångspunkt.

Programmeringsnyckel

Tecken och teckenföljd som har en fastlagd betydelse i programmeringsspråket för → detaljprogrammen.

Programnivå

Ett i kanalen startat detaljprogram går som → huvudprogram på programnivå 0 (huvudprogramnivå). Varje i huvudprogrammet anropat detaljprogram går som → underprogram på en egen programnivå 1 ... n.

Referenspunkt

Punkt i verktygsmaskinen till vilken mätsystemet för → maskinaxlarna är relaterat.

Rotation

Komponent i en → frame som definierar en vridning av koordinatsystemet med en viss vinkel.

Roterande axel

Roterande axlar framkallar en arbetsstycks- eller verktygsvridning till ett föreskrivet vinkelläge.

R-parameter

Räkneparameter, kan sättas eller avfrågas av programmeraren av → detaljprogrammet för valfria ändamål i programmet.

Rundningsaxel

Rundningsaxlar framkallar en arbetsstycks- eller verktygsvridning till ett vinkelläge som motsvarar ett delningsraster. När rastret uppnås är rundningsaxeln "i position".

Råämne

Del med vilken bearbetningen av ett arbetsstycke börjar.

Settingdata

Data som meddelar NC-styrningen verktygsmaskinens egenskaper på ett av systemsoftware definierat sätt.

Sidoblock

Block som inleds med "N" med informationer för ett arbetssteg, t.ex. en positionsuppgift.

Skalning

Komponent i en → frame som förorsakar axelspecifika skaländringar.

Skruvlinje-interpolering

Skruvlinje-interpoleringen lämpar sig speciellt till enkel tillverkning av inner- eller yttergångar med formfräsar och till fräsning av smörjspår.

Därvid är skruvlinjen sammansatt av två rörelser:

- Cirkelrörelse i ett plan
- Linjär rörelse vinkelrätt mot detta plan

Skyddsutrymme

Tredimensionellt utrymme inom → arbetsutrymmet i vilket verktygsspetsen inte får räcka in.

Skärradiekompensering

Vid programmeringen av en kontur utgås från ett spetsigt verktyg. Då detta i praktiken inte är realiserbart, anges det använda verktygets böjningsradie till styrningen, som tar hänsyn till denna. Därvid förs böjningsmedelpunkten förflyttad med böjningsradien ekvidistant runt konturen.

Snabba digitala in-/utgångar

Via de digitala ingångarna kan t.ex. snabba CNC-programrutiner (interruptrutiner) startas. Via de digitala CNC-utgångarna kan snabba, programstyrda kopplingsfunktioner utlösas.

Snabbgång

Snabbaste förflyttningshastigheten för en axel. Den används t.ex. när verktyget från viloläge körs fram till → arbetsstyckskonturen eller dras tillbaka från arbetsstyckskonturen. Snabbgångshastigheten ställs in maskinspecifikt via maskindatum.

Snabblyftning från konturen

När en interrupt inträffar, kan en rörelse inledas via CNC-bearbetningsprogrammet, som möjliggör en snabb lyftning av verktyget från den arbetsstyckskontur som momentant bearbetas. Dessutom kan återgångsvinkeln och beloppet för sträckan parametreras. Efter snabblyftningen kan dessutom en interruptrutin genomföras.

Softkey

Tangent vars skrift representeras på ett fält i bildskärmen, som anpassar sig dynamiskt till den aktuella manöversituationen. De fritt beläggningsbara funktionstangenterna (Softkeys) tillordnas softwaremässigt definierade funktioner.

Spegling

Vid spegling byts förtecknen för koordinatvärdena till en kontur vad beträffar en axel. Det kan speglas i flera axlar samtidigt.

Spelkompensering

Utgjämning av ett mekaniskt maskinspel, t.ex. vändspel vid kulmutterskruv. För varje axel kan spelkompenseringen matas in separat.

Spindelstigningsfel-kompensering

Utgjämning av bristande mekanisk precision för en i matningen deltagande kulmutterskruv genom styrningen med hjälp av lagrade mätvärden för avvikelserna.

Spline-interpolering

Med spline-interpoleringen kan styrningen ur några få föreskrivna stödpunkter från en börkontur skapa ett jämnt kurvförlopp.

Standardcykler

För ofta återkommande bearbetningsuppgifter står standardcykler till förfogande:

- För teknologin Borra/Fräsa
- För teknologin Svarva

I manöverområdet "Program" finns under menyn "Cykelstöd" de cykler som står till förfogande i en lista. Efter val av den önskade bearbetningscykeln visas de nödvändiga parametrarna för värdetilldelningen i klartext.

Standardradering

Vid standardradering raderas följande minnen i → CPU:

- → arbetsminne
- skriv-/läsområdet i → laddningsminnet
- → systemminne
- → backup-minne

Stegmått

Förflyttningssträcka-längduppgift via antal inkrement (stegmått). Antal inkrement kan vara lagrat som → settingdatum resp. väljas av tangenter med motsvarande skrift 10, 100, 1000, 10000.

Styraxel

Styraxeln är → gantry-axeln, som ur operatörens och programmerarens synvinkel finns och därmed kan påverkas som en normal NC-axel.

Synkronaktioner

1. Hjälpfunktionsutmatning
Under arbetsstycksbearbetningen kan utifrån CNC-programmet teknologiska funktioner (→ hjälpfunktioner) matas ut till PLC. Via dessa hjälpfunktioner styrs till exempel extraanordningar i verktygsmaskinen som pinoler, gripare, chuck etc.
2. Snabb hjälpfunktionsutmatning
För tidskritiska kopplingsfunktioner kan kvitteringstiderna för → hjälpfunktionerna minimeras och onödiga hållningspunkter i bearbetningsprocessen undvikas.

Synkronaxlar

Synkronaxlar behöver för sin väg samma tid som geometriaxlarna för sin banväg.

Synkronisering

Anvisningar i → detaljprogrammen för koordinering av förloppen i olika → kanaler till vissa bearbetningsställen.

Systemminne

Systemminnet är ett minne i CPU, i vilket följande data lagras:

- Data som operativsystemet behöver
- Operanderna tider, räknare, flaggor

Systemvariabel

En i ett → detaljprogram existerande variabel utan medverkan av programmeraren. Den är definierad genom en datatyp och variabelnamnet som inleds med tecknet \$. Se → användardefinierad variabel.

Säkerhetsfunktioner

Styrningen innehåller ständigt aktiva övervakningar, som identifierar störningar i → CNC, anpassningsstyrningen (→ PLC) och maskinen så tidigt att skador på arbetsstycke, verktyg eller maskin i stor utsträckning kan uteslutas. I händelse av störning avbryts bearbetningsförloppet och drivningarna stoppas, störningsorsaken sparas och larm indikeras. Samtidigt meddelas PLC att ett CNC-larm väntar.

Text-editor

Se → editor

Tidsreciprok matning

I stället för matningshastigheten kan för axelrörelsen också den tid programmeras, som ett blocks banväg ska behöva (G93).

TOA-enhet

Varje → TOA-område kan innehålla flera TOA-enheter. Antalet möjliga TOA-enheter begränsas av det maximala antalet aktiva → kanaler. En TOA-enhet omfattar exakt ett WZ-data-block och ett magasindata-block. Dessutom kan också ett WZ-bärardata-block ingå (option).

TOA-område

TOA-området omfattar alla verktygs- och magasindata. Standardmässigt sammanfaller området beträffande räckvidden på data med → kanal-området. Via maskindata kan dock fastläggas att flera kanaler delar på en → TOA-enhet, så att sedan gemensamma WZV-data står till förfogande för dessa kanaler.

Transformation

Additiv eller absolut nollpunktsförflyttning för en axel.

Tum-måttsystem

Måttsystem som definierar avstånd i "inch" och bråkdelar därav.

Underprogram

Beteckningen "underprogram" stammar ännu från den tiden när detaljprogram var fast indelade i → huvud- och underprogram. Denna fasta indelning finns inte längre med det nutida SINUMERIK NC-språket. Principiellt kan varje detaljprogram eller varje → cykel anropas inom ett annat detaljprogram än underprogram. Det går då i nästa → programnivå (x+1) (underprogramnivå (x+1)).

V.24

Seriellt gränssnitt för in-/utmatning av data. Via detta gränssnitt kan bearbetningsprogram samt tillverkar- och användardata laddas och lagras.

Variabeldefinition

En variabeldefinition omfattar fastläggande av en datatyp och ett variabelnamn. Med variabelnamnet kan variabelns värde utlösas.

Verktyg

På verktygsmaskinen verksam del, som förorsakar bearbetningen (t.ex. svarvstål, fräs, borrar, LASER-stråle ...).

Verktygskompensering

Hänsynstagande till verktygets dimensioner vid beräkningen av banan.

Verktygsradiekompensering

För att direkt kunna programmera en önskad → arbetsstyckskontur, måste styrningen under hänsynstagande till radien på det använda verktyget köra en ekvidistant bana till den programmerade konturen (G41/G42).

WinSCP

WinSCP är ett fritt tillgängligt Open Source-program för Windows för överföring av filer.

Övermannig

Manuell resp. programmerbar möjlighet att ingripa som tillåter operatören att överlagra programmerade matningar eller varvtal för att anpassa dem till ett visst arbetsstycke eller material.

Index

\$

\$AA_ACC, 132
\$AA_FGREF, 115
\$AA_FGROUP, 116
\$AA_G0MODE, 189
\$AC_F_TYPE, 148
\$AC_FGROUP_MASK, 116
\$AC_FZ, 148
\$AC_S_TYPE, 100
\$AC_STOLF, 191
\$AC_SVC, 100
\$AC_TOFF, 89
\$AC_TOFFL, 89
\$AC_TOFFR, 89
\$AN_LANGUAGE_ON_HMI, 565
\$P_AEP, 292
\$P_APDV, 292
\$P_APR, 292
\$P_F_TYPE, 148
\$P_FGROUP_MASK, 116
\$P_FZ, 148
\$P_GWPS, 107
\$P_S_TYPE, 100
\$P_STOLF, 191
\$P_SVC, 100
\$P_TOFF, 89
\$P_TOFFL, 89
\$P_TOFFR, 89
\$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM, 372
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS, 373
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS, 373
\$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE, 372
\$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE, 372
\$PA_FGREF, 115
\$PA_FGROUP, 116
\$TC_TP_MAX_VELO, 96

A

Absolut måttsättning, 21
AC, 155
ACC, 131
ACN, 162
ACP, 162
ADIS, 308
ADISPOS, 308

Adress

Värdetillordning, 43
Adressbokstäver, 500
Adresser, 400
ALF
för snabbåtergång under gängskärning, 239
AMIRROR, 344
ANG, 219
ANG1, 219
ANG2, 219
Annuleringsnivåer, 45
Anslagspunkt, 26
Anvisning, 40
AP, 182
AR
Cirkelprogrammering, 200
Arbetsfältsbegränsning
i BKS, 368
Arbetsplan, 25
Arbetsstycke
-kontur, 178
-Nollpunkt, 26
Arbetsstyckskoordinatsystem, 34
AROT, 329
AROTS, 336
ASCALE, 340
ATRANS, 322
Avfasning, 254
Axel
-container, 395
-typer, 389
axlar
Ban-,
Extra-, 391
Geometri-,
Huvud-,
Kanal-,
Kommando-,
Lead-linkaxel,
Link-,
Maskin-, 391
PLC-, 394
Positionerings-,
Synkron-,
Återgång
-riktning vid gängskärning, 240

B

Banaxlar, 392
Banstyrningsdrift, 308
Basförflyttning, 32
Bas-koordinatsystem, 30
Basnollpunktsystem, 32
Beteckning, 38
Binär-konstant, 405
BKS, 30
Block, 40
 annullera, 45
 -ende LF, 49
 -längd, 43
 -nummer, 42
 Ordningsföljd för anvisningarna, 43
 -slut, 42
Blockvis verksamt, 42
BNS, 32
Borr, 76

C

CALCPOSI, 371
CDOF, 296
CDOF2, 296
CDON, 296
CFC, 137
CFIN, 137
CFTCP, 137
CHF, 254
CHR, 254
CIP, 204
Cirkelinterpolering
 med mellan- och ändpunkt, 204
 Skruvlinjeinterpolering, 211
Cirkelprogrammering
 Interpoleringstyper, 195
 med medel- och ändpunkt, 196
 med polarkoordinater, 202
 med radie och slutpunkt, 198
 med öppningsvinkel och medelpunkt, 200
CORROF, 353
CR, 198
CROTS, 336
CT, 206
CUT2D, 298
CUT2DD, 298
CUT2DF, 298
CUT2DFD, 298

CUTCONOF, 301
CUTCONON, 301
Cylindergänga, 233
Cylinderkoordinater, 183

D

D..., 81
D0, 81
DAC, 169
DC, 162
Decimal-konstant, 404
DIACYCOFA, 169
DIAM90, 167
DIAM90A, 169
DIAMCHAN, 169
DIAMCHANA, 169
DIAMCYCOF, 167
Diameter-programmering, 167
DIAMOF, 167
DIAMOFA, 169
DIAMON, 167
DIAMONA, 169
DIC, 169
DILF, 239
DIN 66217, 28
DISC, 277
DISCL, 281
Disponibilitet
 System-beroende, 5
DISR, 281
DISRP, 281
DITE, 237
DITS, 237
DRFOF, 356

E

ENS, 33
Evolvent, 214
Extraaxlar, 391

F

F...
 vid gängskärning G34 G35, 235
 vid linjärinterpolering, 192
 vid matning, 109
FA, 127
FAD, 281
Fast anslag, 380

Fast punkt
 uppsöka, 376

FB, 143

FD, 133

FDA, 133

FGREF, 109

FGROUP, 109

FL, 109

FMA, 140

FP, 376

FPR, 127

FPRAOF, 127

FPRAON, 127

Frame

 -anvisningar, 319

 -skalning, 340

 -spegling, 344

 välja bort, 352

Frames, 317

Framkörningspunkt/-vinkel, 273

FRC, 254

FRCM, 254

Fräsverktyg, 74

Funktion

 fördefinierad, 552

Fördekoderingsstopp

 Internt, 388

Fördröjningstid, 385

G

G0-toleransfaktor, 190

G1, 192

G110, 181

G111, 181

G112, 181

G140, 281

G141, 281

G142, 281

G143, 281

G147, 281

G148, 281

G153

 vid nollpunktsförflyttning, 149

 välja bort vid Frame, 352

G17, 152

G18, 152

G19, 152

G2, 195

G247, 281

G248, 281

G25

 Arbetsfältsbegränsning, 368

 Spindelvarvtalsbegränsning, 108

G26

 Arbetsfältsbegränsning, 368

 Spindelvarvtalsbegränsning, 108

G3, 195

G33, 229

G335, 242

G336, 242

G34, 235

G340, 281

G341, 281

G347, 281

G348, 281

G35, 235

G4, 385

G40, 261

G41, 261

G42, 261

G450, 277

G451, 277

G460, 292

G461, 292

G462, 292

G500

 vid nollpunktsförflyttning, 149

G505 ... G599, 149

G53

 vid nollpunktsförflyttning, 149

 välja bort vid Frame, 352

G54 ... G57, 149

G58, 326

G59, 326

G60, 305

G601, 305

G602, 305

G603, 305

G64, 308

G641, 308

G642, 308

G643, 308

G644, 308

G645, 308

G70, 164

G700, 164

G71, 164

G710, 164

G74, 375

G75, 376

G9, 305

G90, 155

G91, 157
G93, 109
G94, 109
G95, 109
G96, 101
G961, 101
G962, 101
G97, 101
G971, 101
G972, 101
G973, 101
Geometri
 -axlar, 389
GFRAME0 ... GFRAME100, 358
G-kommandon
 Gruppöversikt, 511
GWPSOF, 107
GWPSON, 107
Gänga
 -kedja, 230
 -med flera ingångar, 229
 -rotationsriktning, 230
 -skärning G33, 229
 -skärning G34 G35, 235
 -stigning, 235

H

Handrätt
 -överlagring, 133
Helixinterpolering, 211
Hexadecimal-konstant, 404
Hjälpfunktionsutmatning
 Egenskaper hos hjälpfunktionerna, 359
 i banstyrningsdrift, 361
 Snabb, 360
Huvudpost, 172
Hålbremseformat, 39
Höbergänga, 230

I

I...
 vid cirkelinterpolering, 195
 vid gängskärning G33, 229
 vid gängskärning G34 G35, 235
IC, 157
Identifikation
 för speciella siffervärden, 49
 för systemegna variabler, 49
 för teckenföljd, 49

Inkrementell måttsättning, 23
INTEGER-konstant, 404
Internt fördekoderingsstopp, 388
INVCCW, 214
INVCW, 214
IR, 242

J

J...
 vid cirkelinterpolering, 195
 vid gängskärning G34 G35, 235
JR, 242

K

K...
 vid cirkelinterpolering, 195
 vid gängskärning G33, 229
 vid gängskärning G34 G35, 235
Kanal
 -axlar, 392
Kartesiska koordinater, 18
Kedjemått, 23
Kedjemåttuppgift, 157
Kollisionsövervakning, 296
Kommando, 40
 -axlar, 394
Kommentarer, 44
Kompensering
 -plan, 300
 Verktygslängd-, 70
 Verktygsradie-, 71
Kongänga, 234
Konstant, 404
KONT, 271
KONTC, 271
KONTT, 271
Kontur
 -dator, 219
 -element, 177
 uppsöka/lämna, 271
Konturhorn
 fasa, 254
 runda, 254
Konturtåg-programmering, 219
koordinater
 Cylinder-,
 Kartesiska,
 Polar-, 20

Koordinatsystem

Bas-, 30

Översikt, 28

Koordinattransformationer (frames), 33

KR, 242

Kullrig gänga, 242

Körkommando, 177

L

LF, 42

LFOF, 239

LFON, 239

LFPOS, 239

LFTXT, 239

LFWP, 239

LIMS, 101

LINE FEED, 42

Link

-axlar, 394

Lead-linkaxel, 396

LookAhead, 312

Låsmoment

-fast anslag, 382

M

M..., 362

M0, 362

M1, 362

M19

M-funktioner, 362

Positionera vid spindlar, 122

M2, 362

M3, 91

M4, 91

M40, 362

M41, 362

M42, 362

M43, 362

M44, 362

M45, 362

M5, 91

M6, 61

M70, 122

Maskin

-axlar, 391

Maskiner

-Nollpunkt, 26

Maskinkoordinatsystem, 28

Masterspindel, 391

Matning

för banaxlar, 111

för positioneringsaxlar, 127

för synkronaxlar, 113

-hastighet, 192

-kompensering, 130

med handrattsöverlagring, 133

Måttenheter, 113

Regler, 109

Tidsreciprok, 112

-övermanning, 135

MD10240, 165

MD10260, 164

MD10651, 243

MD10710, 238

Meddelanden, 365

M-funktioner, 362

MIRROR, 344

MKS, 28

Modalt verksam, 42

MSG, 365

Målpunkt, 177

Måttsystem, 164

Måttuppgifter

för roterande axlar och spindlar, 162

i diameter, 167

i radie, 167

Möjligheter, 155

N

NC-högnivåspråk, 41

NC-program

upprätta, 47

NC-programmering

Teckenförråd, 49

Nollframe, 149

Nollpunkter

vid svarvning, 174

Nollpunktsförflyttning

Inställbar, 149

Programmerbar, 322

Nollpunktsystem

Bas-, 32

Inställbart, 33

NORM, 271

Numeriskt tillägg, 400

O

OFFN, 261

offset

Verktygslängd-, 85

Verktygssradie-, 85

OVR, 130

OVRA, 130

OVRRAP, 130

P

PAROT, 349

PAROTOF, 349

Planaxel, 175

Plangänga, 234

PLC

-axlar, 394

PM, 281

Pol, 181

Polarkoordinater, 20

Polarradie, 20

Polarvinkel, 20

POLF

för snabbåtergång under gängskärning, 239

POLFMASK

för snabbåtergång under gängskärning, 239

POLFMLIN

för snabbåtergång under gängskärning, 239

POS, 117

POSA, 117

Positioneringsaxlar, 392

POSP, 117

PR, 281

Precisionsstopp, 305

Procedur

fördefinierad, 529

Program

-huvud, 51

-namn, 38

-slut, 42

Programmerat stopp, 364

Q

QU, 360

R

RAC, 169

Radie

effektiv, 114

Radie-programmering, 167

REAL-konstant, 404

Referenspunkt, 26

Referenspunkter, 26

Referenspunktskörning, 375

Referensradie, 114

RIC, 169

RND, 254

RNDM, 254

ROT, 329

Rotation

Programmerbar, 329

Rotationsriktning, 29

ROTS, 336

RP, 182

RPL, 329

Rundning, 254

Räta linjer

-interpolering, 192

S

S, 91

SCALE, 340

SCC, 101

SD42010, 238

SD42440, 158

SD42442, 158

SD42465, 313

SD42466, 313

SD43240, 123

SD43250, 123

SETMS, 91

SF, 229

Skalfaktor, 340

Skär

-antal till konturverktyg, 299

-läge, 72

-läge relevant, 303

-medelpunkt, 72

-nummer, 82

-radie, 72

-referenspunkt, 303

Skärhastighet, 95

Skärhastighet (konstant), 101

Slipverktyg,

Snabbåtergång

Gängskärning, 239

SPCOF, 121

SPCON, 121

Specialtecken, 49

Specialverktyg, 79

Spindel

Huvud-, 391

M-funktioner, 364
 Positionering, 122
 -rotationsriktning, 91
 -varvtal, 91
 -varvtalsbegränsning, 108

SPOS, 122
 SPOSA, 122
 Spårsåg, 80
 SR, 140
 SRA, 140
 ST, 140
 STA, 140
 Startpunkt, 26
 Startpunkt-målpunkt, 177
 Startpunktsförskjutning
 vid gängskärning, 229
 STOLF, 190
 Stopp
 Programmerat, 364
 Valfritt, 364
 vid cykelslut, 364
 SUG, 107
 SUPA
 vid nollpunktsförflyttning, 149
 välja bort vid Frame, 352
 Svarvverktyg, 78
 SVC, 95
 S-värde
 Interpretation, 93
 Synkron
 -axlar, 393
 System
 -beroende disponibilitet, 5

T

T0, 60
 Teckenförråd, 49
 TOFF, 85
 TOFFL, 85
 TOFFR, 85
 TOFRAME, 349
 TOFRAMEX, 349
 TOFRAMEY, 349
 TOFRAMEZ, 349
 TOROT, 349
 TOROTOF, 349
 TOROTX, 349
 TOROTY, 349
 TOROTZ, 349
 TRANS, 322
 Tre-fingers regeln, 28

TURN, 211

U

Utvidgat skrivsätt för adresser, 400

V

Valfritt stopp, 364
 Verktyg
 -grupp, 74
 -kompenseringsminne, 72
 -längdkompensering, 70
 -radiekompensering, 71
 -skär, 81
 -spets, 72
 -typ, 74
 -typnummer, 74
 -växling med M6, 61
 -växling med T-kommando, 60
 -växlingspunkt, 26
 Verktygsbärar
 -referenspunkt, 26
 Verktygskompensering
 -offset, 85
 Verktygsradiekompensering
 CUT2DF, 299
 vid ytterhörnen, 277
 verktygsvarvtal
 maximalt, 96
 Vägberäkning, 399
 Vänstergänga, 230
 Värdetillordning, 43

W

WAB, 281
 WAITP, 117
 WAITS, 122
 WALCS<n>, 371
 WALCS0, 371
 WALIMOF, 368
 WALIMON, 368
 WKS, 34
 uppräkta mot arbetsstycket, 349
 WRTPR, 367

X

X..., 179

Y

Y..., 179

Z

Z..., 179