

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl / 828D Mätcykler

Programmeringshandbok

Förord

Grundläggande
säkerhetsanvisningar

1

Beskrivning

2

Mätvarianter

3

Parameter-listor

4

Ändringar från cykelversion
SW4.4

A

Bilaga

B

Gäller för:

Styrning
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl / 828D
Programvara
CNC-Software Version 4.8 SP3

08/2018

6FC5398-4BP40-6FA2

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 programmeringshandboken vänder sig till programmerare för software SINUMERIK Operate för verktygsmaskiner.

Användning

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

Standardomfattning

I den föreliggande dokumentationen 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".

Innehållsförteckning

	Förord.....	3
1	Grundläggande säkerhetsanvisningar.....	9
1.1	Allmänna säkerhetsanvisningar.....	9
1.2	Garanti och ansvar för applikationsexempel.....	10
1.3	Industrial Security.....	11
2	Beskrivning.....	13
2.1	Grunder.....	13
2.2	Allmänna förutsättningar.....	15
2.3	Beteende vid blocksökning, provkörning, programtest, simulering.....	16
2.4	Referenspunkter på maskinen och på arbetsstycket.....	18
2.5	Plandefinition, verktygstyper.....	20
2.6	Användbara mätprober.....	23
2.7	Mätprobe, kalibreringskropp, kalibreringsverktyg.....	27
2.7.1	Mäta arbetsstycken på fräsmaskiner, fleroptionsmaskiner.....	27
2.7.2	Mäta verktyg på fräsmaskiner, fleroptionsmaskiner.....	28
2.7.3	Mäta arbetsstycken på svarvmaskiner.....	30
2.7.4	Mäta verktyg på svarvmaskiner.....	33
2.8	Mätprincip.....	36
2.9	Mätstrategi vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering.....	41
2.10	Parametrar för mätresultatkontroll och korrigering.....	44
2.11	Verkan av erfarenhetsvärde, medelvärde och toleransparameter.....	49
2.12	Verktyg kompenseringstrategi.....	50
2.12.1	Kompenseringstrategi för verktygskompenseringen vid arbetsstycksmätning vad gäller verktygsgrupper (tvillingverktyg).....	50
2.13	Mätcykelhjälpprogram.....	51
2.13.1	CYCLE116: Beräkning av medelpunkt och radie för en cirkel.....	51
2.13.2	CYCLE119: Beräkningscykel för fastställande av rumsläge.....	53
2.13.3	CUST_MEACYC: Användarprogram före/efter utförande av mätningen.....	55
2.14	Extrafunktioner.....	56
2.14.1	Mätcykelstöd i progradeditorn.....	56
2.14.2	Visning av mätresultatbilder.....	56
2.14.3	Protokollera.....	59
2.14.3.1	Allmänt.....	59
2.14.3.2	Styrcykel CYCLE150.....	60
2.14.3.3	Protokoll "Sista mätning".....	64
2.14.3.4	Standardprotokoll.....	65
2.14.3.5	Användarprotokoll.....	66

2.14.3.6	Indikering av ett användarprotokoll i form av en mätresultatbild.....	70
2.14.3.7	Beteende vid sökning, simulering och vid flera kanaler.....	71
3	Mätvarianter.....	73
3.1	Allmänna förutsättningar.....	73
3.1.1	Översikt över mätcyklerna.....	73
3.1.2	Val av mätvarianter med funktionstangenter (svarva).....	75
3.1.3	Val av mätvarianter med funktionstangenter (fräsa).....	78
3.1.4	Resultatparametrar.....	80
3.2	Mäta arbetsstycke (svarva).....	81
3.2.1	Allmänt.....	81
3.2.2	Anpassning mätprobe - längd (CYCLE973).....	82
3.2.3	Anpassning mätprobe - radie vid yta (CYCLE973).....	85
3.2.4	Anpassning mätprobe - anpassning i spår (CYCLE973).....	88
3.2.5	Mätning svarva - framkant (CYCLE974).....	92
3.2.6	Mätning svarva - inre diameter (CYCLE974, CYCLE994).....	95
3.2.7	Mätning svarva - yttre diameter (CYCLE974, CYCLE994).....	99
3.2.8	Utvidgad mätning.....	105
3.3	Mäta arbetsstycke (fräsa).....	107
3.3.1	Allmänt.....	107
3.3.2	Anpassning mätprobe - längd (CYCLE976).....	108
3.3.2.1	Funktion.....	108
3.3.2.2	Anrop av mätvarianten.....	110
3.3.2.3	Parameter.....	110
3.3.2.4	Resultatparametrar.....	112
3.3.3	Anpassning mätprobe - radie i ring (CYCLE976).....	112
3.3.4	Anpassning mätprobe - radie vid kant (CYCLE976).....	116
3.3.5	Anpassning mätprobe - radie mellan 2 kanter (Cycle976).....	120
3.3.5.1	Funktion.....	120
3.3.5.2	Anrop av mätvarianten.....	122
3.3.5.3	Resultatparametrar.....	124
3.3.6	Anpassning mätprobe - anpassning vid kula (CYCLE976).....	124
3.3.7	Kant avstånd - sätta kant (CYCLE978).....	128
3.3.8	Kant avstånd - upprikta kant (CYCLE998).....	134
3.3.9	Kant avstånd - spår (CYCLE977).....	140
3.3.10	Kant avstånd - list (CYCLE977).....	146
3.3.11	Hörn - rätvinkligt hörn (CYCLE961).....	151
3.3.12	Hörn - valfritt hörn (CYCLE961).....	156
3.3.13	Hål - fyrkantficka (CYCLE977).....	162
3.3.14	Hål - 1 hål (CYCLE977).....	167
3.3.15	Hål - cirkelsegment inre (CYCLE979).....	172
3.3.16	Tapp - fyrkanttapp (CYCLE977).....	177
3.3.17	Tapp - 1 cirkeltapp (CYCLE977).....	183
3.3.18	Tapp - cirkelsegment yttre (CYCLE979).....	188
3.3.19	3D - upprikta plan (CYCLE998).....	193
3.3.20	3D - kula (CYCLE997).....	198
3.3.21	3D - 3 kulor (CYCLE997).....	203
3.3.22	3D - vinkelavvikelse spindel (CYCLE995).....	208
3.3.23	3D - kinematik (CYCLE996).....	212
3.3.24	Utvidgningar CYCLE996.....	230
3.3.24.1	Kontrollera kulans diameter.....	230

3.3.24.2	Normering av de roterande axelvektorerna V1 och V2.....	230
3.3.24.3	Kompensation av de roterande axlarnas orientering VCS och CYCLE996.....	231
3.3.25	Mäta kinematik komplett (CYCLE9960).....	232
3.3.25.1	Funktion.....	232
3.3.25.2	Montering av kalibrerkulan.....	233
3.3.25.3	Mätresultatbild.....	237
3.3.25.4	Anpassning till kalibreringskula.....	239
3.3.25.5	Körning runt kalibreringskulan.....	239
3.3.25.6	Toleransgränser.....	240
3.3.25.7	Ställa in fast värde (normering).....	240
3.3.25.8	Parameter.....	241
3.3.26	3D - mätning på maskiner med orienteringstransformation.....	244
3.3.27	Mäta med mätprobe som inte kan positioneras.....	245
3.3.27.1	Ej SPOS-duglig spindel.....	245
3.3.27.2	Mätprobe fast på maskinen.....	246
3.4	Mäta arbetsstycke på maskin med kombinerad teknologi.....	248
3.4.1	Mäta arbetsstycke i fräs-/svarvmaskiner.....	248
3.4.2	Mäta arbetsstycke på svarv-/fräsmaskin.....	248
3.4.2.1	Inordning av triggervärdena.....	249
3.4.2.2	Genomgående användning av en 3D-mätprobe av typ 710.....	249
3.5	Mäta verktyg (svarva).....	251
3.5.1	Allmänt.....	251
3.5.2	Anpassning mätprobe (CYCLE982).....	253
3.5.3	Svarvverktyg (CYCLE982).....	259
3.5.4	Fräs (CYCLE982).....	263
3.5.5	Borr (CYCLE982).....	270
3.5.6	Mäta verktyg med orienterbar verktygsbärare.....	275
3.6	Mäta verktyg (fräsa).....	277
3.6.1	Allmänt.....	277
3.6.2	Anpassning mätprobe (CYCLE971).....	279
3.6.3	Fräs eller borr (CYCLE971).....	285
3.6.3.1	Mäta med stående spindel.....	290
3.6.3.2	Mäta med roterande spindel.....	290
3.6.3.3	Kontrollera kuggar enskilt.....	292
3.6.3.4	Anrop av mätvarianten fräs.....	293
3.6.3.5	Anrop av mätvarianten borr.....	294
3.6.3.6	Parameter.....	294
3.6.3.7	Resultatparametrar.....	295
3.6.3.8	Mäta verktyg på maskiner med kombinerad teknologi.....	296
4	Parameter-listor.....	299
4.1	Översikt mätcykelparametrar.....	299
4.1.1	Mätcykelparametrar CYCLE973.....	299
4.1.2	Mätcykelparametrar CYCLE974.....	301
4.1.3	Mätcykelparametrar CYCLE994.....	304
4.1.4	Mätcykelparametrar CYCLE976.....	306
4.1.5	Mätcykelparametrar CYCLE978.....	308
4.1.6	Mätcykelparametrar CYCLE998.....	311
4.1.7	Mätcykelparametrar CYCLE977.....	314
4.1.8	Mätcykelparametrar CYCLE961.....	317
4.1.9	Mätcykelparametrar CYCLE979.....	319

4.1.10	Mätcykelparametrar CYCLE997.....	322
4.1.11	Mätcykelparametrar CYCLE995.....	325
4.1.12	Mätcykelparametrar CYCLE996.....	326
4.1.13	Mätcykelparametrar CYCLE982.....	329
4.1.14	Mätcykelparametrar CYCLE971.....	331
4.1.15	Mätcykelparametrar CYCLE150.....	334
4.2	Extraparametrar.....	336
4.3	Extra resultatparametrar.....	338
4.4	Parametrar.....	339
A	Ändringar från cykelversion SW4.4.....	341
A.1	Tillordning av mätcykelparametrarna till MEA_FUNCTION_MASK parametrarna.....	341
A.2	Ändringar i maskin- och settingdata från SW 4.4.....	344
A.3	Fullständig översikt av de ändrade cykelmaskin- och cykelsettingdata.....	345
A.4	Jämförelse av GUD-parametrarna (relaterade till mätfunktioner).....	347
A.5	Namnändringar i cykelprogram och GUD-komponenter.....	351
B	Bilaga.....	353
B.1	Förkortningar.....	353
B.2	Dokumentationsöversikt.....	354
	Ordlista.....	355
	Index.....	361

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 stånpunkt.
- Ta vid Industrial Security helhetskonceptet hänsyn till alla använda produkter.
- Skydda filerna i utbytbara minnesmedier för skadlig programvara genom lämpliga skyddsåtgärder, t. ex. viruskanner.
- Skydda drivenheten för obehöriga ändringar, genom att aktivera omformarfunktionen "Know-How-skydd".

Beskrivning

2.1 Grunder

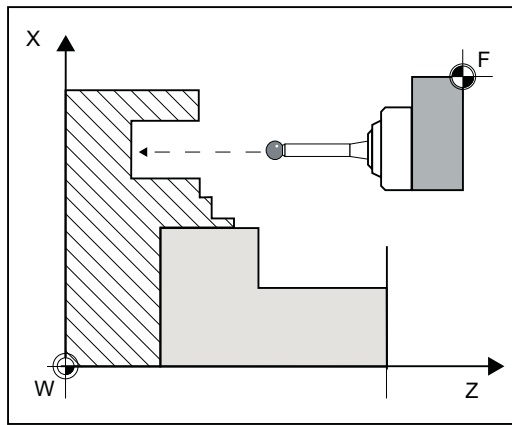
Allmänt

Mätcykler är allmänna underprogram för lösning av vissa mätuppgifter, som kan anpassas via parametrar till det konkreta problemet.

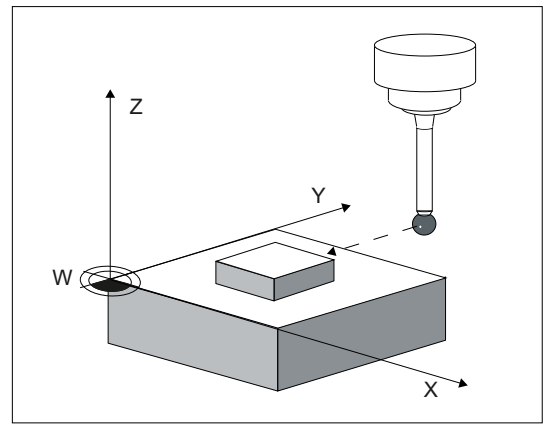
Man skiljer vid mätningen allmänt mellan

- **verktygsmätning** och
- **arbetsstycksmätning.**

Arbetsstycksmätning



Arbetsstycksmätning, exempel svarva



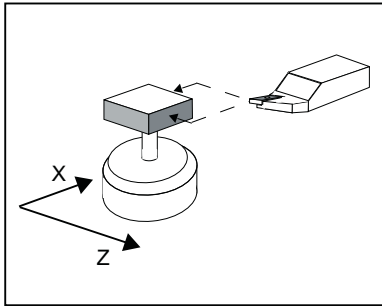
Arbetsstycksmätning, exempel fräsa

För arbetsstycksmätningen körs en mätprobe fram som ett verktyg till det inspända arbetsstycket och mätvärdena registreras. Genom den flexibla uppbyggnaden av mätcyklerna låter sig nästan alla mätuppgifter som ska lösas i en fräs- eller svarvmaskin bemästras.

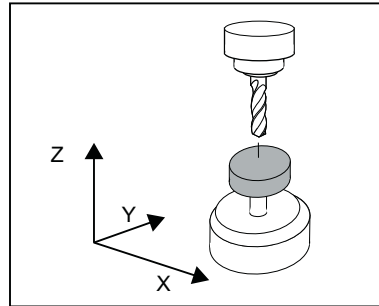
Resultatet av arbetsstycksmätningen kan valfritt användas på följande sätt:

- Korrigering i nollpunktsförflyttning
- Automatisk verktygskompensering
- Mätning utan korrigering

Verktugsmätning



Verktugsmätning, exempel svarvverktyg



Verktugsmätning, exempel borrh

Vid verktugsmätningen körs det inväxlade verktyget fram till mätproben och mätvärdena registreras. Mätproben är antingen inmonterad på en fast plats eller svängs av en mekanisk anordning in i arbetsområdet. Den registrerade verktygsgeometrin förs in i det tillhörande datablocket för verktygskompensering.

2.2 Allmänna förutsättningar

För att kunna använda mätcyklerna måste vissa förutsättningar vara uppfyllda. Dessa är utförligt beskrivna i idriftagningshandboken *SINUMERIK 840D sl bassoftware och manöversoftware*.

Kontrollera förutsättningarna med hjälp av följande checklista:

- **Maskin**
 - Alla maskinaxlar är konstruerade enligt DIN 66217.
 - Maskindata anpassades.
- **Utgångsposition**
 - Referenspunkterna har uppsökts.
 - Startpositionen kan uppnås kollisionsfritt med linjär interpolering.
- **Indikeringsfunktioner för mätcyklerna**

För indikeringen av mätresultatbilder och mätcykelstöd är en HMI/TCU eller HMI/PCU erforderlig.
- **Beakta följande vid programmeringen:**
 - Verktygsradiekompenseringen har valts bort före anrop (G40).
 - Cykeln anropas senast i den 5:e programnivån.
 - Mätningen är möjlig också i ett från grundsystemet avvikande måttssystem (med omkopplade teknologiuppgifter).
Vid **metriskt** grundsystem med aktiv G70, G700.
I **inch** baserat grundsystem med aktiv G71, G710.

Litteratur

Kompletterande informationer till föreliggande dokumentation finns i följande handböcker:

- Idriftagningshandbok *SINUMERIK 840D sl bassoftware och manöversoftware*
 - /IM9/ SINUMERIK Operate
- /PG/, Programmeringshandbok *SINUMERIK 840D sl / 828D Grunder*
- /FB1/, Funktionshandbok *Grundfunktioner*
- /FB2/, Funktionshandbok *Kompletteringsfunktioner*
- /FB3/, Funktionshandbok *Specialfunktioner*

2.3 Beteende vid blocksökning, provkörning, programtest, simulering

Funktion

Mätcyklerna hoppas över i förloppet, när en av de följande genomarbetningstyperna är aktiv:

- "Provkörning" (\$P_DRYRUN=1)
- "Programtest" (\$P_ISTEST=1)
- "Blocksökning" (\$P_SEARCH=1), endast när härvid \$A_PROTO=0.

Simulering, samtidig uppritning

Ställa in mätcyklerna i simulerad miljö

Settingdatum SD55618 \$SCS_MEA_SIM_ENABLE

= 0: Mätcyklerna avslutas utan funktion.

= 1: Mätcyklerna kommer att köras.
Man skiljer mellan följande simuleringsvarianter:

-Simulering i HMI Operate-editorn

Förflyttningsrörelserna visualiseras.

Inga mätresultat eller mätresultatindikeringar står till förfogande.

-SinuTrain

Mätresultat och mätresultatindikeringar står till förfogande.

Med funktionen Samtidig ritning kan förflyttningsrörelserna visualiseras.

-Vid system som uteslutande arbetar med simulerade axlar (t. ex. virtuella maskiner, NCU i Testrack-användning)

Mätresultat och mätresultatindikeringar står till förfogande.

Med funktionen Samtidig ritning kan förflyttningsrörelserna visualiseras.

För simuleringen i SinuTrain och systemen med simulerade axlar ska följande parametrar beaktas:

Om MD13230 \$MN_MEAS_PROBE_SOURCE = 1 till 8,

då sätts MD10360 \$MN_FASTIO_DIG_NUM_OUTPUTS >= 1!

SD55619 \$SCS_MEA_SIM_MEASURE_DIFF = föreskriven simulerad mätskillnad

Mätcykler och mätresultat i simulerad miljö (SinuTrain) används för programmering i utbildnings- och träningssyfte när inga verkliga maskiner finns att tillgå. Mätresultaten är "simulerade" värden, som kan avvika från inställningarna i MD13231 MEAS_PROBE_OFFSET, med påverkan av dessa.

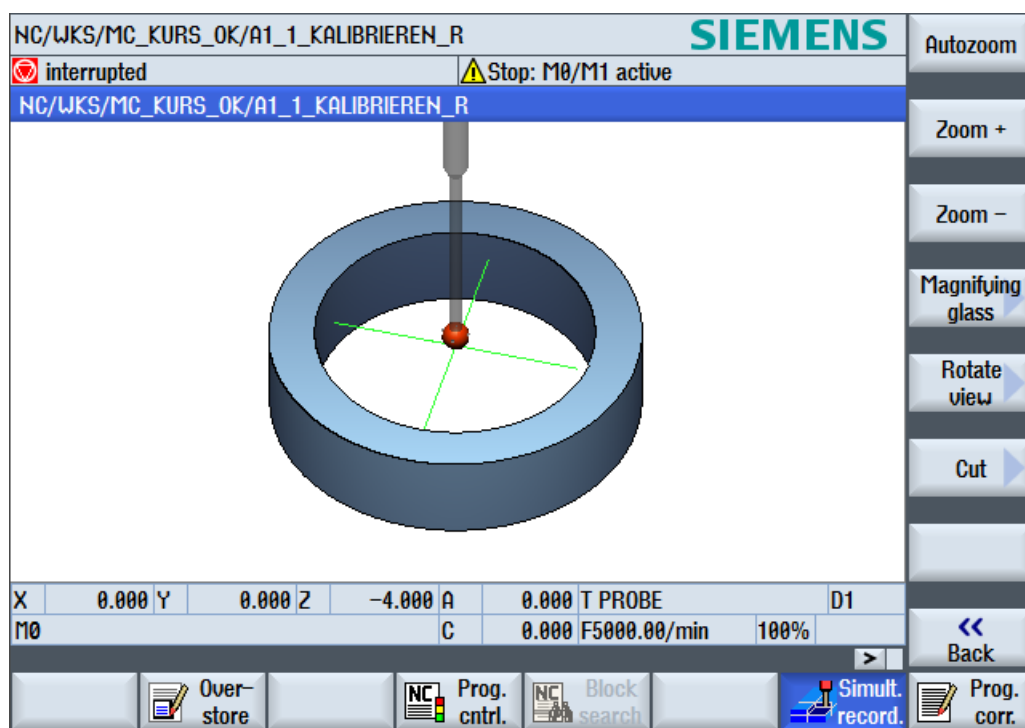


Bild 2-1 Mätning - simulering

2.4 Referenspunkter på maskinen och på arbetsstycket

Allmänt

Beroende på mätuppgift kan mätvärden behövas i maskinkoordinatsystemet (MKS) eller i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).

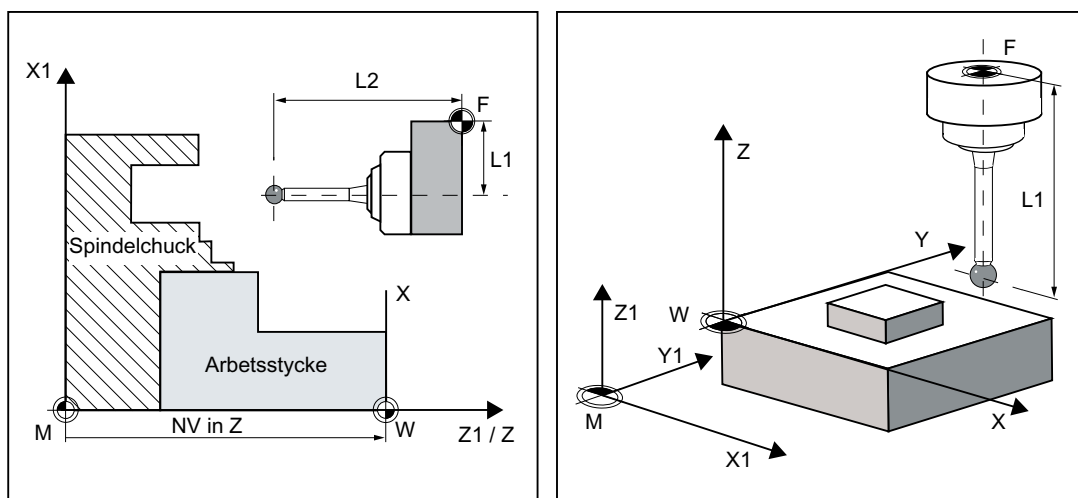
T. ex.: Fastställandet av verktygslängden kan med fördel göras i maskinkoordinatsystemet.

Mätningen av arbetsstycksmått görs i arbetsstyckskoordinatsystemet.

Det betyder:

- M = maskinnollpunkt i MKS
- W = arbetsstycksnollpunkt i WKS
- F = verktygsreferenspunkt

Referenspunkter



Som **Maskin-ärvärde** definieras positionen för verktygsreferenspunkten F i maskinkoordinatsystemet med maskinnollpunkten M.

Som **Arbetsstycks-ärvärde** visas positionen för spetsen/skäret för det aktiva verktyget i arbetsstyckskoordinatsystemet med arbetsstycksnollpunkten W. Vid en arbetsstycksmätprobe kan mitten eller änden av mätprobekulan fastläggas som verktygsspets.

Nollpunktsförflyttningen (NV) karakteriserar läget för arbetsstycksnollpunkten W i maskinkoordinatsystemet.

Nollpunktsförflyttningar (NV) innehåller komponenterna förflyttning, vridning, spegling och skalfaktor (endast den globala basnollpunktsförflyttningen innehåller ingen vridning).

Det skiljs mellan bas, nollpunktsförflyttning (G54 ... G599) och programmerbar nollpunktsförflyttning. Området bas innehåller ytterligare delområden som global basnollpunktsförflyttning, kanalspecifik basnollpunktsförflyttning och projekterberoende nollpunktsförflyttningar (t. ex. rundbordsreferens eller basreferens).

De nämnda nollpunktsförflyttningarna verkar tillsammans som kedja och ger som resultat arbetsstyckskoordinatsystemet.

Vad gäller "Korrigerig i nollpunktsförskjutning" skiljs i anslutning till mätcyklerna mellan två olika slags fall.

Korrigerig i grovförskjutning:

Det absoluta förskjutningsvärdet mellan maskinnollpunkten och den uppmätta arbetsstycksnollpunkten fastställs. Förskjutningen förs in i den valda nollpunktsförskjutningens grovkomponent och finkomponenterna raderas.

Korrigerig i finförskjutning:

Mätdifferensen förs in som förskjutning i den valda nollpunktsförskjutningens finkomponent och används additivt till grovkomponenten.

Inmatningsfönstret Nollpunktskorrigering grov/fin i det automatiska mätcykelformuläret aktiveras med SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE, bit 10 = 1.

Märk

Skalfaktorer med ett normeringsvärde skilt från "1" stöds inte av mätcyklerna! Speglingar är tillåtna endast i samband med motspindlar på svarvmaskiner.

Maskin- och arbetsstyckskoordinatsystemet kan vara separat inställt resp. programmerat i måttssystemet "inch" eller "metriskt".

Märk

Transformation

- Mäta arbetsstycke
Arbetsstycksmätningar sker alltid i arbetsstyckskoordinatsystemet. Alla beskrivningar till arbetsstycksmätning hänför sig därtill!
 - Mäta verktyg
Vid mätning av verktyg med tillkopplad kinematisk transformation skiljs mellan **bas-koordinatsystem** och **maskinkoordinatsystem**.
Vid fränkopplad kinematisk transformation behövs ingen åtskillnad.
Alla följande beskrivningar över verktygsmätning utgår ifrån en fränkopplad kinematisk transformation och hänför sig därför till maskin-koordinatsystemet.
-

2.5 Plandefinition, verktygstyper

Vid mätning under teknologin fräsning kan bearbetningsplanen G17, G18 eller G19 vara valda.

Vid mätning under teknologin svarvning måste bearbetningsplanet G18 vara valt.

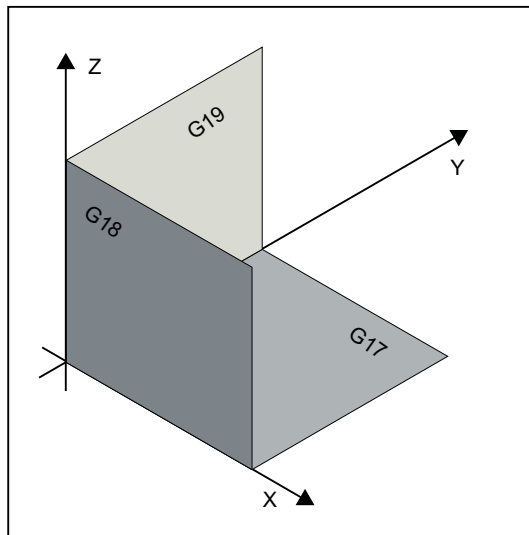
Vid verktygsmätning är följande verktygstyper tillåtna:

- Fräsar av typ 1..
- Borrar av typ 2...
- Svarvverktyg av typ 5...

Vid arbetsstycksmätning är följande verktygstyper tillåtna:

- Arbetsstycksmätprobe fräsning: mätprobetyper 710, 712, 713, 714
 - Arbetsstycksmätprobe svarvning: Mätprobetyp 580 för svarvmaskiner utan utvidgad teknologi fräsa, annars 710
- Se "Mäta arbetsstycke på maskin med kombinerad teknologi (Sida 248)".

Fräsa



Beroende på verktygstyp tillordnas verktygslängderna axlarna på följande sätt:

	verkar i ...	G17-plan	G18-plan	G19-plan
	Verktygstyp:	1xy / 2xy / 710		
Längd 1	1:a axeln i planet:	Z	Y	X
Längd 2	2:a axeln i planet:	Y	X	Z
Längd 3	3:e axeln i planet:	X	Z	Y

Märk

Beakta vid tillordningen av verktygslängderna inställningarna i följande settingdata

- SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST
- SD42942 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST_T
- SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE

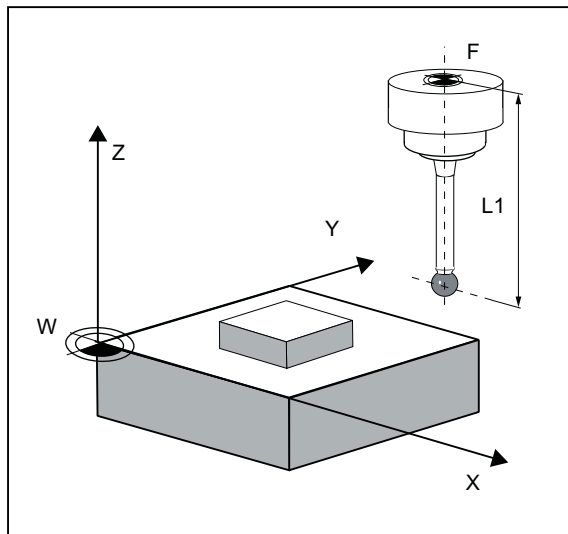
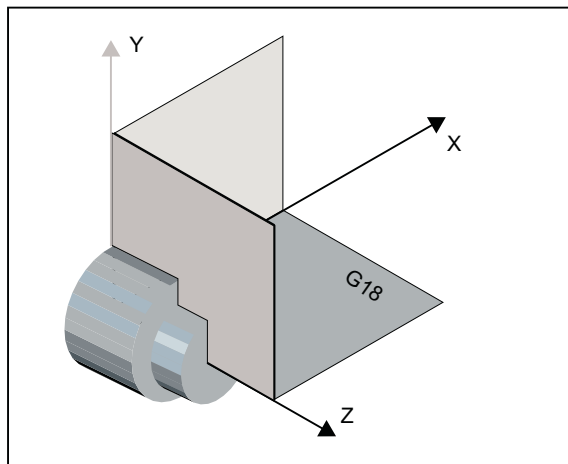
Exempel plandefinition fräsning

Bild 2-2 Exempel: Fräsmaskin med G17

Svarva

Vid svarvmaskiner existerar som regel endast axlarna Z och X och därmed:

G18-plan

Verktygstyp	5xy (svarvverktyg, arbetsstycksmätprobe)
Längd 1	verkar i X (2:a axeln i planet)
Längd 2	verkar i Z (1:a axeln i planet)

G17 och G19 kommer till användning på svarvmaskiner vid en fräsbearbetning. Existerar ingen maskinaxel Y, så kan fräsbearbetningen realiseras med följande kinematiska transformationer:

- TRANSMIT
- TRACYL

Principiellt stöder mätcyklerna kinematiska transformationer. Ett påstående görs i de enskilda cyklerna, mätvarianter. Informationer över den kinematiska transformationen finns i programmeringshandboken *SINUMERIK 840D sl / 828D Grunder* resp. i dokumentationen från maskintillverkaren.

Märk

Mäts borrar eller fräsar på svarvmaskiner, så ställs som regel det kanalspecifika SD 42950 \$SSC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2 in. Därmed behandlas dessa verktyg som ett svarvverktyg i längdkompenseringen.

Vid sidan därav existerar hos SINUMERIK styrningar ytterligare maskin- och settingdata, som kan påverka beräkningen av ett verktyg.

Litteratur:

- /FB1/, Funktionshandbok *Grundfunktioner*
- /FB2/, Funktionshandbok *Kompletteringsfunktioner*
- /FB3/, Funktionshandbok *Specialfunktioner*

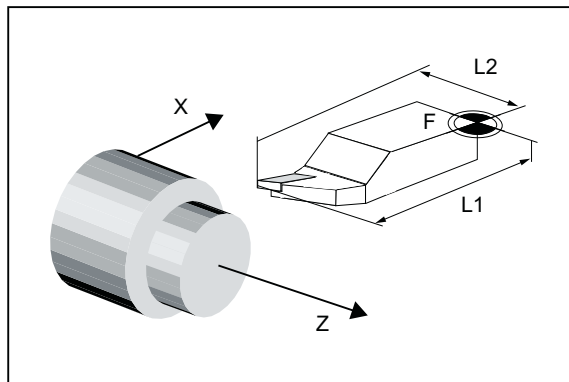
Exempel plandefinition svarvning

Bild 2-3 Exempel: Svarvmaskin med G18

2.6 Användbara mätprober

Allmänt

Till registrering av verktygs- och arbetsstycksdimensioner behövs en elektroniskt kopplande mätprobe, som levererar en signaländring (flank) vid utstyrning med den erforderliga reproduktionsnoggrannheten.

Mätproben måste koppla i det närmaste studsfritt.

Olika tillverkare erbjuder olika utföranden på mätprober.

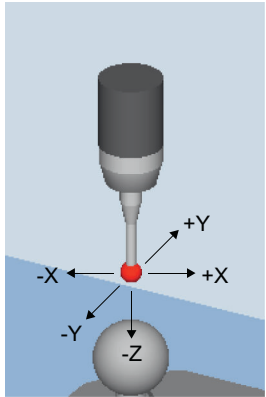
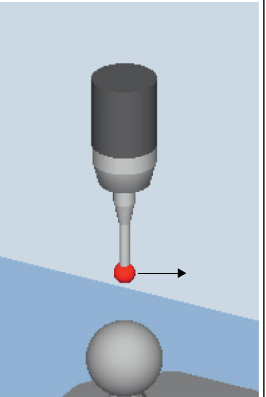
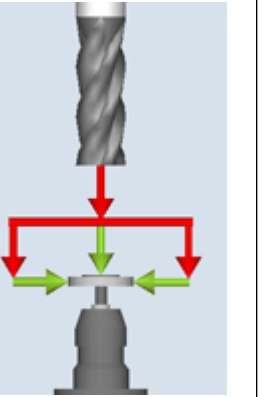
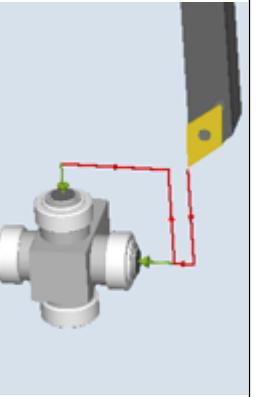
Märk

Följ anvisningarna från tillverkaren av elektroniska mätprober resp. anvisningarna från maskintillverkaren till följande punkter:

- Elektrisk anslutning
- Mekanisk kalibrering av mätproben
- Vid användning av arbetsstycksmätprobe ska förutom kopplingsriktning även kopplingssignalöverföringen till maskinens stator tas i beaktan (via radio, infrarött ljus eller elektrisk ledning). Vid några utföranden är endast överföringar vid bestämda positioner för spindeln eller i bestämda områden möjliga. Detta kan inskränka användningen av mätproben.

Mätproberna skiljer sig i antalet mätriktningar:

- multidirektionell (multimätprobe)
- monodirektionell (monomätprobe)

Arbetsstycksmätprobe		Verktymsmätprobe	
Multidirektionell (3D)	monodirektionell	Fräsmaskiner	Svarvmaskiner
			

Mätproberna skiljer sig dessutom i formen på avkänningsspetsen:

Av mätcyklerna stöds stift-, L- och stjärnmätprobe som självständiga verktygstyper. I de enskilda mätcyklerna hänvisas till användningen av mätprobetyperna. Multimätproben kan användas universellt.

Vid monomätproben styrs kopplingsriktningen vid varje mätning genom vridning av spindeln. Detta kan leda till en längre programkörningstid.

Arbetsstycksmätprobetyper

I verktygsförvaltningen står följande typer av arbetsstycksmätprober till förfogande, liksom ett kalibreringsverktyg för kalibrering av verktygsmätproben:

710	- 3D-mätprob fräsning	
711	- Kantmätprobe	
712	- Monoprobe	
713	- L-prob	
714	- Stjärnprob	
725	- Kalibrerverktyg	

Bild 2-4 Mätprobetyper i verktygsförvaltningen

Verktygsdata för mätprober

De olika mätproberna skiljer sig åt vad gäller verktygstyp och särskilda egenskaper, t.ex. möjliga kopplingsriktningar.

En mätprobe kan omfatta flera olika verktygstyper. Dessutom ska flera skär (D1, D2, ...) anläggas för mätproben.

Exempel: Multimätprobe med en arm

D1 3D_TASTER typ 710

D2 L_TASTER typ 713

Användaren måste vid förpositioneringen ta hänsyn till mätprobens geometri. Därtill kan enskilda verktygsdata i användarprogrammet läsas ut:

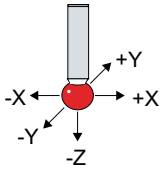
Exempel:

```
IF (($P_TOOLNO>0) AND ($P_TOOL>0))
    R1= ($P_AD[6]) ; Läsa: Verktygsradie för det aktuella verktyget
ENDIF
```

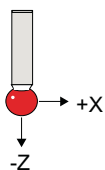
Korrigeringsvinkel

Med verktygsparametern "Korrigeringsvinkel" riktas mätproben upp i +X-riktning.

3D-mätprobe (multimätprobe)

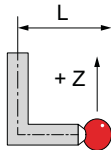
Gestaltning	Egenskaper	Kännetecken
	Användning:	universell
	Typ:	\$TC_DP1 = 710
	Verktyslängd:	i Z (vid G17) ¹⁾
	Mätprobekulans radie	\$TC_DP6
1) Arbetsstycksmätning, längdreferens för 3D-mätproben Verktyslängd definieras i ansättningsaxelns riktning (vid G17: Z-axel) som avståndet mellan verktygsreferenspunkten i verktygsinfästningen och en parameterbar referenspunkt på mätprobekulan. Referenspunkten kan ställas in via följande maskindatum vid kulans mittpunkt eller dess omkrets: MD51740 \$MN_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1		

Monomätprobe

Gestaltning	Egenskaper	Kännetecken
	Användning:	Uppriktning av kopplingsriktningen vid mätning
	Typ:	\$TC_DP1 = 712
	Verktyslängd:	i Z (vid G17) ¹⁾
	Korrigeringsvinkel:	\$TC_DP10 = 0,0° till 359,9°
	Mätprobekulans radie	\$TC_DP6
1) Arbetsstycksmätning, längdreferens för monomätprobe Verktyslängd definieras i ansättningsaxelns riktning (vid G17: Z-axel) som avståndet mellan verktygsreferenspunkten i verktygsinfästningen och en parameterbar referenspunkt på mätprobekulan. Referenspunkten kan ställas in via följande maskindatum vid kulans mittpunkt eller dess omkrets: MD51740 \$MN_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1		

Grundläget för mätcyklerna är definierat som följer: Vid spindelposition 0° riktas monoprobens kopplingsriktning upp i arbetsplanet, i axelriktning +X. Om vinkelkorrigering krävs, förs värdet in i verktygsparametern "Korrigeringsvinkel" (\$TC_DP10).

L-mätprobe

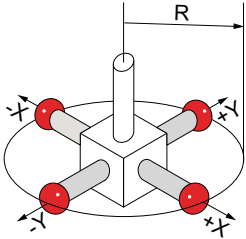
Gestaltning	Egenskaper	Kännetecken
	Användning:	Dragande mätning i +Z
	Typ:	\$TC_DP1 = 713
	Verktyslängd:	i Z (vid G17) ¹⁾
	Korrigeringsvinkel:	\$TC_DP10 = 0,0° till 359,9°
	Mätprobekulans radie:	\$TC_DP6
	Längd L för armen:	\$TC_DP7
1) Arbetsstycksmätning, längdreferens Verktyslängden definieras som avståndet mellan verktygsreferenspunkten i infästningen och mätprobekulans avkänningspunkt i +Z-riktning.		

2.6 Användbara mätprober

Grundläget för L-mätproben, relaterad till mätcyklerna är så definierat att vid spindelposition 0° armen och därmed kopplingsriktningen i arbetsplanet, är riktad i axelriktning +X.

Om en vinkelkorrigering krävs för verktygsspindeln, förs värdet in i verktygsparametern "Korrigeringsvinkel" (\$TC_DP10).

Stjärnmätprobe

Gestaltning	Egenskaper	Kännetecken
	Användning:	Mätning: Hål, axelparallellt ¹⁾
	Typ:	\$TC_DP1 = 714
	Verktyslängd:	i Z (vid G17) ²⁾
	Korrigeringsvinkel:	\$TC_DP10 = $0,0^\circ$ till $359,9^\circ$
	Ytterradie R för stjärnan:	\$TC_DP6
	Radie för en mätprobekula.	\$TC_DP7
1) Användningen hänför sig endast till mätning i planet (vid G17 : XY-plan). Mätning i verktygsriktningen (vid G17: Z-riktning) får inte utföras med en stjärnmätprobe. Ska mätning utföras i verktygsriktningen, måste ett stjärnelement (arm) som L-mätprobe (\$TC_DP1 = 713) parametreras.		
2) Arbetsstycks-mätning, längdreferens för stjärnmätprobe Verktyslängden definieras som avståndet mellan verktygsreferenspunkten i infästningen och mätkulans mittpunkt.		

Stjärnprobens armar ska riktas parallellt med arbetsplanets geometriaxlar. Om vinkelkorrigering krävs, förs värdet in i verktygsparametern "Korrigeringsvinkel" (\$TC_DP10).

2.7 Mätprobe, kalibreringskropp, kalibreringsverktyg

2.7.1 Mäta arbetsstycken på fräsmaskiner, fleroptionsmaskiner

Anpassning mätprobe (kalibrering)

Alla mätprober måste vara korrekt mekaniskt justerade före användningen. Vid första användningen i mätcyklerna måste kopplingsriktningarna vara kalibrerade. Detta gäller också vid byte av avkänningsspetsen på mätproben.

Vid kalibreringen bestäms triggerpunkterna (kopplingspunkter), lägesavvikelse (fel), verksam kulradie för arbetsstycksmätproben och förs in i datarutorna till det allmänna settingdatumet SD 54600 \$SNS_MEA_WP_BALL_DIAM . 40 datarutor står till förfogande.

Kalibreringen kan göras i en kalibreringsring (känt hål), på en kalibreringskula eller på arbetsstycksytor, som uppvisar en motsvarande noggrannhet i form och en låg ythårdhet.

Använd samma mät hastigheter för kalibrering och mätning. Detta gäller speciellt för matningsövermannig. Om Bit6=1 är satt i MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, utförs mätblocken (MEAS) i mätcyklerna med 100 % matningsövermannig, om matningsövermannig är inställt på > 0. Om ett kalibreringsdatablock kalibreras flera gånger måste samma mät hastighet ställas in, annars ogiltigförklaras den först utförda kalibreringen.

För anpassningen av mätproben står mätcykeln CYCLE976 med olika mätvarianter till förfogande.

Mäta

Alla mätprobetyper är avsedda att användas tillsammans med en positionerbar spindel. Därmed säkerställs att alla fräsmätning varianter kan användas.

Mätcyklerna hänför sig alltid till mätprobens positionering på den aktiva masterspindeln. Om flera spindlar används, måste användaren definiera detta villkor. Under programkörning kan det göras med NC-kommandot SETMS.

Exempel: SETMS(3); Den tredje spindeln definieras som masterspindel.

Om mätprober används tillsammans med icke-positionerbara spindlar, uppstår begränsningar vad gäller mätvarianter och mätprobetyper. Under cykelkörningstiden kan larm visas om otillåtna mätvarianter förekommer.

Vid kalibrering och mätning måste användaren säkerställa en identisk orientering (spindelposition) för mätproben, till exempel genom låsning eller indexering.

Om mätproben är fast monterad i maskinen, uppstår begränsningar vad gäller mätvarianter och mätprobetyper. Under cykelkörningstiden kan larm visas om otillåtna mätvarianter förekommer.

Om mätproben är fast monterad på maskinen kan mekaniska förskjutningar av de tre geometriaxlarna mellan mätprobekulans mittpunkt (verktygsspetsen) och verktygsreferenspunkten förekomma.

Förskjutningen ska föras in i arbetsstycksmätprobens adaptermått (basmått).

Se även

Anpassning mätprobe - radie i ring (CYCLE976) (Sida 112)

Anpassning mätprobe - radie vid kant (CYCLE976) (Sida 116)

Anpassning mätprobe - anpassning vid kula (CYCLE976) (Sida 124)

2.7.2 Mäta verktyg på fräsmaskiner, fleroptionsmaskiner

Verktugsmätprobe

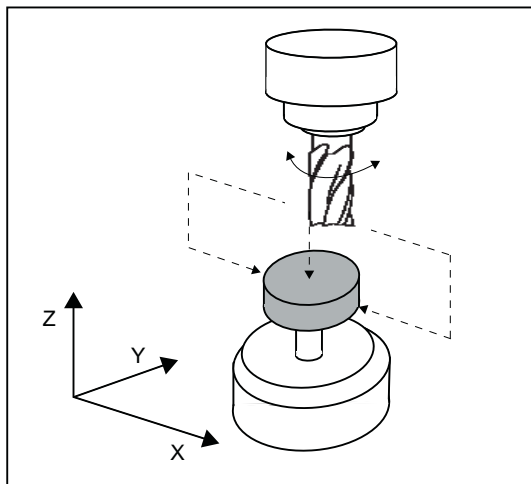


Bild 2-5 Mäta fräs

Parametrar för verktygsmätprobe

Settingdata

- För maskinrelaterad mätning/kalibrering:
 - SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - SD 54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
 - SD 54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2
 - SD 54629 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX3
 - SD 54630 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX3
- För arbetsstycksrelaterad mätning/kalibrering:
 - SD 54640 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - SD 54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - SD 54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2
 - SD 54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2
 - SD 54644 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX3
 - SD 54645 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX3

I standardinställningen finns datarutor för 6 mätprober.

Kalibrering, kalibreringsverktyg

Före användningen av en mätprobe måste denna kalibreras. Vid användning av mätcykler i driftkategorin AUTOMATIK måste dessutom ungefärliga värden föras in i ovan uppförda settingdata **innan** kalibrering utförs. Endast på så sätt kan mätprobens ungefärliga läge identifieras i mätcykeln.

Vid kalibreringen fastställs triggerpunkterna (kopplingspunkter) för verktygsmätproben exakt och förs in i motsvarande parametrar.

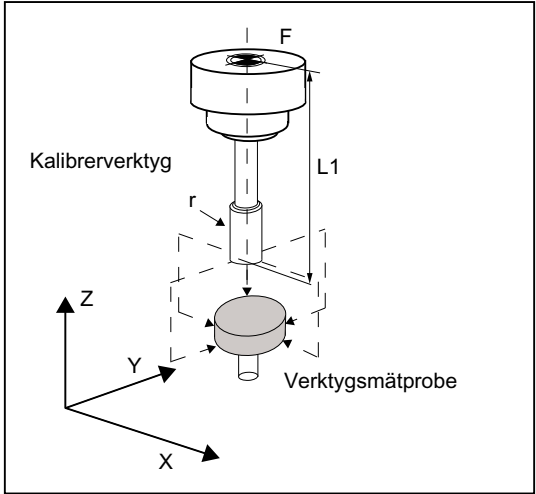
Kalibrering kan utföras med verktygstyperna kalibreringsverktyg (typ 725) och fräs- (typ 1xy) eller borrarverktyg (2xy). Verktygsmåtten är härvid exakt kända.

För kalibreringsförloppet används mätvarianten Anpassning mätprobe (CYCLE971) (Sida 279).

Märk

Mäthastigheter

För kalibrering och mätning rekommenderas att samma mäthastighet används.

Verktysparameter		Kalibrera verktygsmätprobe
Verktystyp (\$TC_DP1[]):	725, 1xy eller 2xy	
Längd 1 - geometri (\$TC_DP3[]):	L1	
Radie (\$TC_DP6[]):	r	
Längd 1 - basmått (\$TC_DP21[]):	endast vid behov	

Alla andra verktygsparametrar, som till exempel slitage, ska beläggas med noll.

2.7.3 Mäta arbetsstycken på svarvmaskiner

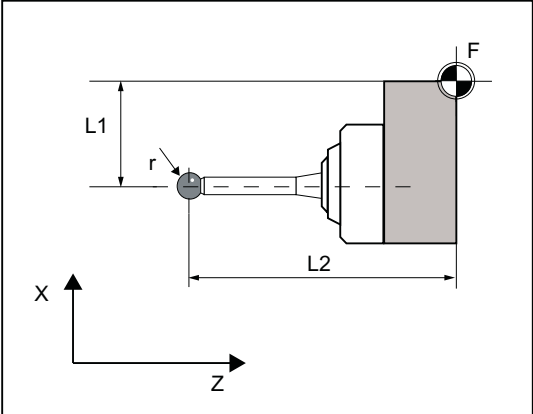
Arbetsstycksmätprobe

Vid svarvmaskiner behandlas arbetsstycksmätproben som verktystyp 580 med de tillåtna skärlägena (SL) 5 till 8 och ska också matas in så i verktygsminnet.

Längduppgifter vid svarvverktyg hänför sig till verktygsspetsen, vid arbetsstycksmätprober på svarvmaskiner däremot till kulans mittpunkt.

Beträffande deras läge delas mätprober in i:

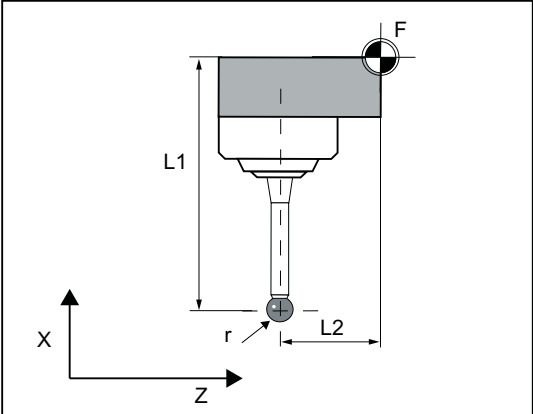
Arbetsstycksmätprobe SL 7

Inmatning i verktygsminnet		Arbetsstycksmätprobe för svarvmaskin
Verktystyp (\$TC_DP1[]):	580	
	710 ¹⁾	
Skärläge (\$TC_DP2[]):	7	
Längd 1 - geometri:	L1	
Längd 2 - geometri:	L2	
Radie (\$TC_DP6[]):	r	
Längd 1 - basmått (\$TC_DP21[]):	endast vid behov	
Längd 2 - basmått (\$TC_DP22[]):	endast vid behov	

¹⁾ Vid kombiteknologin svarva-fräsa (1. Teknologi svarvning, 2. Teknologi fräsning) med förutsättningarna settingdatum SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 18 (eller -18) och settingdatum SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2

Slitage och andra verktygsparametrar ska beläggas med noll.

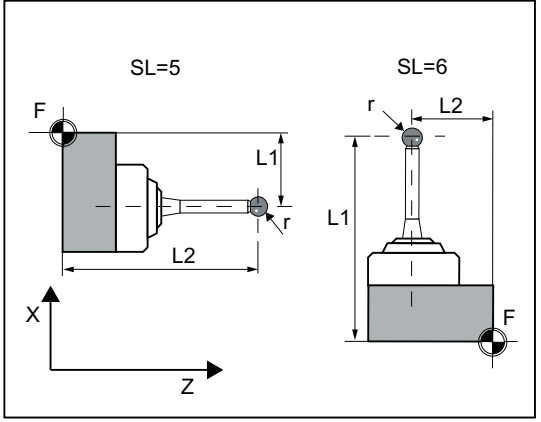
Arbetsstycksmätprobe SL 8

Inmatning i verktygsminnet		Arbetsstycksmätprobe för svarvmaskin
Verktystyp (\$TC_DP1[]):	580	
	710 ¹⁾	
Skärläge (\$TC_DP2[]):	8	
Längd 1 - geometri:	L1	
Längd 2 - geometri:	L2	
Radie (\$TC_DP6[]):	r	
Längd 1 - basmått (\$TC_DP21[]):	endast vid behov	
Längd 2 - basmått (\$TC_DP22[]):	endast vid behov	

¹⁾ Vid kombiteknologin svarva-fräsa (1. Teknologi svarvning, 2. Teknologi fräsning) med förutsättningarna settingdatum SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 18 (eller -18) och settingdatum SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2

Slitage och andra verktygsparametrar ska beläggas med noll.

Arbetsstycksmätprobe SL 5 resp. 6

Inmatning i verktygsminnet		Arbetsstycksmätprobe för svarvmaskin
Verktygstyp (\$TC_DP1[]):	580 710 ¹⁾	
Skärläge (\$TC_DP2[]):	5 resp. 6	
Längd 1 - geometri:	L1	
Längd 2 - geometri:	L2	
Radie (\$TC_DP6[]):	r	
Längd 1 - basmått (\$TC_DP21[]):	endast vid behov	
Längd 2 - basmått (\$TC_DP22[]):	endast vid behov	

- ¹⁾ Vid kombiteknologin svarva-fräsa (1. Teknologi svarvning, 2. Teknologi fräsning) med förutsättningarna settingdatum SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 18 (eller -18) och settingdatum SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2

Slitage och andra verktygsparametrar ska beläggas med noll.

Kalibrering, kalibreringskropp

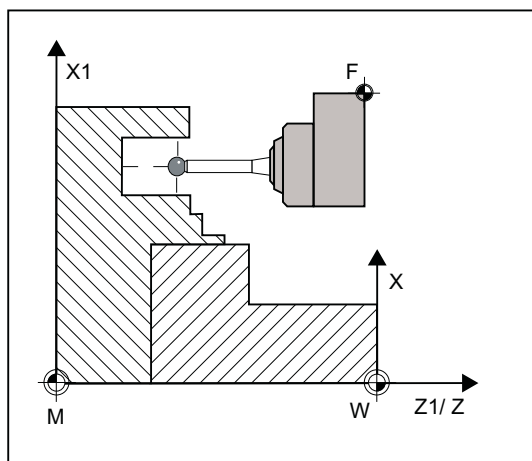


Bild 2-6 Kalibrera arbetsstycksmätprobe, exempel: Kalibrering i referensspår

Före användningen av en mätprobe måste denna vara kalibrerad. Vid kalibreringen bestäms triggerpunkterna (kopplingspunkter), lägesavvikelse (fel), exakt kulradie för arbetsstycksmätproben och förs in i de motsvarande datarutorna till det allmänna settingdatumet SD 54600 \$SNS_MEA_WP_BALL_DIAM .

I standardinställningen finns datarutor för 40 mätprober.

Kalibreringen av arbetsstycksmätprober på svarvmaskiner sker i allmänhet med kalibreringskroppar (referensspår). De exakta måtten för referensspåret är kända och införda i de tillhörande datarutorna i de följande allmänna settingdata:

- SD54615 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX1
- SD54616 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPER_AX1
- SD54617 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX1
- SD54618 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX1
- SD54619 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX2
- SD54620 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPER_AX2
- SD54621 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX2
- SD54622 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX2

I standardinställningen finns datarutor för 3 kalibreringskroppar. I mätcykelprogrammet sker valet via numret för kalibreringskroppen (S_CALNUM).

Kalibreringen på en känd yta är också möjligt.

För kalibreringsförloppet står mätcykeln CYCLE973 med olika mätvarianter beredd.

Se även

Anpassning mätprobe - längd (CYCLE973) (Sida 82)

Anpassning mätprobe - radie vid yta (CYCLE973) (Sida 85)

Anpassning mätprobe - anpassning i spår (CYCLE973) (Sida 88)

2.7.4 Mäta verktyg på svarvmaskiner

Verktygsmätprobe

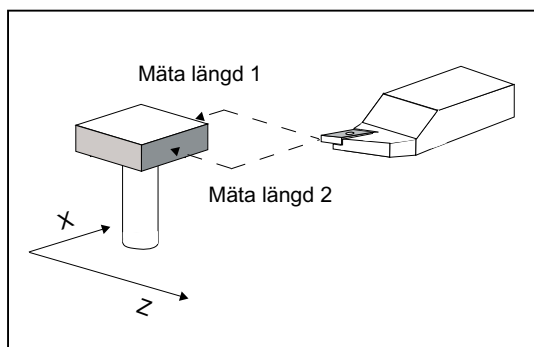


Bild 2-7 Mäta svarvverktyg

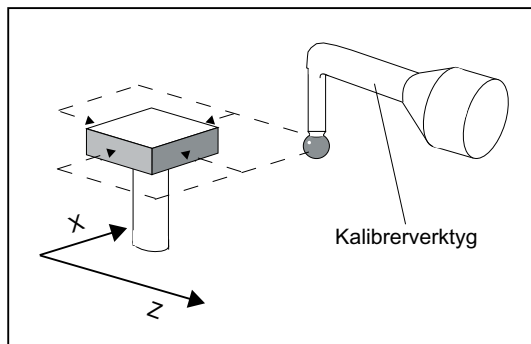
Parametrar för verktygsmätprobe

Settingdata:

- För maskinrelaterad mätning/kalibrering:
 - SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - SD 54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
 - SD 54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2
- För arbetsstycksrelaterad mätning/kalibrering:
 - SD 54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - SD 54640 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - SD 54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2
 - SD 54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2

I standardinställningen finns datarutor för 6 mätprober.

Förutom svarvverktyg kan också borrar och fräsar mätas.

Kalibrering, kalibreringskropp

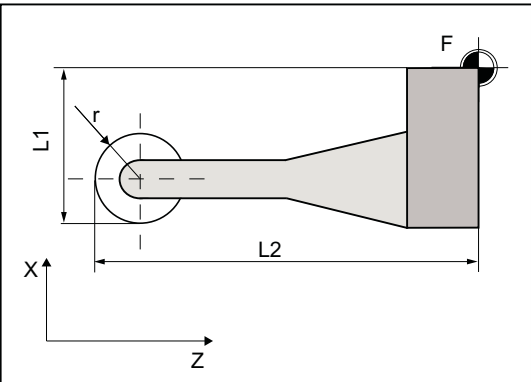
Före användningen av en mätprobe måste denna kalibreras. Vid användning av mätcykler i driftkategorin AUTOMATIK måste dessutom ungefärliga värden föras in i ovan uppförda settingdata **innan** kalibrering utförs. Endast på så sätt kan mätprobens ungefärliga läge identifieras i mätcykeln.

Vid kalibreringen fastställs triggerpunkterna (kopplingspunkter) för verktygsmätproben exakt och förs in i motsvarande parametrar.

Kalibrering kan utföras med verktygstyperna kalibreringsverktyg (typ 585 eller 725) eller svarvverktyg (typ 5xy). Verktygsmåtten är härvid exakt kända.

För kalibreringsförloppet används mätvarianten Anpassning mätprobe (CYCLE982) (Sida 253).

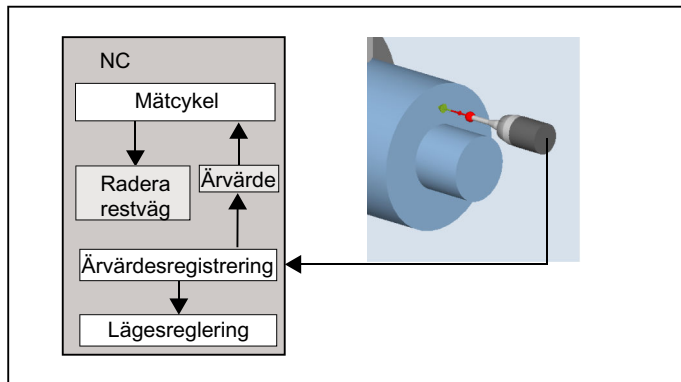
I svarvmaskiner behandlas kalibreringsverktyget som ett svarvverktyg. För anpassning kan skärlägena 1 - 4 användas. Längduppgifterna refererar till kulans ekvator, inte kulans mittpunkt.

Inmatning i verktygsminnet		Kalibreringsverktyg för verktygsmätprobe på svarvmaskin
Verktygstyp (\$TC_DP1[]):	585, 725 eller 5xy	
Skärläge (\$TC_DP2[]):	3	
Längd 1 - geometri:	L1	
Längd 2 - geometri:	L2	
Radie (\$TC_DP6[]):	r	
Längd 1 - basmått (\$TC_DP21[]):	endast vid behov	
Längd 2 - basmått (\$TC_DP22[]):	endast vid behov	

Alla andra parametrar, som till exempel slitage, ska beläggas med noll.

2.8 Mätprincip

Flygande mätning



I SINUMERIK styrningen realiseras principen för den "flygande mätningen". Bearbetningen av mätprobesignalen sker direkt i NC och orsakar ringa fördröjningstider vid registreringen av mätvärdena. Därmed är högre mät hastigheter vid föreskriven mät noggrannhet möjliga och tidsbehovet för mät förloppet reduceras.

Anslutning mätprobe

På det perifera gränssnittet till styrningen SINUMERIK finns två ingångar för anslutningen av kopplande mätprober.



Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätningens förlopp med Sätta kant (CYCLE978) som exempel

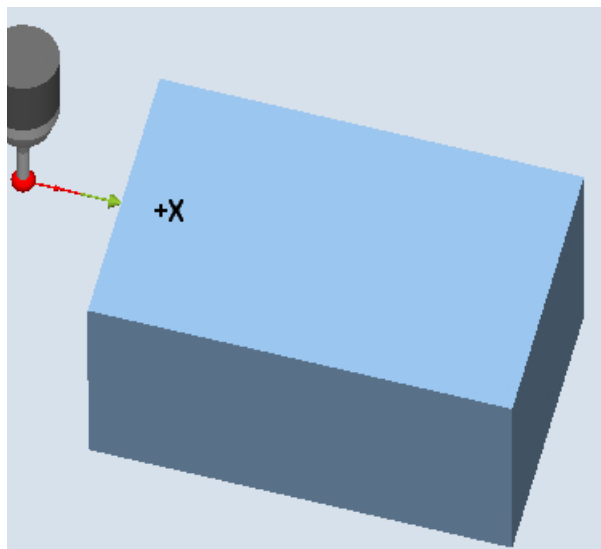


Bild 2-8 Mätningens förlopp, exempel Sätta kant (CYCLE978)

Förloppet beskrivs med hjälp av mätvarianten Sätta kant (CYCLE978). För de andra mätcyklerna är det principiella förloppet analogt.

Startposition för mätförloppet är positionen **DFA** före den föreskrivna **börpositionen** (väntad kontur).

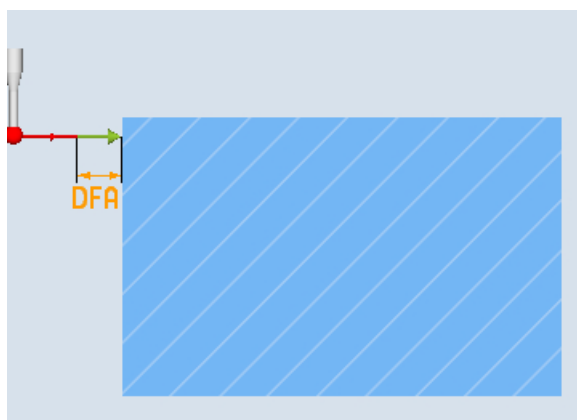


Bild 2-9 Startposition

Startpositionen beräknas i cykeln med hjälp av parameteruppgifter och mätprobedata. Förflyttningsvägen från den i användarprogrammet bestämda förpositionen till startpositionen för mätvägen körs valfritt med snabbgång G0 eller med positioneringshastighet G1 (beroende på parametern). Från startpositionen är den **mäthastighet** verksam, som är sparad i kalibreringsdata.

Kopplingssignalen väntas på en vägsträcka $2 \cdot \text{DFA}$ från startpositionen. I annat fall utlöses ett larm resp. mätningen upprepas.

Den därur resulterande **maximala mätpositionen** står i resultatparametrarna **_OVR[]** och **_OVI[]** till mätcykeln.

I det ögonblick kopplingssignalen kommer från mätproben sparas den momentana **ärpositionen** "flygande" internt, mätaxeln stoppas och sedan utförs funktionen "**Radera restväg**".

Restvägen är den väg som inte körts i mätblocket. Efter raderingen kan nästa block i cykeln genomarbetas. Mätaxeln åker tillbaka till startpositionen. Eventuellt valda upprepningar av mätningen startas på nytt från denna punkt.

Mätväg DFA

Mätvägen DFA anger avståndet för startpositionen till den väntade kopplingspositionen (börposition) för mätproben.

Mäthastighet

Alla mätcykler använder som mätmatning den efter anpassningen (kalibreringen) av arbetsstycksmätproben i det allmänna settingdatumet SD54611 sparade värdet. Varje kalibreringsfält [n] kan vara tillordnat en annan mätmatning.

För anpassning av mätproben används antingen mätmatningen för det kanalspecifika settingdatumet SD55630 \$SCS_MEA_FEED_MEASURE (standardvärde: 300 mm/min) eller så kan mätmatningen skrivas över i inmatningsformuläret när anpassningen utförs. Därtill måste i det allmänna settingdatumet SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE vara inställt bit 4=1.

Den **maximalt tillåtna mäthastigheten** resulterar ur:

- Bromsbeteendet hos axeln.
- Den tillåtna utstyrningsvägen för mätproben.
- Fördröjningen i signalbearbetningen.

Bromsväg, utstyrning av mätproben

OBSERVERA

Säker inbromsning av mätaxeln

En säker bromsning av mätaxeln till stillestånd inom den tillåtna utstyrningsvägen för mätproben måste alltid vara garanterad. Annars uppkommer en skada!

Mellan det att kopplingssignalen identifieras och bromskommandot på mätaxeln utlöses, föreligger en styrningstypisk fördröjning t i signalbearbetningen (IPO-takt: allmänna maskindata MD10050 \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME och MD10070 \$MN_IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO). Detta resulterar i en bromsvägsandel.

Mätaxelns eftersläpningsavstånd reduceras. Eftersläpningsavståndet är hastighetsberoende och samtidigt beroende av den inställda regleringsfaktorn för mätaxeln (kretsförstärkning av den tillhörande maskinaxeln: Kv-faktor).

Dessutom ska det tas hänsyn till axelns bromsfördröjning.

Detta tillsammans ger en axelspecifik, hastighetsberoende bromsväg.

Kv-faktorn är axel-MD 32200 \$MA_POSCTRL_GAIN.

Den maximala axelaccelerationen / bromsfördröjningen a finns lagrad i axel-MD 32300 \$MA_MAX_AX_ACCEL. Den kan dock genom ytterligare inflytanden vara reducerat verksamt.

Använd alltid de minsta värdena för de axlar som deltar i mätningen.

Mätnoggrannhet

Från identifieringen av kopplingssignalen från mätproben till övertagandet av mätvärdet i styrningen finns en fördröjning. Fördröjningen beror på mätprobens signalöverföring och styrningens maskinvara. Under denna tid tillryggaläggs en väg som förfalskar mätvärdet. Detta inflytande kan minimeras genom reduktion av mät hastigheten.

Vid verktygsmätning av en fräs med roterande spindel har rotationen ett ytterligare inflytande. Detta kan kompenseras genom användning av korrigeringstabeller.

Den mät noggrannhet som kan uppnås är beroende av följande faktorer:

- Reproduktionsnoggrannhet hos maskinen
- Reproduktionsnoggrannhet hos mätproben
- Upplösning för mätsystemet

Märk

Exakt mätning fordrar en under mätvillkoren kalibrerad mätprobe dvs. att arbetsplan, uppriktning av spindeln i planet och mät hastigheten vid mätning och kalibrering stämmer överens. Avvikelse leder till mät fel. Om Bit6=1 är satt i MD51740 \$MNS_MEAS_FUNCTION_MASK, utförs mätblocken (MEAS) i mätcyklerna med 100 % matningsövermanning, om matningsövermanning är inställd på > 0.

Bromsvägsberäkning

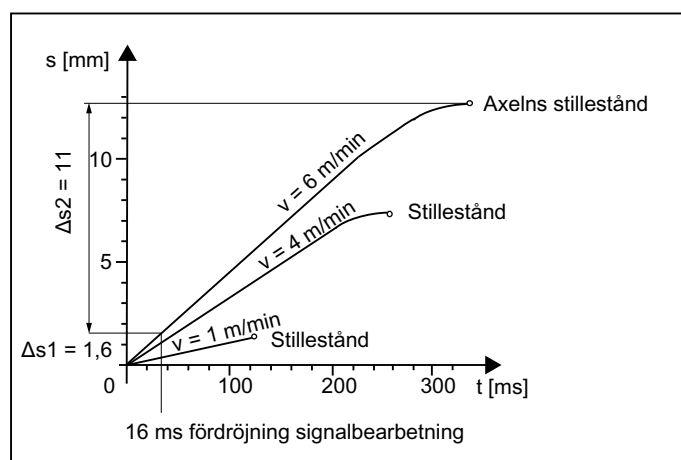


Bild 2-10 Väg-tid-diagram vid olika mät hastigheter enligt räkneexempel

Den bromsväg som ska beaktas beräknas ur:

$$s_b = \underbrace{v \cdot t}_{\Delta s_1} + \underbrace{\frac{v^2}{2a}}_{\Delta s_2} + \Delta s$$

s_b	Bromsväg	i mm
v	Mäthastighet	i m/s
t	Fördröjning signal	i s
a	Bromsfördröjning	i m/s ²
Δs	Eftersläpningsavstånd	i mm
$\Delta s = v / K_v$		v här i m/min
K_v	Kretsförstärkning	i (m/min)/mm

Räkneexempel:

- $v = 6 \text{ m/min} = 0,1 \text{ m/s}$ mäthastighet
- $a = 1 \text{ m/s}^2$ bromsfördröjning
- $t = 16 \text{ ms}$ signalfördröjning
- $K_v = 1$ i (m/min)/mm

Mellansteg:

$\Delta s = v / K_v$	$= 6[\text{m/min}] / 1[(\text{m/min})/\text{mm}]$	$= 6 \text{ mm}$	Eftersläpningsavstånd
$\Delta s_2 = v^2/2a$	$= 0,1 [\text{m/s}]^2 / 2 \cdot 1 [\text{m/s}^2]$	$= 5 \text{ mm}$	axelspecifik andel
$\Delta s_1 = v \cdot t$	$= 0,1 [\text{m/s}] \cdot 0,016 [\text{s}]$	$= 1,6 \text{ mm}$	andel genom signalfördröjning

Sammanlagt resultat:

$$s_b = \Delta s_1 + \Delta s_2 + \Delta s = 6 \text{ mm} + 5 \text{ mm} + 1,6 \text{ mm} = 12,6 \text{ mm} \quad \text{Bromsväg}$$

Utstyrningen av mätproben = bromsväg till stillestånd för axeln uppgår till **12,6 mm**.

2.9 Mätstrategi vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering

För att kunna fastställa och korrigera de verkliga måttavvikelserna på arbetsstycket är en exakt registrering av arbetstyckets ärmått och jämförelse med föreskrivna börvärden nödvändig. Därur kan en kompensering av det vid bearbetningen använda verktyget härledas.

Funktion

Ärmåtten härleds vid mätningen med maskinen ur vägmätningssystemen för de lägesreglerade matningsaxlarna. För varje ur arbetsstycksbör- och arbetsstycksärmått fastställda måttavvikelse finns det många orsaker, som väsentligen låter sig indelas i 3 kategorier:

- **Måttavvikelser vars orsak inte är underkastad någon trend**, t. ex. positionerspridningsbredden för matningsaxlarna eller mätvärdesskillnader mellan intern mätning (mätprobe) och extern mätanordning (mikrometer, mätmaskin osv.). Här finns möjligheten att med så kallade **erfarenhetsvärden**, som lagras i speciella minnen, korrigera den fastställda är-bör-differensen automatiskt med detta erfarenhetsvärde.
- **Måttavvikelser vars orsaker är underkastade en trend**, t. ex. verktygsslitage eller värmeutvidgning av kulmutterskruven.
- **Slumpartade måttavvikelser**, t. ex. genom temperaturvariationer, kylmedel och lätt nedsmutsade mätställen. För korrigeringsvärdets fastställande får i idealfall endast tas hänsyn till de måttavvikelser, vars orsak är underkastade en trend. Eftersom det aldrig är bekant, med vilken storlek och riktning den slumpartade måttavvikelsen är delaktig i mätresultatet, behövs det en strategi (bildande av glidande medelvärden), som härleder ett korrigeringsvärde ur den uppmätta är-bör-differensen.

Medelvärdesberäkning

Som lämpligt medel har visat sig vara medelvärdesberäkning i förbindelse med en överordnad mätvärdering.

Vid korrigeringen av ett verktyg kan väljas om det korrigeras direkt med den aktuella mätningen som bas eller om bildandet av ett medelvärde av mättdifferenserna över flera mätningar ska göras, med vilket korrigeras.

Formeln för den valda medelvärdesberäkningen lyder:

$$M_{i_{ny}} = M_{i_{gammal}} - \frac{M_{i_{gammal}} - D_i}{k}$$

$M_{i_{neu}}$	Medelvärde nytt = korrigeringsbelopp
$M_{i_{alt}}$	Medelvärde före sista mätning
k	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkningen
D_i	Uppmätt är-bör-differens (minus eventuellt erfarenhetsvärde)

Medelvärdesberäkningen tar hänsyn till trenden i måttavvikelserna i en bearbetningsserie, varvid **viktningsfaktorn k**, på vars bas medelvärdet bildas, kan väljas.

Ett nytt mätresultat, som är behäftat med slumpartade måttavvikelser, har beroende på viktningsfaktorn endast till del inverkan på den nya verktygskorrigeringen.

Beräknat förlopp för medelvärdet vid olika viktningsar k

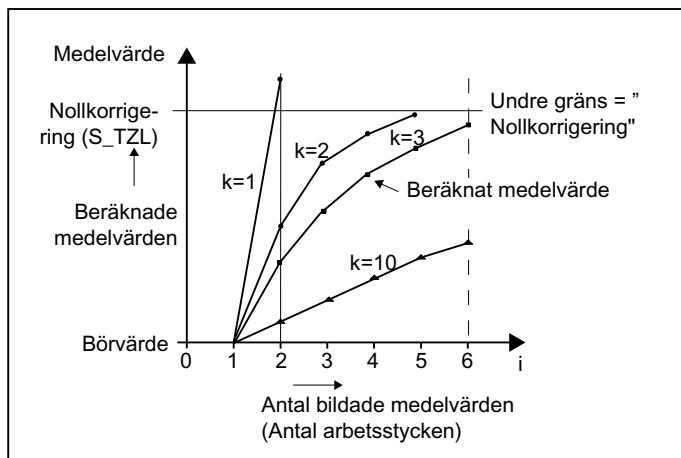


Bild 2-11 Medelvärdesberäkning med inflytande av viktningsk

- Ju större k, desto långsammare reagerar formeln vid uppträdandet av en stor avvikelse i beräkningen resp. motkorrigering, samtidigt reduceras dock slumpartade spridningar med stigande k.
- Ju mindre k, desto snabbare reagerar formeln vid uppträdandet av en stor avvikelse i beräkningen resp. motkorrigering, desto starkare inverkar dock slumpartade variationer.
- Medelvärdet M_i räknas från 0 så länge över antalet arbetsstycken i, tills det beräknade medelvärdet överskrider området för nollkorrigeringen (S_{TZL}). Från denna gräns korrigeras med det beräknade medelvärdet.
- Korrigerades med medelvärdet, så raderas det sedan i minnet. Därmed börjar nästa mätning åter med $M_{i_{alt}} = 0$.

Tabell 2-1 Exempel för medelvärdesberäkning och korrigering

i	Undre gräns = 40 μm ($S_{TZL} = 0.04$)			Förlopp för medelvärdena vid två olika viktningsfaktorer
	D_i [μm]	M_i k = 3 [μm]	M_i k = 2 [μm]	
1. mätning	30	10	15	
2. mätning	50	23,3	32,5	
3. mätning	60	35,5	46,2 ③	
4. mätning	20	30,3	10	
5. mätning	40	32,6	25	
6. mätning	50	38,4	37,5	
7. mätning	50	42,3 ①	43,75 ④	
8. mätning	30	10	15	
9. mätning	70	30	42,5 ⑤	
10. mätning	70	43,3 ②	35	

2.9 Mätstrategi vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering

Vid mätningarna med de markerade fälten utförs verktygskorrigeringen med medelvärdet (beräknat medelvärde > S_TZL):

- Vid $k = 3$ i den 7:e och 10:e mätningen (① och ②),
- Vid $k = 2$ i den 3:e, 7:e och 9:e mätningen (③, ④ och ⑤).

2.10 Parametrar för mätresultatkontroll och korrigering

För konstanta mätavvikelser utan trend kan mätresultatet vid bestämda mätvarianter korrigeras med ett erfarenhetsvärde.

För ytterligare korrigeringar på grund av måttavvikelser är symmetriskt verkande toleransområden tillordnade börmåttet, vilket kan leda till olika reaktioner.

Erfarenhetsvärde / medelvärde EVN (S_EVNUM)

Erfarenhetsvärden tjänar till att undertrycka mätavvikelser, som **ingen trend** påverkar.

Märk

Ska inga erfarenhetsvärden användas, ska S_EVNUM = 0 sättas.

Själva erfarenhetsvärdena sparas i det kanalspecifika SD 55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE .

EVN anger numret inom detta minne för erfarenhetsvärden. Den av mätcykeln fastställda är-bör-differensen korrigeras med detta värde **före** alla ytterligare korrigeringsåtgärder.

De gäller:

- Vid arbetsstycksmätning med automatisk verktygskompensering.
- Vid arbetsstycksmätning 1-punkt mätning med automatisk NV-korrigering.
- Vid verktygsmätning.

Medelvärdet hänför sig endast till arbetsstycksmätning med automatisk verktygskompensering.

Vid automatisk verktygskompensering, görs medelvärdesberäkningen ur mättdifferensen för den föregående och den aktuella mätningen. Speciell betydelse har denna funktionalitet inom en bearbetningsserie med mätningar på samma mätställe.

Funktionen måste inte aktiveras.

Medelvärdena finns sparade i det kanalspecifika SD 55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE . Numret för medelvärdesminnet överförs till mätcykeln med variabeln S_EVNUM.

Konfidensintervall TSA (S_TSA)

Konfidensintervallet verkar vid nästan alla mätvarianter och har inget inflytande på bildandet av korrigeringsvärdet, det tjänar diagnosen.

Uppnås denna gräns tyder det på:

- En defekt i mätproben eller
- En felaktig börpositionsuppgift eller
- En otillåten avvikelse från börpositionen.

Märk**AUTOMATIK-drift**

AUTOMATIK-driften stoppas, programmet kan inte fortsättas. En larmtext indikeras för operatören.

Mått differenskontroll DIF (S_TDIF)

DIF verkar endast vid arbetsstycksmätning med automatisk verktygskompensering samt vid verktygsmätning.

Denna gräns har inte heller något inflytande på bildandet av korrigeringsvärdet. När det uppnås är antagligen verktyget utslitet och måste bytas ut.

Märk

En larmtext visas för operatören och programmet kan fortsättas med NC-start.

Toleransgränsen utnyttjas i allmänhet av PLC för verktygsförvaltningen (tvillingverktyg, förslitningskontroll).

Tolerans för arbetsstycket: Undre gräns TLL (S_TLL), övre gräns TUL (S_TUL)

Båda parametrarna verkar vid arbetsstycksmätning endast i förhållande till kompenseringen av verktyg.

Väljs för toleransparametrarna TLL, TUL osymmetriska värden, så anpassas det cykelinterna börvärdet $\emptyset S$ så att det ligger i mitten av ett internt nybildat symmetriskt toleransband. Dessa förändrade värden lagras i de följande resultatparametrarna:

- `_OVR[0]` - börvärde
- `_OVR[8]` - tolerans övre gräns
- `_OVR[12]` - tolerans undre gräns

Användarens inmatningsparametrar TLL, TUL, $\emptyset S$ förblir oförändrade.

Exempel: TUL = 0.0, TLL = -0.004, $\emptyset S$ = 10

I resultatet blir: `_OVR[8]` = 0.002, `_OVR[12]` = -0.002, `_OVR[0]` = 9.998

Arbetas vid verktygskompenseringen med medelvärdesberäkning och mättdifferensen ligger i området mellan "2/3-tolerans för arbetsstycket" (S_TMV) och "Mått differenskontroll" (S_TDIF), så ingår mättdifferensen till 100 % som verktygskompensering och det tidigare medelvärdet

2.10 Parametrar för mätresultatkontroll och korrigering

raderas. Därmed kan motåtgärder så snabbt som möjligt sättas in när större måttavvikelse uppträder.

Märk

Överskrider mät differensen en av arbetsstyckets toleransgränser, visas för operatören beroende på toleransläget "Överdimension" eller "Underdimension". I CYCLE995 står TUL för den övre toleransgränsen för vinkelavvikelsen.

2/3-tolerans för arbetsstycket TMV (S_TMV)

TMV verkar endast vid arbetsstycksmätning med automatisk verktygskompensering.

Inom området "Underdimension" och "2/3-tolerans för arbetsstycket" görs beräkningen av ett medelvärde enligt den i kapitel "Mätstrategi" beskrivna formeln.

Märk

$M_{i_{neu}}$ jämförs med nollkorrigeringsområdet:

- Är $M_{i_{neu}}$ **större** än detta, så korrigeras med $M_{i_{neu}}$ och det tillhörande medelvärdesminnet raderas.
 - Är $M_{i_{neu}}$ **mindre** än detta, så korrigeras inte. Därigenom undviks språngartade korrigeringar.
-

Viktningfaktor för medelvärdesberäkning FW (S_K)

FW verkar endast vid arbetsstycksmätning med automatisk verktygskompensering. Med viktning faktorn kan inflytandet av en enskild mätning värderas olika.

På så sätt har ett nytt mätresultat beroende på FW endast till en del inflytande på den nya verktygskompenseringen.

Nollkorrigeringsområde TZL (S_TZL)

TZL verkar vid

- arbetsstycksmätning med automatisk verktygskompensering,
- verktygsmätning och kalibrering av verktygs- och arbetsstycksmätprober.

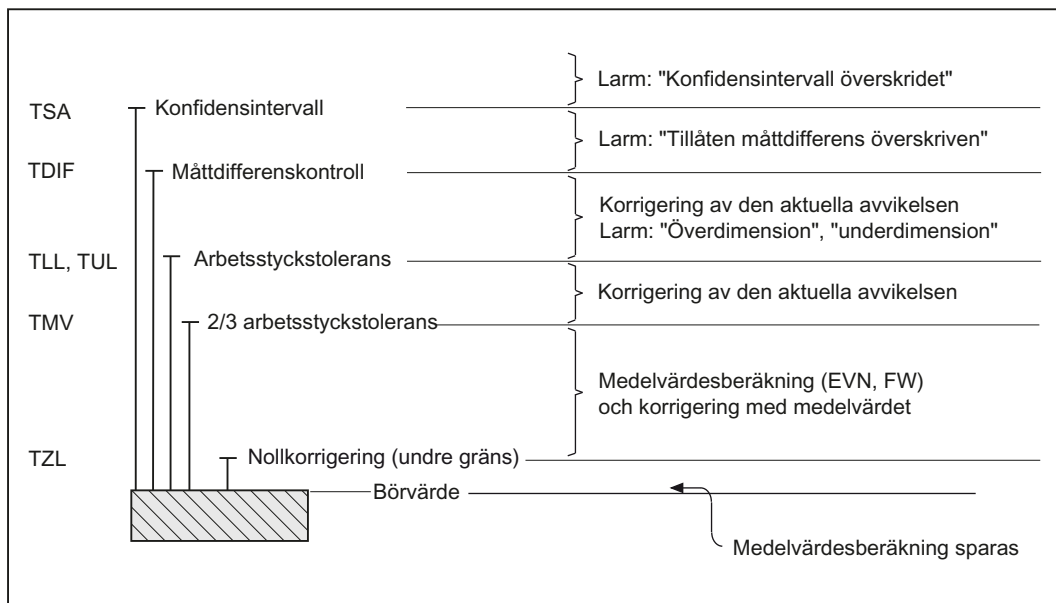
Detta toleransområde motsvarar beloppet för de maximala måttavvikelse som orsakas av slumpen. Det ska fastställas för varje maskin.

Inom denna gräns sker ingen kompensering av verktygen.

Med den uppmätta är-bör-differensen, eventuellt korrigerad med erfarenhetsvärdet, aktualiseras dock vid arbetsstycksmätning med automatisk verktygskompensering medelvärdet för detta mätställe och sparas på nytt.

Toleransområdet (område med tillåten måttolerans) och de därur härledda reaktionerna har fastställts på följande sätt:

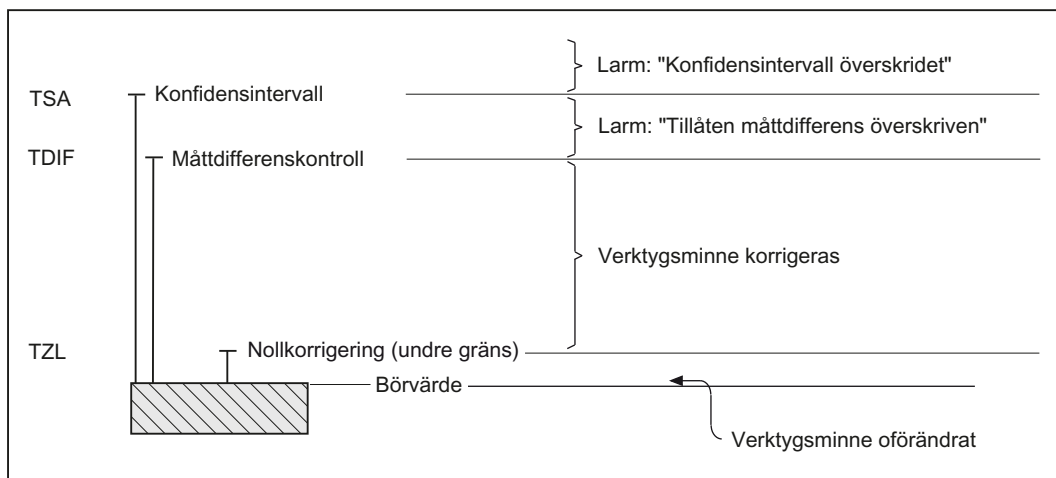
- Vid arbetsstycksmätning med automatisk verktygskompensering



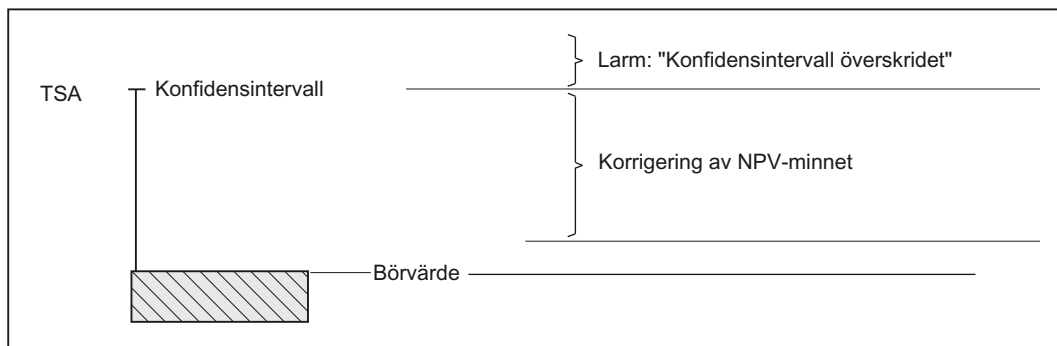
Märk

I mätcyklerna läggs börmåttet för arbetsstycket av symmetriskäl i mitten av den tillåtna $\pm$ toleransgränsen.

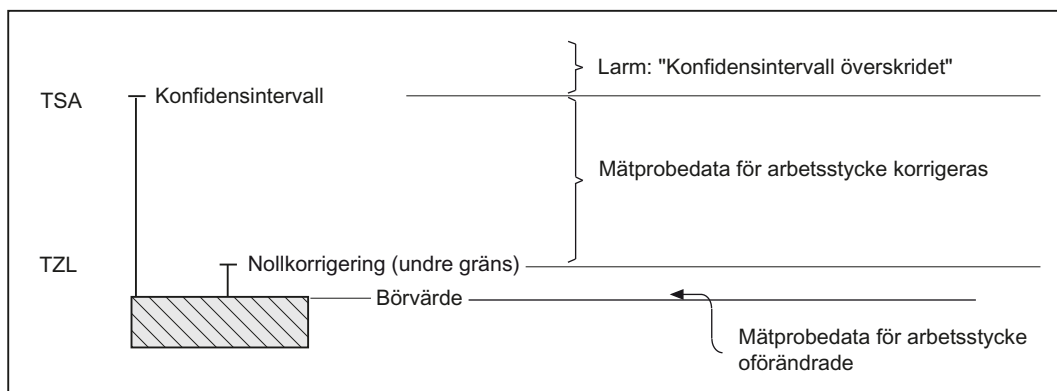
- Vid verktygsmätning



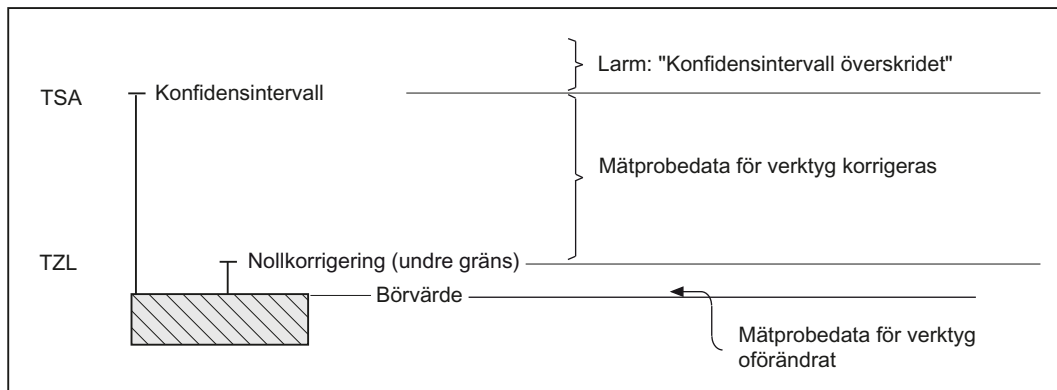
- Vid arbetsstycksmätning med NV-korrigerig



- Vid arbetsstycksmätprobekalibrering

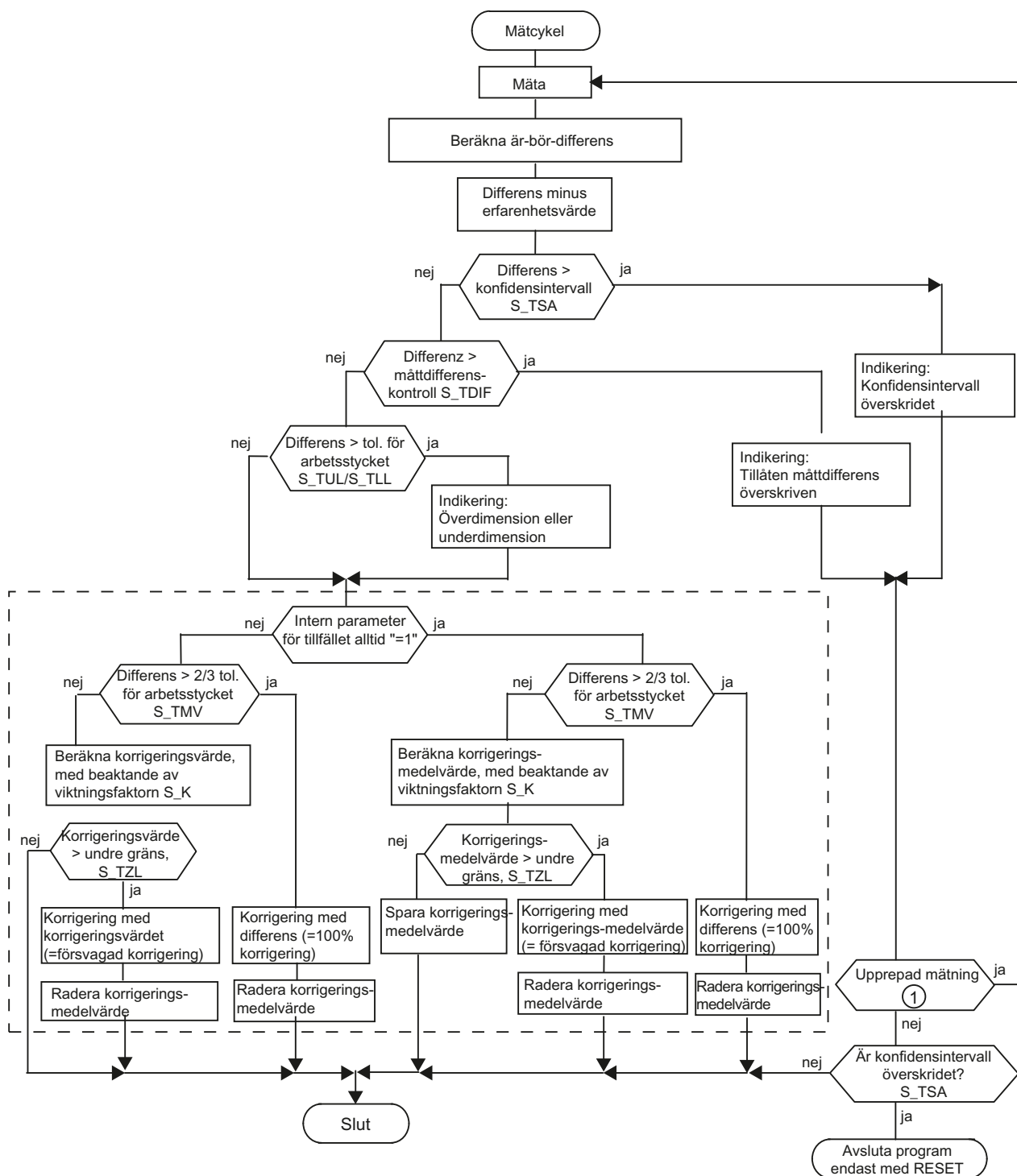


- Vid verktygsmätprobekalibrering



2.11 Verkan av erfarenhetsvärde, medelvärde och toleransparameter

Det följande flödesdiagrammet visar i princip verkan av erfarenhets-, medelvärde och toleransparameter med ledning av arbetsstycksmätning med automatisk verktygskompenisering.



① SD 54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, Bit 0

2.12 Verkt yg kompenseringstrategi

2.12.1 Kompenseringstrategi f r verkt ygskompenseringen vid arbetsstycksmätning vad gäller verkt ygsggrupper (tvillingverkt yg)

F r verkt ygskompenseringen efter arbetsstycksmätningen kontrollerar mätcyklerna generellt följande status f r verkt ygen:

- "Verkt yg aktivt" och
- "Verkt yg var under användning"

Endast verkt yg med denna status kompenseras, såvida de inte är spärrade.

Mätcyklernas beteende i detalj

Tillst�nd	Kompenseringsbeteende
Exakt ett verkt�yg i en verkt�ygsggrupp har denna status • "Verkt�yg aktivt" och • "Verkt�yg var under anv�ndning"	Detta verkt�yg blir kompenserat. Har verkt�yget statusen "sp�rrat", matas cykellarm 61404 "Kompensering av verkt�yget kunde inte utf�ras" ut.
Till verkt�ygsnamnet hittades inget verkt�yg.	Det kompenseras inte, utan cykellarm 61343 "Verkt�yg existerar inte" matas ut.
I verkt�ygsggruppen hittades inget verkt�yg med ovan n�mnd status.	Det kompenseras inte, utan cykellarm 61404 "Kompensering av verkt�yget kunde inte utf�ras" matas ut.
I verkt�ygsggruppen hittades flera verkt�yg med ovan n�mnd status.	Det kompenseras inte, utan cykellarm 61344 "Det finns flera aktiva verkt�yg" matas ut.

2.13 Mätcykelhjälpprogram

2.13.1 CYCLE116: Beräkning av medelpunkt och radie för en cirkel

Funktion

Denna cykel beräknar ut tre resp. fyra punkter, som ligger i ett plan, den cirkel som kan inskrivas mellan dem med medelpunkt och radie.

För att kunna använda denna cykel så universellt som möjligt, överlämnas dess data via en parameterlista.

Som parameter ska ett fält med REAL-variabler med längden 13 överlämnas.

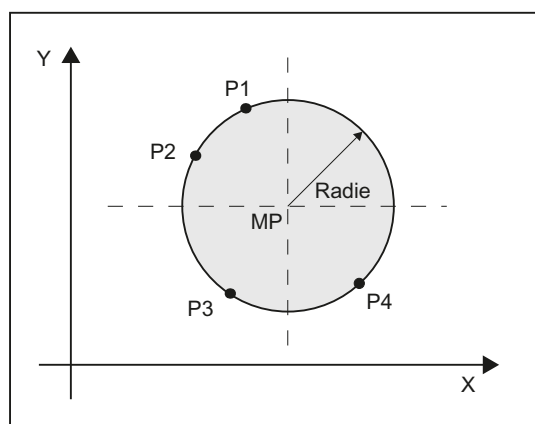


Bild 2-12 Beräkning av cirkeldata ur 4 punkter

Programmering

```
CYCLE116 (_CAL[ ], _MODE)
```

Överföringsparametrar

• Ingångsdata

Parameter	Datatyp	Betydelse
_CAL [0]	REAL	Anrall punkter för beräkningen (3 eller 4)
_CAL [1]	REAL	1:a axeln i planet med den första punkten
_CAL [2]	REAL	2:a axeln i planet med den första punkten
_CAL [3]	REAL	1:a axeln i planet med den andra punkten
_CAL [4]	REAL	2:a axeln i planet med den andra punkten
_CAL [5]	REAL	1:a axeln i planet med den tredje punkten
_CAL [6]	REAL	2:a axeln i planet med den tredje punkten
_CAL [7]	REAL	1:a axeln i planet med den fjärde punkten
_CAL [8]	REAL	2:a axeln i planet med den fjärde punkten

• Utgångsdata

Parameter	Datatyp	Betydelse
_CAL [9]	REAL	1:a axeln i planet med cirkelns medelpunkt
_CAL [10]	REAL	2:a axeln i planet med cirkelns medelpunkt
_CAL [11]	REAL	Cirkelradie
_CAL [12]	REAL	Status för beräkningen 0 = beräkning görs 1 = fel uppkommit
_MODE	INTEGER	Felnummer (möjligt 61316 eller 61317)

Märk

Denna cykel anropas t.ex. av mätcykeln CYCLE979 som underprogram.

Exempel

```
%_N_Kreis_MPF

DEF INT _MODE

DEF REAL _CAL[13]= (3,0,10,-10,0,0,-10,0,0,0,0,0,0)      ;med uppgift från 3 punkter
                                                         P1: 0,10
                                                         P2: -10,0
                                                         P3: 0,-10
```

CYCLE116(_CAL, _MODE)

;Resultat:

_CAL[9]=0

_CAL[10]=0

_CAL[11]=10

_CAL[12]=0

_ALM=0

M0

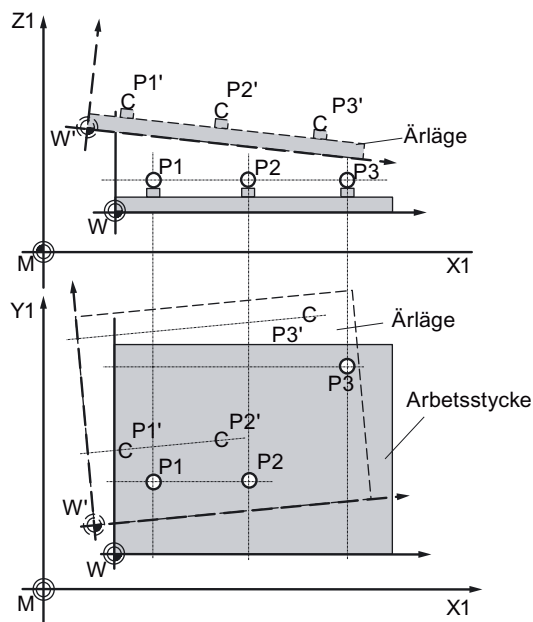
STOPRE

M30

2.13.2 CYCLE119: Beräkningscykel för fastställande av rumsläge

Funktion

Denna hjälpcykel räknar utifrån tre rumsliga börpositioner (referenstriangel) ut tre rumsliga ärpositioner, avvikelse från läge och vinkel för aktiv frame. Korrigering utförs sedan i vald frame.



Tre sammankopplade punkter P1 till P3 (triangel) förflyttas och vrids om: P1', P2', P3'

Cycle119 ropas upp som underprogram av mätcykel CYCLE997 eller separat av ett annat användarprogram

För den universella cykelanvändningen överförs datan via ett parametergränssnitt.

Programmering

```
CYCLE119 (_SETPOINT, _MEASPOINT, _ALARM, _RES, _REFRAME, _COR,
          _RESLIM)
```

Parametrar

Ingångsdata	Datotyp	Betydelse
_SETPOINT[3, 3]	REAL	Fält för tre börpositioner i ordningen första, andra, tredje geometriaxel (X, Y, Z). Dessa punkter utgör referenstriangeln.
_MEASPOINT[3, 3]	REAL	Fält för tre uppmätta positioner i ordningen första, andra, tredje geometriaxel (X, Y, Z). Detta är den beskrivna triangelns faktiska rumsläge.
_COR	INTEGER	Kompensering
		Värden: 0: ingen korrigering
		1...99: NV-korrigering i G54...G57, G505..G599
		1000: NV-korrigering i senast aktiva kanalbasframe enligt MD28081
		1011 till 1026: NV-korrigering i kanalbasframe
		2000: NV-korrigering i systemframe för ytkontakt och ärvärdesinställning (\$P_SETFR).
		9999: NV-korrigering i aktiv frame, inställningsbar frame G54 till G57, G505...G599 resp. med G500 i senast aktiva basframe enligt \$P_CHBFRMASK
_RESLIM	REAL	Gränsvärde för distortion (endast relevant om _COR > 0). Om _RES är under gränsvärdet så korrigeras NV, annars utlöses ett larm.

Beräkningens resultat sparas i dessa överlämningsparametrar.

Utgångsdata	Datotyp	Betydelse
_ALARM	INTEGER	Cykellarmnummer för återkoppling. (Överlämningsvärdet ska vid cykelanrop vara = 0.)
_RES	REAL	Beräkningsresultat
		Värden: < 0: Ingen frame kunde beräknas. Larmrapport (_ALARM > 0) utlöses
		>=0: Beräkningen slutfördes. Värdets storlek är ett mått på triangelns distortion, på grund av t.ex. mätosäkerheter. Den utgörs av summan av de enskilda punkternas avvikelser i mm.
_REFRAME	FRAME	Resultatframe, skillnad mot verksam frame. Om resultatframen sammanlänkas med den aktiva framen får den uppmätta triangelpositionen önskad börposition (arbetsstyckskoordinater).

Märk**Om korrigering**

Den frame som ska korrigeras får inte innehålla några speglingar eller skalfaktorer. Om det inte existerar någon kanalbasframe för G500, utlöses ett cykellarm (_ALARM>0).

Om Cycle119 ropas upp via Cycle997, aktiveras korrigerad frame automatiskt.

Om Cycle119 ropas upp separat i ett annat användarprogram, aktiveras framens nya data med förnyad G-kommandoprogrammering för tillhörande, inställningsbara frames (G500, G54 till ...) utanför den aktuella cykeln.

2.13.3 CUST_MEACYC: Användarprogram före/efter utförande av mätningen

Funktion

Cykeln CUST_MEACYC anropas i varje mätcykel före och efter mätningen.

Den kan nyttjas av användaren till att programmera nödvändiga förlopp före början av en mätning (t. ex. aktivera mätprobe).

I leveranstillståndet innehåller denna cykel en CASE-anvisning, som för varje mätcykel realiserar ett hopp till ett märke med efterföljande M17 (underprogramslut).

Exempel

```
_M977:      ;Före arbetsstycksmätprobe med CYCLE977 (mäta håll/axel/spår/list)
```

```
GOTOF _AM_WP_MES
```

```
;
```

```
.....
```

```
;
```

```
_AM_WP_M ;Före arbetsstycke, allmänt
```

```
ES:
```

```
;
```

```
;
```

```
M17          ;Slut på cykeln
```

Från hoppmärkena kan åtgärder programmeras som ska utföras vid varje CYCLE977-anrop (märke _M977) eller vid allmän arbetsstycksmätning (märke _AM_WP_MES).

Litteratur

Idrifttagningshandbok *SINUMERIK 840D sl bassoftware och manöversoftware*.

2.14 Extrafunktioner

2.14.1 Mätcykelstöd i programeditorn

Programeditorn erbjuder ett ytterligare mätcykelstöd för infogande av mätcykelanrop i programmet.

Förutsättning

Hardware TCU eller PCU.

Funktion

Detta mätcykelstöd erbjuder följande funktionalitet:

- Mätcykelval med funktionstangenter
- Inmatningsmasker för parameterförsörjning med hjälpbilder
- Ur de enskilda maskerna skapas en programkod som kan återförvandlas.

2.14.2 Visning av mätresultatbilder

Funktion

Under förloppet av en mätcykel kan mätresultatbilder visas automatiskt. Visningen av mätresultatbilder kan kopplas till resp. från och parameteras i programmet, via cykel CYCLE150, som även styr protokollfunktionen.

Märk

CYCLE150 ska programmeras före det första ifrågavarande mätcykelanropet. Den hittillsvarande möjligheten att styra visningen av mätresultatbilder med settingdatum 55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY finns av kompatibilitetsskäl kvar.

Visning av mätresultatbilder

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram eller ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och öppnats i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke" eller "Mäta verktyg".
2. Tryck ner funktionstangenten "Mätresultat". Inmatningsfönstret "Mätresultat" öppnas.
3. Välj alternativ i toggelfälten.

I formuläret för mätresultatbild "till" kan visningsläge väljas enligt följande:

- "automatiskt 8 s" ... Mätresultatbilden visas i ett fast tidsintervall på åtta sekunder.
- "NC-start" ... Med mätresultatbilden stoppas cykeln genom M0, med NC-start fortsätter mätcykeln och mätresultatbilden väljs bort.
- "vid larm" ... Mätresultatbilden visas bara vid cykellarm 61303, 61304, 61305 och 61306.

Dessa urvalsmöjligheter motsvarar möjligheterna som förut fanns på SD55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY.

Mätresultatbildsvisning och protokolleringsfunktionen kan kopplas från eller till separat. Ett extra anrop måste då alltid programmeras i CYCLE150.

Med programslut (Kanal-RESET) sker fränkopplingen av funktionen automatiskt, den måste inte explicit programmeras.

Märk

Den tidigare möjligheten att styra mätresultatbildvisningen med settingdatum 55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY finns av kompatibilitetsskäl kvar.

Mätcyklerna kan beroende på mätvarianten visa olika mätresultatbilder:

- Kalibrera verktygsmätprobe
- Verktygsmätning
- Kalibrera arbetsstycksmätprobe
- Arbetsstycksmätning

Innehåll, mätresultatbilder

Mätresultatbilderna innehåller följande data:

Kalibrera verktygsmätprobe

- Mätcykel och mätvariant
- Triggervärden för axelriktningarna och differenser
- Mätprobenummer
- Konfidensintervall

Verktygsmätning

- Mätcykel och mätvariant
- Ärvärden och differenser för verktygskompenseringar
- Konfidensintervall och tillåten mått differens
- T-namn, D-nummer

Kalibrera arbetsstycksmätprobe

- Mätcykel och mätvariant
- Triggervärden för axelriktningarna och differenser
- Lägesavvikelse (fel mätprobe) vid kalibrering i planet
- Mätprobenummer
- Konfidensintervall

Arbetsstycksmätning

- Mätcykel och mätvariant
- Börvärden, ärvärden och deras differenser
- Tolerans övre och undre gränser (vid verktygskompensering)
- Korrigeringsvärde
- Mätprobenummer
- Konfidensintervall och tillåten måttskillnad
- T-namn, D-nummer och DL-nummer resp. NV-minnesnummer vid automatisk kompensering

Exempel mätresultatbild

Meas. result CYCLE961		03/31/11 8:05 AM	
W0 calculation corner			
X	Cornerpoint coord.	-112.189	mm
Y		-55.517	mm
Angle to	X	-1.786	deg
Offset G505	Selected corner point	0	

Programstyrning för visning och avstängning av mätresultatbilder

Med programstyrningen MRD "Visa mätresultat" kan programmerade anrop av mätresultatbilder enkelt aktiveras eller avaktiveras. För detta krävs inga ändringar i programmet!

Programstyrningen MRD styr alla anrop av mätbildresultat, oavsett om dessa verkställs via CYCLE150-anrop eller via programmering av settingdatum 55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY i programmet.

2.14.3 Protokollera

2.14.3.1 Allmänt

Funktion

- Standardprotokoll
Utmatning av mätresultat från automatiska mätcykler till protokollfil.
Varje mätvariant i standardmätcyklerna har tillordnats ett fast standardprotokoll för innehåll. Detta motsvarar mätresultatbildens innehåll på bildskärmen. Inmatade uppgifter över användaren till protokollinnehållet är inte nödvändigt.
- Användarprotokoll
Utmatning av användarrelevanta data som separat protokoll eller som komplement till mätprotokollet.
Gestaltning av innehåll och format åligger uteslutande användaren. För detta står ett fördefinierat variabelfält till förfogande, som tar upp protokollinnehållet.

Det är möjligt att protokollera på externa medier, som lokala enheter, USB eller i detaljprogramminnet, om sådana finns. Utmatningen av protokollet kan göras som formaterad text eller i tabellformat (spaltskiljetecken ";") för vidarebearbetning i tabellberäkningsprogram.

Förutsättningar

Om protokollering utförs på externa medier, som USB eller nätverksenheter, är optionen "EES" erforderlig (se "Idrifttagningshandbok SINUMERIK Operate (IM9)").

Innehåll i ett standardprotokoll

- Datum / tid (vid vilken protokollet skrevs ut), protokollnamn med sökväg
- Mätvariant
- Viktigaste inmatningsvärden (som matades in i masken före mätningen)
- Korrigeringsmål
- Börvärden, mätvärden och differenser

Det protokolleras så många ställen efter komma som det visas på bildskärmen. Begreppen och axelbeteckningar motsvarar också de som visas på bildskärmen – dock utskrivna (utan förkortningar). Måttenheten mm/inch rättar sig efter det under mätningen aktiva mätsystemet.

2.14.3.2 Styrcykel CYCLE150

Funktion

Aktiveringen av funktionen Protokollera sker genom enkel programmering av cykel-anropet CYCLE150. Resultatindikering och protokollera kan väljas separat och styras oberoende av varandra. Parametrar i CYCLE150 verkar modalt till programslut eller reset resp. till ett förnyat mätcykelanrop.

Tillvägagångssätt

Protokollera kopplas till och från programstyrt med lämplig parametrering av CYCLE150. Den ska programmeras en gång i början av mätprogrammet. Endast vid ändring av inmatningsparametrarna är en förnyad programmering nödvändig före respektive mätcykelanrop. Med programslut (Kanal-RESET) sker fränkopplingen av funktionerna automatiskt, den måste inte explicit programmeras.

Det detaljprogram resp. Shop Mill-program som ska bearbetas har lagts till och befinner sig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke" eller "Mäta verktyg"
2. Tryck ner funktionstangenten "Mätresultat". Inmatningsfönstret "Mätresultat" öppnas
3. Gör det önskade valet i toggelfälten (se nedanstående tabell)

Formuläret innehåller ett urvalsfält för från- och tillkoppling av mätresultatbild med toggeltillstånden "från"/"till". Dessutom innehåller det ett urvalsfält för från- och tillkoppling av protokoll med toggeltillstånden "från"/"till"/"senaste mätning".

Om båda urvalsfälten har toggeltillstånd "från", döljs alla efterföljande inmatningsfält för de olika funktionerna.

Parametrar

Parametrar	Beskrivning
Mätresultatbild	från / till
Indikeringsmode	autom. 8 s/NC-start/vid larm
Protokoll	
Protokolltyp	Standardprotokoll / användarprotokoll
Protokollformat (vid standard)	Textformat / tabellformat (filändelse TXT / CSV)
Protokolldata	ny / lägga till
Lagringsplats för protokoll	Katalog / som detaljprogram / variabel
Namn protokollfil	Filtyp inställd enligt val protokollformat

Protokolltyp

Den befintliga infrastrukturen för protokolleringen av mätresultaten ska göras tillgänglig för användaren på samma gång för egna ändamål - utmatning av användarprotokollen. Därför skiljer man mellan standardprotokoll och användarprotokoll.

Protokollformat

Standardprotokoll kan matas ut i två olika protokollformat, som textformat eller som tabellformat. Textformat stöder sig på framställningen av mätresultaten på bildskärmen. Tabellformatet är ett utmatningsformat, som kan importeras från Excel (eller andra tabellprogram). Därmed möjliggörs en statistisk vidarebearbetning av mätresultatprotokollen.

Urvalet textformat/tabellformat finns det endast för standardprotokoll. Vid användarprotokoll är användaren själv ansvarig för formateringen, dvs. urvalsfältet döljs vid användarprotokollet.

Protokolldata

Protokollfilen kan anläggas ny eller skrivas vidare. Det väljs via protokolldata "ny" och "lägga till". Vid fil "ny" raderas en befintlig fil med samma namn och läggs till ny genom protokolleringen.

Lagringsplats för protokoll

För protokollagringsplatsen kan sökvägen anges explicit eller implicit, dvs. det finns valmöjligheterna "Katalog", "Som detaljprogram" eller "Variabel".

Vid "Som detaljprogram" fastställs automatiskt sökvägen för det överordnade NC-programmet av protokollercyklerna och protokollfilen sparas dit. Den följande inmatningsrutan för sökvägen döljs. Vid "Katalog" finns det en extra inmatningsruta, i vilken sökvägen förs in. Sökvägen måste inte matas in, utan kan väljas via en dialog, som öppnas av den extra VSK1 "Välja katalog".

Vid "Variabel" matas namnet för variabeln in i det följande fältet. Via denna variabel programmeras sedan namnet för protokollfilen. En sökvägsuppgift är därvid möjlig men inte nödvändig. Protokollfilen ligger sedan i samma sökväg som det överordnade NC-programmet.

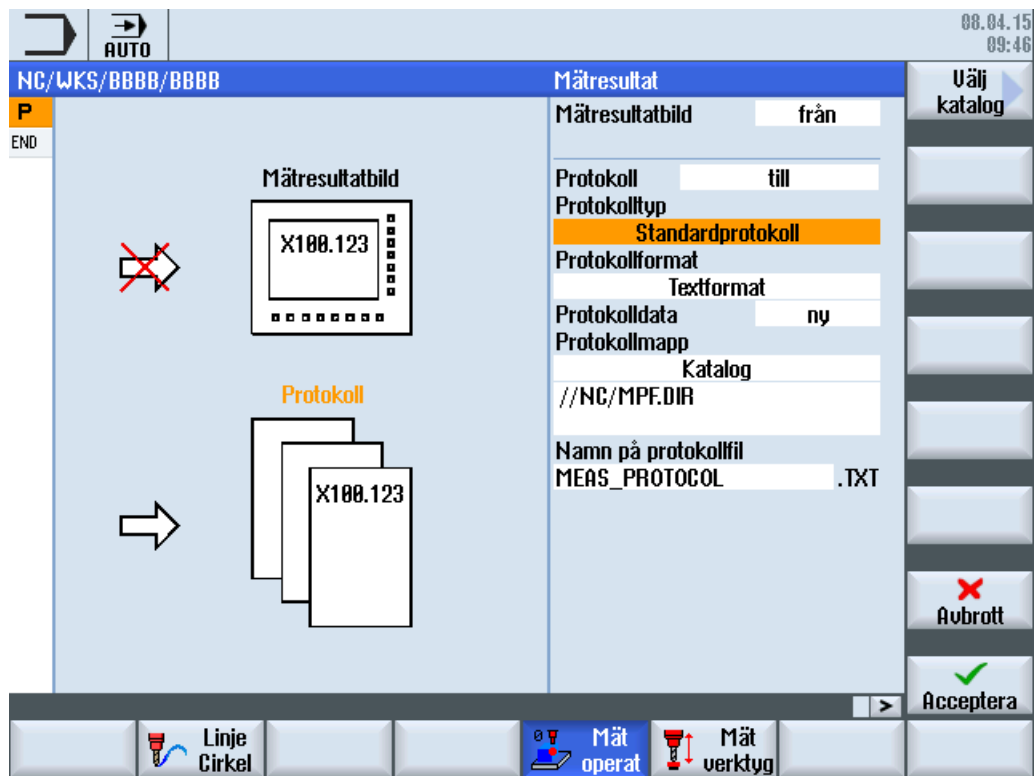


Bild 2-13 Tillträde till urvalsdialog för protokollagringsplats

Funktionstangenten "Välja katalog" visas endast när "Katalog" har ställts in i urvalsrutin för protokollagringsplats.

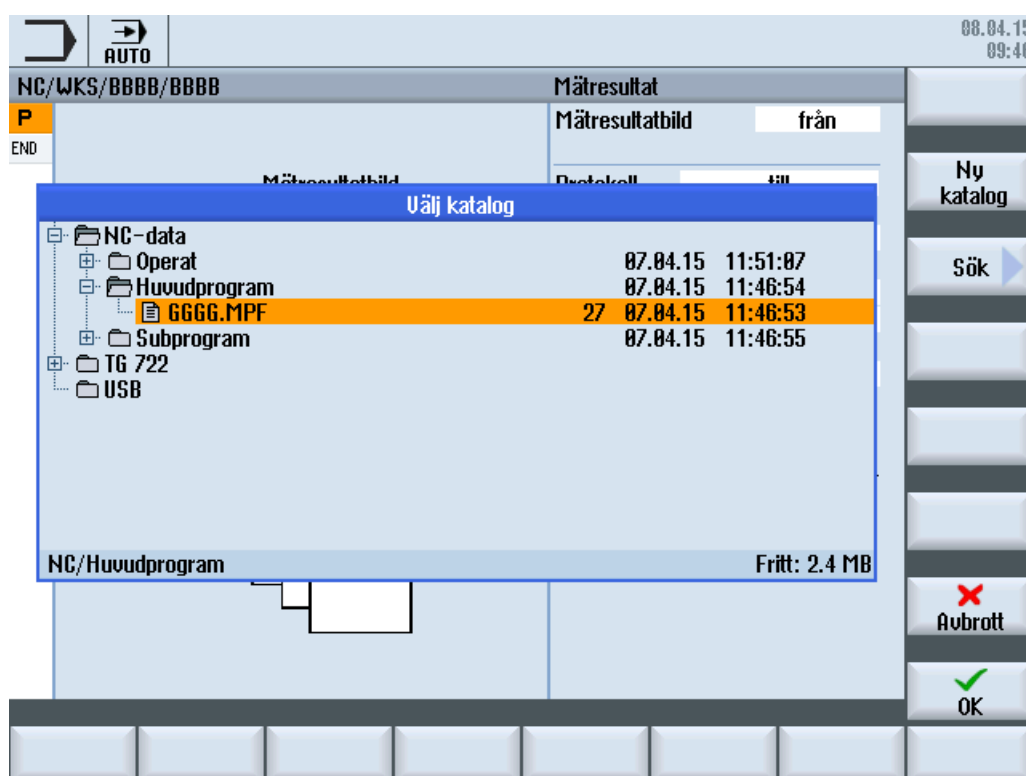


Bild 2-14 Urvalsdialog för protokollagringsplats

Alla i programmanager befintliga enheter och sökvägar kan väljas.

- lokal enhet
- NC-data (detaljprogramminne)
- Nätverksenhet(er), om anslutna
- USB (i förekommande fall)

I dialogen kan endast en sökväg eller också en befintlig fil väljas.

Väljs endast en sökväg, så överförs valet med den kompletta sökvägen till masken med funktionstangenten Acceptera, men kan ännu ändras. Namnet för protokollfilen matas in. Väljs en fil, överförs fullständig sökväg och filnamn till masken, men kan ännu ändras.

Alternativt är det möjligt att mata in lagringsplatsen.

Exempel på vald lagringsplats:

1. NC-data -> Arbetsstycke -> Arbetsstycke "Protokoll"
//NC:/WKS.DIR/PROTOKOLLE.WPD
2. Nätverksenhet protokoll
//d:/Protokolle
3. USB -> Mätcykler_Protokoll
//USB:/01/Messzyklen_Protokolle

Namn protokollfil

Namnet på protokollfilen kan väljas fritt. Det måste följa reglerna för programnamn i NC resp. för filnamn vid skrivning på externa enheter.

Filtyp

Följande filtyper stöds:

- Textfil - TXT-typ
- Tabellformat – CSV-typ

Dessa filtyper är beroende av vilket protokollformat som valts.

Filtypen kan inte ändras, den visas bara.

2.14.3.3 Protokoll "Sista mätning"

Funktion

Funktionen "Protokollera sista mätning" programmeras genom att protokollercykeln CYCLE150 ropas upp en gång. Det sker då ingen mätning, utan de värden som ännu finns i mätcyklernas resultatparameter (GUD-variabel) från den senaste mätningen används och endast en undercykel för protokollering anropas. Funktionen behövs endast när protokoll varit frånkopplat under mätning.

Förutsättning

Utmatningen av ett standardprotokoll är endast möjligt när en mätcykel dessförinnan var aktiv i automatdrift.

Tillvägagångssätt

Ett detaljprogram för protokollering "Sista mätning" har lagts till och befinner sig i editorn.

Protokoll sista mätningen



1. Välj i inmatningsrutan protokoll "Sista mätning"
2. Få fram ytterligare parametrar enligt ovan
3. Tryck ner funktionstangenten "Acceptera". I editorn visas det alstrade cykelanropet.

Programmeringsexempel:

```
CYCLE150 (30,11012,"//NC/MPF.DIR/LAST_MEASURE.TXT")  
M30
```

2.14.3.4 Standardprotokoll

Funktion

Standardprotokoll utgör resultaten från mätcykler i en översiktlig protokollstruktur. Utmatning är möjlig i text- eller tabellformat. Innehåll och struktur är fördefinierade.

Förutsättning

Standardprotokoll är möjliga endast i förbindelse med mätcykelanrop.

Protokollinnehåll

Protokollen skapas generellt med fasta engelska texter. (Mätresultatbilderna visas på det språk som är inställt för Operate.)

Mätcyklernas protokoll har följande strukturering och innehåll:

- Huvudblock - protokollhuvud
 - Datum / tid (vid vilken protokollet upprättades)
 - Namn och sökväg för protokollfilen
 - Namn på det detaljprogram, från vilket mätfunktionen anropades
 - Arbetsstycksnummer
- Värdeblock - resultat per mätpunkt
 - Nr på mätpunkten, mätvariant enligt programmering, tid för mätningen
Mätvariant som text (t.ex. "1 Hole")
 - Uppgifter till korrigeringsmålet antingen
endast mäta (measure only) – ingen korrigering – eller
för mätvarianter med NV-korrigering: Uppgift för korrigerad NV, korrigeringsmål (NV / finförflyttning) – eller
för mätvarianter med verktygskompensering: Verktygsnamn, D-nummer, verktygstyp, korrigeringsmål (längd/radie, geometri/slitage)
 - Börvärden (Setpoint), mätvärden (Measured), differenser (Difference) med uppgift av respektive axelnamn eller mätobjekt (t.ex. "Diameter") och måttenheten

Tillvägagångssätt

Anrop av styrcykeln CYCLE150 står alltid i programmets början. Därefter programmeras respektive mätcykelanrop. Blir en avvikande parametrering av CYCLE150 nödvändig, ska denna på nytt anropas vid motsvarande ställe i programmet.

Programmeringsexempel

```
N10 G54
N20 T710 D1 M6 ; Mätprobeanrop
... ; Positionering osv.
```

```

N50 CYCLE150(10,1001,"MESSPROT.TXT")           ; Koppla till protokollering
                                                ; 1:a mätning
N60
CYCLE997(109,1,1,10,1,5,0,45,0,0,0,5,5,5,10,10,10,
0,1,,0,)
...
N90
CYCLE978(200,,4000001,1,77,2,8,1,1,1,"END_MILL_D8"
,,0,1.01,0.1,0.1,0.34,1,10001,,1,0)
...
N120
CYCLE998(100105,10004,0,1,1,1,,1,5,201,1,10,,,,,1,
,1,)
N140 M30

```

Protokoll i tabellformat

I inmatningsmasken till CYCLE150 ska under "Protokollformat" valet "Tabellformat" göras. Detta format kan importeras i kalkyleringsprogram för tabeller och bearbetas vidare.

"Tabellformatet" är definierat genom följande default-inställningar:

Separering av datafält:	Semikolon
Decimaltecken:	Komma
Datumsformat:	yyyy-MM-dd
Antal ställen efter komma:	som på bildskärmen
Format tid:	hh:mm:ss

Ett protokoll i tabellformat innehåller samma informationer som i textformat. För statistisk utvärdering av mätrader kräver dessa protokoll en motsvarande efterbearbetning i respektive kalkyleringsprogram.

2.14.3.5 Användarprotokoll

Funktion

Funktionen stöder sig på att användaren själv fritt definierar innehållet i sina protokollrader och deponerar i ett fält med stringvariabler (stringlängd 200).

Genom anrop av en ny cykel CYCLE160 protokolleras innehållet i detta stringfält. Protokolleringen börjar alltid vid fältdindex 0 och det protokolleras tills en tom string (dvs. stringlängd 0) hittas.

För enkla användningar är ett NCK-globalt fält med stringvariabler fördefinierat i blocket PGUD:

```
DEF NCK STRING[200] S_PROTTXT[10]
```

Dvs. 10 rader kan genast protokolleras.

Skulle det inte räcka, kan av användaren alternativt i ett eget GUD-block (t.ex. MGUD eller UGUD) ett andra stringfält med det fördefinierade namnet S_USERTXT[n] med godtycklig längd anläggas:

```
DEF NCK STRING[200] S_USERTXT[n]
```

Protokolleringsfunktionen kontrollerar att detta fält S_USERTXT existerar. När det finns, protokolleras innehållet i detta fält, när det inte finns, innehållet i S_PROTTXT.

Vid det ställe i programmet, där CYCLE160 anropas, görs protokolleringen enligt det av CYCLE150-anropet inställda protokolleringsmålet – precis som vid protokollering av mätresultaten.

Med denna funktion är det möjligt, både att mata ut ett komplett användarspecifikt protokoll (utan referens till mätningen) eller lägga till ytterligare rader i standardprotokoll.

Ska ytterligare rader i standardprotokoll i tabellformat skrivas, måste användaren själv sörja för spaltformateringen i denna string (infoga skiljetecken ";").

Tillvägagångssätt

I inmatningsmasken till CYCLE150 för protokollstyrning väljs "Användarprotokoll".

Det finns ingen skillnad mellan textformat och tabellformat – användaren bestämmer innehållet själv. Den motsvarande urvalsrutan döljs vid användarprotokoll.

Matas sökvägen in sker det med samma dialog som vid standardprotokoll.

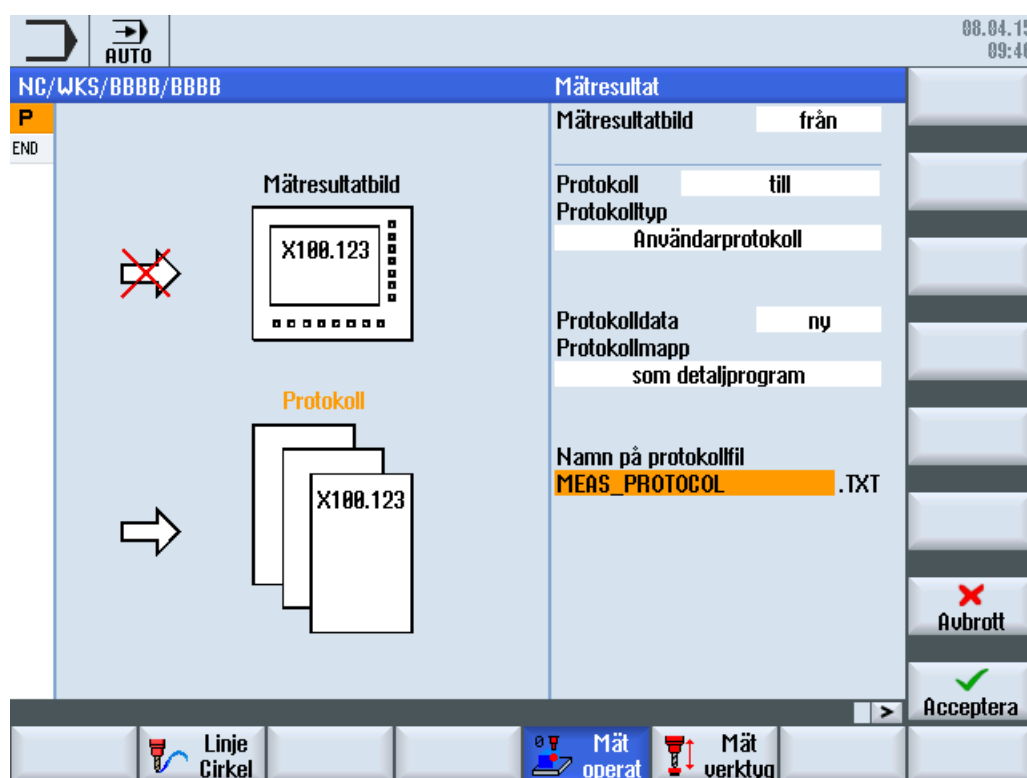


Bild 2-15 Inmatningsmask användarprotokoll

I detaljprogrammet ska följande skrivas:

- CYCLE150-anrop för tillkoppling av användarprotokollet
- Tillordning av protokollinnehållet till de fördefinierade stringvariablerna
- CYCLE160 för utmatning av protokollinnehållet

CYCLE160 har ingen överföringsparameter. Användaren måste själv programmera den utan inmatningsmask.

Fritt definierbart användarprotokoll

Programmeringsexempel:

```
...
N50 CYCLE150(10,1111,                ; Protokollera TILL
"MY_PROT.TXT")
N51 S_USERTXT[0]=REP("")              ; Radera fält gamla data
N52 S_USERTXT[0]="MASCHINE:          ; Sammanställa protokollinnehåll
ABC_12345"
N53 S_USERTXT[1]="LOGFILE KOMPENSATIONS DATEN"
N54 S_USERTXT[2]=" "                  ; Programmering tom rad: 1 x blank
N55 S_USERTXT[3]="WERT1 = "<<R101
N56 S_USERTXT[4]="WERT2 = "<<R102
N60 CYCLE160                          ; Skriva användarprotokoll
...
M30
```

Protokollutdrag:

```
MASCHINE: ABC_12345
LOGFILE KOMPENSATIONS DATEN
```

```
WERT1 = 123.456
```

```
WERT2 = 789.333
```

Förklaringar:

- N50 ... Protokollera kopplas till
 - Mål: i samma sökväg som det anropande programmet
 - Protokollet skrivs vidare
 - Protokolltyp: Användarprotokoll
 - Protokollera i läge "till"
- N52 - N56 Protokollinnehåll
- N60 ... CYCLE160-anrop: nu skrivs data
- Värde 1 och värde 2 återspeglar innehållet i R-parametern R101 och R102 vid tidpunkten för utmatningen av protokoll.

Standardprotokoll med extra användardata

Programmeringsexempel:

```

---
N50 CYCLE150(10,1001,...) ; Protokollera TILL, skriva huvud
N51 S_PROTTXT[0]=REP("") ; Radera fält gamla data
N52 S_PROTTXT[0]="BOHRUNG DM 20H7" ; Beskriva användardata
N53 S_PROTTXT[1]="GROESSTMAS:
20.021"
N54 S_PROTTXT[2]="KLEINSTMAS:
20.000"
N55 S_PROTTXT[3]="SPINDELTEMPERATUR:<<R99<<" GRD"
N60 CYCLE160 ; Skriva användardata i protokollet
T="3D_TASTER_FR" D1 M6
G0 X0 Y0 Z5
N70 CYCLE977(201,,4000001,1,24,,,2,8,0,1,1,,,1," ",,
0,1.01,1.01,-1.01,0.34,1,0,,1,1)
...
M30

```

Protokollutdrag:

```

*****
Date      : 2013-08-05          Time: 11:59:10
Protocol: /_N_WKS_DIR/_N_WP1_WPD/_PROT_TE_977_BOHR_TXT
Program  : _N_TE_977_BOHR_MPF
Workpiece No: 123
*****

BOHRUNG DM 20H7
GROESSTMAS:20.021
KLEINSTMAS:20.000
SPINDELTEMPERATUR:68.7 GRD

-----
1 : 977 / 101          Time: 11:58:10
Results measure: 1 Hole / CYCLE977
-----

Correction into: Work offset, Coarse
                        G508
                        Coarse [mm]          Rotation [deg]
-----
X -0.0200              0.0000
Y  0.0300              45.0000

```

Z	-0.0128	0.0000	

Results:	Setpoint	Measured	Difference
X	12.9900	12.9700	-0.0200 mm
Y	7.5000	7.5300	0.0300 mm
Diameter	24.0000	23.8400	-0.1600 mm

2.14.3.6 Indikering av ett användarprotokoll i form av en mätresultatbild

Ett användarprotokoll indikeras i form av en mätresultatbild på bildskärmen, när följande villkor är uppfyllda:

- CYCE150: Mätresultatbild "till"
 - Protokolltyp "Användarprotokoll" ELLER
 - Protokoll "från"
- Anrop av CYCLE160
Vid val av protokoll "sista mätning" ska CYCLE160 inte anropas!

När "MRD" är aktiverat via programstyrningen, visas innehållet i variabelfältet "S_PROTTXT" eller "S_USERTXT" i form av en mätresultatbild. Innehållet i resultatbilden motsvarar det i protokollet. Försättning av programmet sker med "Start" eller "automatiskt" beroende på valet i CYCLE150. Vid protokoll "från" visas endast resultatbilden. Indikeringsmode "vid larm" verkar endast i mätcykler.

Programmeringsexempel 1

Ska användarprotokollrader matas ut med samma spaltuppdelning som ett standardprotokoll i textformat, kan formatbeskrivningen övertas från GUD-variablerna _PROTVAL[35],[36]. Under användning av kodordet "SPRINT" ska sedan programmeras på följande sätt:

```
%_N_TEST_3.MPF
CYCLE150(31,11,"MEAS_PROTOCOL.TXT")
S_PROTTXT[0]=REP("",10)
S_PROTTXT[0]="SPRINT(_PROTVAL[35],'''Axis''','''Setpoint''','''Measured''','''Difference''','''Unit''') "
S_PROTTXT[1]="SPRINT(_PROTVAL[36],'''Z''',R11,R12,R13,S_TXT[3]) "
CYCLE160
M30
```

Förklaring

I standard mätprotokollet sker utmatningen av mätvärdena radvis uppdelat i 5 standardspalter. Formatstringen är den formateringsföreskrift som ska användas på värdena, som alla åtskiljs av komma, för var och en av dessa spalter.

_PROTVAL[35] = formatstring för gestaltning av spaltöverskrifterna (endast text)

_PROTVAL[36] = formatstring för gestaltning av spaltinnehållet (text, värden)

S_TXT[3] = längdmått enhet i det aktiva systemet (mm eller inch)

Början och slut på stringen ska kännetecknas med " ("...") inklusive kodordet SPRINT.

Innehåller respektive spalt endast text, så ska string-kännetecknet sättas inom anföringstecken (t. ex.: ' " 'NAME' " ').

Programmeringsexempel 2

Vid anrop av CYCLE150 med funktionen "sista mätning" protokolleras och visas det aktuella innehållet i variabelfältet (när MRD aktiv).

```
%_N_LASTMEAS_MPF  
CYCLE150 (31, 12, "MEAS_PROTOCOL_LAST.TXT")  
M30
```

2.14.3.7 Beteende vid sökning, simulering och vid flera kanaler

Blocksökning

Genomarbetas i blocksökning ett cykelanrop för Protokollera "Till" så sparas detta tillstånd. Efterföljande mätcykelanrop, som fortfarande körs i sökningsmode, protokolleras inte (eftersom ju inte heller några mätresultat föreligger). Från programstart efter det sökmålet uppnåtts protokolleras.

Likåså sparas tillståndet vid cykelanrop för Protokollera "Från" i sökning och från programstarten protokolleras sedan inte.

Simulering

I simuleringen av Operate gäller följande beteende:

Program med anrop av protokollerfunktionen är förloppsdugliga, men inga protokoll upprättas.

Mätcykler levererar i simuleringen inga mätresultat, utan visar endast förflyttningsrörelserna till mätpunkterna – på så sätt finns det ingenting att protokollera.

Flera kanaler

Mätprogram med Protokollera kan principiellt köras i två kanaler.

Användaren måste dock sörja för att mät- och protokollerfunktioner förlöper efter varandra från kanal till kanal och inte äger rum samtidigt. Det gäller även för användarprotokoll.

Mätvarianter

3.1 Allmänna förutsättningar

3.1.1 Översikt över mätcyklerna

Funktion hos mätcykler

Den följande tabellen beskriver alla mätcykelfunktioner för teknologierna svarva och fräsa.

Tabell 3-1 Mätcykler

Mätcykel	Beskrivning	Mätvarianter
CYCLE973 ²⁾	Med denna mätcykel kan en arbetsstycksmätprobe kalibreras vid en yta på arbetsstycket eller i ett spår.	- Anpassning mätprobe - längd - Anpassning mätprobe - radie vid yta - Anpassning mätprobe - mätprobe i spår
CYCLE974 ²⁾	Med denna mätcykel kan arbetsstycksnollpunkten i den valda mätaxeln eller en verktygskompensering bestämmas med 1-punkts mätning.	- Mätning svarva - framkant - Mätning svarva - inre diameter - Mätning svarva - yttre diameter
CYCLE994 ²⁾	Med denna mätcykel kan arbetsstycksnollpunkten i den valda mätaxeln bestämmas med 2-punkts mätning. Därtill uppsöks efter varandra automatiskt två mätpunkter som ligger mittemot varandra på diametern.	- Mätning svarva - inre diameter - Mätning svarva - yttre diameter
CYCLE976	Med denna mätcykel kan en arbetsstycksmätprobe i en kalibrering resp. vid en kalibreringskula kalibreras fullständigt i arbetsplanet eller vid en kant för en bestämd axel och riktning.	- Anpassning mätprobe - längd vid yta - Anpassning mätprobe - radie i ring - Anpassning mätprobe - radie vid kant - Anpassning mätprobe - anpassning vid kula
CYCLE961	Med denna mätcykel kan läget för ett arbetsstyckshörn (inre eller yttre) bestämmas och användas som nollpunktsförflyttning.	- Hörn - rätvinkligt hörn - Hörn - valfritt hörn
CYCLE977	Med denna mätcykel kan medelpunkten i planet samt bredden resp. diametern bestämmas.	- Kant avstånd - spår - Kant avstånd - list - Hål - fyrkantficka - Hål - 1 hål - Tapp - fyrkanttapp - Tapp - 1 cirkeltapp
CYCLE978	Med denna mätcykel kan positionen för en kant i arbetsstyckskoordinatsystemet mätas.	Kant avstånd - sätta kant
CYCLE979	Med denna mätcykel kan medelpunkten i planet och radien för cirkelsegment mätas.	- Hål - inre cirkelsegment - Tapp - yttre cirkelsegment

3.1 Allmänna förutsättningar

Mätcykel	Beskrivning	Mätvarianter
CYCLE995	Med denna mätcykel kan vinklingen för spindeln på en verktygsmaskin mätas.	• 3D - vinkelavvikelse spindel
CYCLE996	Med denna mätcykel kan transformationsrelevanta data för kinematiska transformationer med ingående roterande axlar bestämmas.	• 3D - kinematik
CYCLE997	Med denna mätcykel kan medelpunkt och diameter för en kula bestämmas. Dessutom kan medelpunkterna för tre fördelade kulor mätas. Det genom de tre kulmedelpunkterna bildade planets vinkelläge, relaterat till arbetsplanet i arbetsstyckskoordinatsystemet, bestäms.	• 3D - kula • 3D - 3 kulor
CYCLE998	Med denna mätcykel kan vinkelläget för en yta (plan) relaterat till arbetsplanet och vinkeln från kanter i arbetsstyckskoordinatsystemet bestämmas.	• Kant avstånd - rikta upp kant • 3D - rikta upp plan
CYCLE971 ¹⁾	Med denna mätcykel kan kalibreringen av en verktygsmätprobe och mätningen av verktygslängden och/eller verktygsradien för fräsverktyg göras.	• Anpassning mätprobe • Mäta verktyg
CYCLE982 ²⁾	Med denna mätcykel kan kalibreringen av en verktygsmätprobe och mätningen av svarv-, borr-, och fräsverktyg på svarvmaskiner göras.	• Anpassning mätprobe • Svarvverktyg • Fräs • Borr

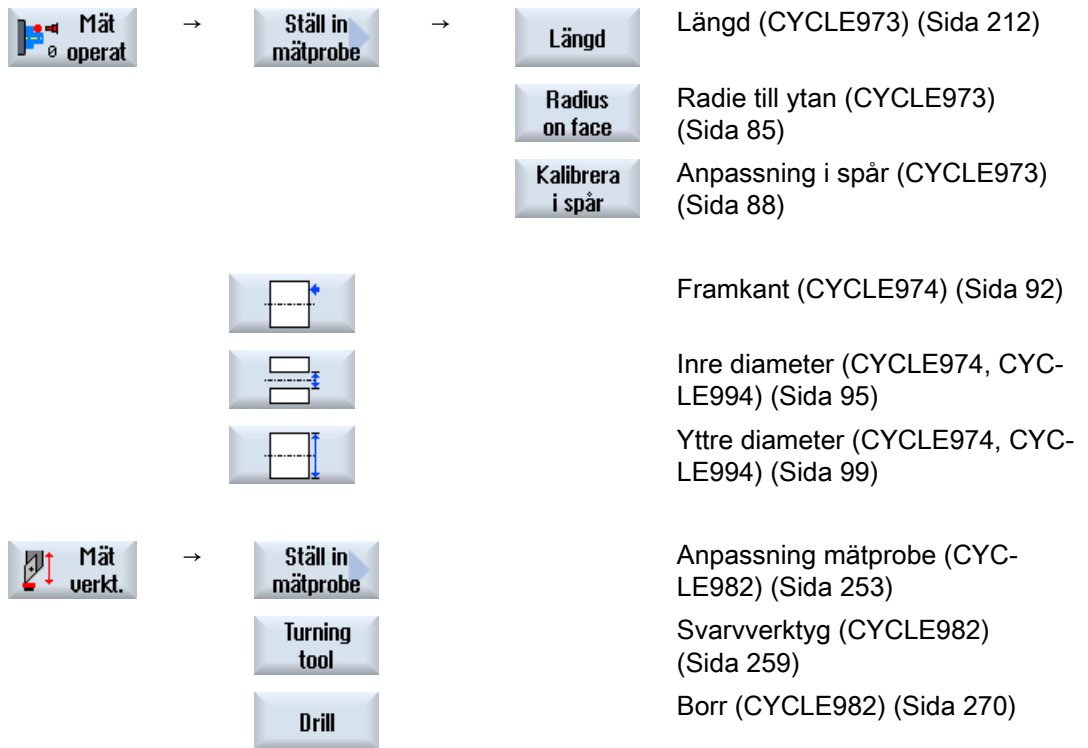
¹⁾ endast för teknologin fräsa

²⁾ endast för teknologin svarva

3.1.2 Val av mätvarianter med funktionstangenter (svarva)

Nedan hittar du mätvarianterna för teknologin svarvning som menyträd i programeditorn. I framställningen visas alla mätvarianter som finns i styrningen. På en konkret anläggning kan dock endast de steg väljas som är möjliga enligt den inställda utvidgade teknologin.

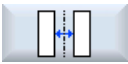
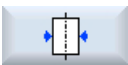
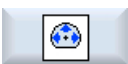
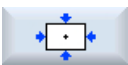
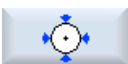
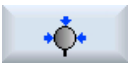
Menyträd teknologi svarvning



De följande funktionstangenterna visas **endast** när utvidgad teknologi "Fräsning" är inställd (kanalspecifikt MD52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION = 2).



3.1 Allmänna förutsättningar

Kant avstånd	→		Sätta kant (CYCLE978) (Sida 128)
			Upprikta kant (CYCLE998) (Sida 134)
			Spår (CYCLE977) (Sida 140)
			List (CYCLE977) (Sida 146)
Hörn	→		Rätvinkligt hörn (CYCLE961) (Sida 151)
			Valfritt hörn (CYCLE961) (Sida 156)
Hål	→		Fyrkantficka (CYCLE977) (Sida 162)
			1 hål (CYCLE977) (Sida 167)
			Cirkelsegment inre (CYCLE979) (Sida 172)
Tapp	→		Fyrkanttapp (CYCLE977) (Sida 177)
			1 cirkeltapp (CYCLE977) (Sida 183)
			Cirkelsegment yttre (CYCLE979) (Sida 188)
3D	→		Upprikta plan (CYCLE998) (Sida 193)
			Funktionstangenten "3D" visas när i det allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNC-TION_MASK_PIECE bit1 = 1 har ställts in.
			Kula (CYCLE997) (Sida 198)
			3 kulor (CYCLE997) (Sida 203)
			Vinkelavvikelse spindel (CYCLE995) (Sida 208)
			Funktionstangenten "Vinkelavvikelse spindel" visas endast i G-kod-programmet.



3D-kinematik (CYCLE996)
(Sida 212)

Funktionstangenten "Kinematik" visas endast i G-kodprogrammet när optionen "Mäta kinematik" har ställts in.



Fräs (CYCLE982) (Sida 263)

Se även

Anpassning mätprobe - längd (CYCLE973) (Sida 82)

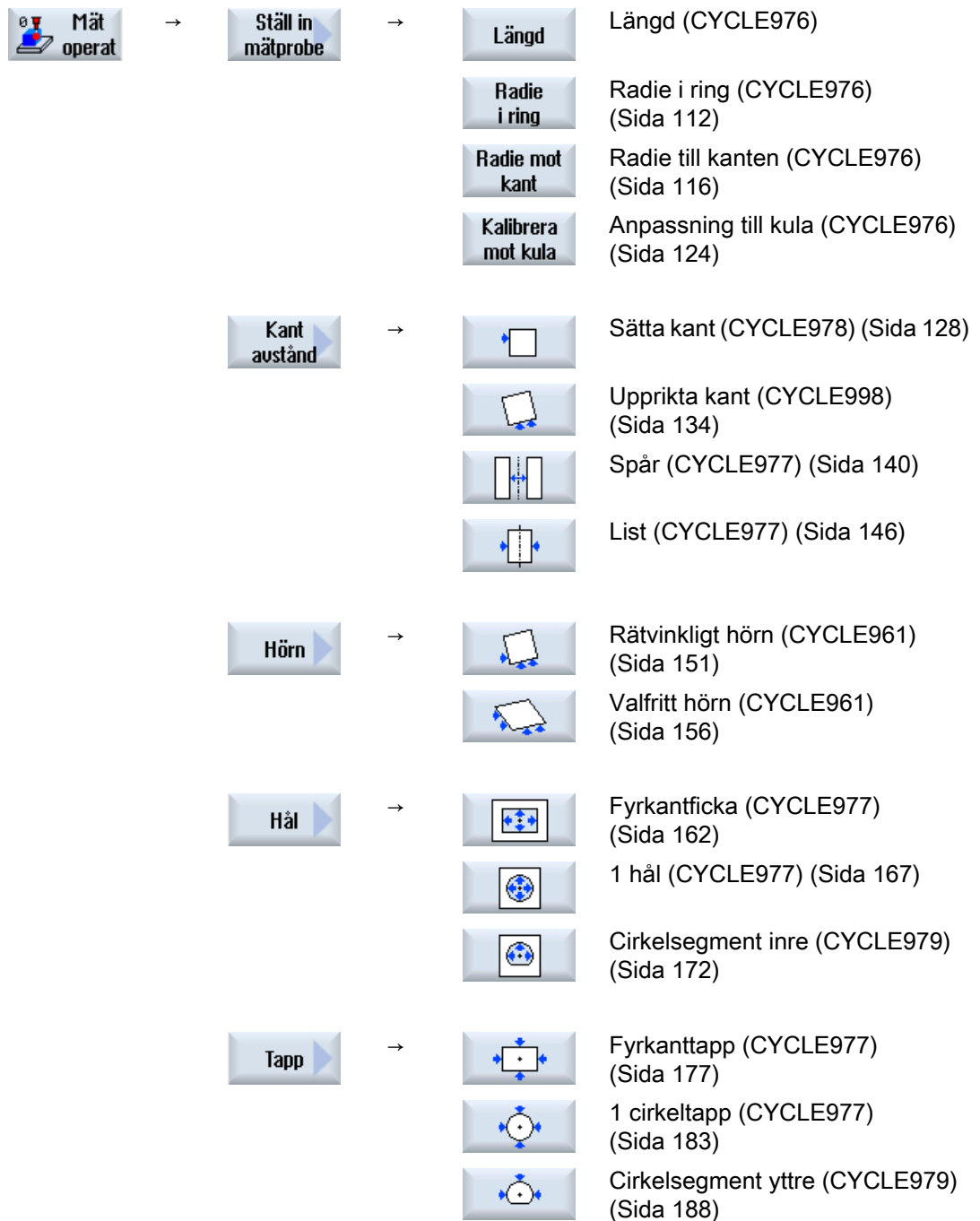
Mäta arbetsstycke på maskin med kombinerad teknologi (Sida 248)

3.1.3 Val av mätvarianter med funktionstangenter (fräsa)

Nedan hittar du mätvarianter för teknologin fräsning som menyträd i programeditorn.

I framställningen visas alla mätvarianter som finns i styrningen. På en konkret anläggning kan dock endast de steg väljas som är möjliga enligt den inställda utvidgade teknologin.

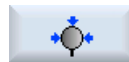
Menyträd teknologi fräsning



Funktions-
tangenten
"3D" visas,
när i allmän-
na SD 54760
\$SNS_MEA_
FUNC-
TION_MASK
_PIECE bit1
är inställd = 1.



Upprikta plan (CYCLE998)
(Sida 193)



Kula (CYCLE997) (Sida 198)



3 kulor (CYCLE997) (Sida 203)



Vinkelavvikelse spindel (CYC-
LE995) (Sida 208)

Funktionstangenten "Vinkelavvi-
kelse spindel" visas endast i G-
kodprogrammet.



3D - kinematik (CYCLE996)
(Sida 212)

Funktionstangenten "Kinematik"
visas endast i G-kodprogrammet
när optionen "Mäta kinematik" har
ställts in.



Anpassning mätprobe (CYC-
LE971) (Sida 279)



Fräs eller borrar (CYCLE971)
(Sida 285)



Fräs eller borrar (CYCLE971)
(Sida 285)

De följande funktionstangenterna visas endast när utvidgad teknologi "Svarva" är inställd (kanalspecifikt MD52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION = 1).



Svarvverktyg (CYCLE982)
(Sida 259)

Se även

Anpassning mätprobe - anpassning i spår (CYCLE973) (Sida 88)

Mätning svarva - framkant (CYCLE974) (Sida 92)

Mätning svarva - inre diameter (CYCLE974, CYCLE994) (Sida 95)

Mätning svarva - yttre diameter (CYCLE974, CYCLE994) (Sida 99)

3.1.4 Resultatparametrar

Definition

Resultatparametrar är mätresultat som ställts i ordning av mätcyklerna.

Parameter	Typ	Betydelse
_OVR[]	REAL	Resultatparameter - reellt tal: Börvärden, ärvärden, differenser, korrigeringsvärden, bl. a.
_OVI[]	INTEGER	Resultatparameter - heltalig

Anrop

Resultatparametrarna till mätcyklerna är lagrade i de kanalspecifika användarvariablerna. Dessa kan du anropa från manöverområdet på följande sätt:



1. Tryck på funktionstangenten "Parameter".



3. Tryck på funktionstangenten "Användarvariabel".

I fönstret "Kanalspecifika användarvariabler" visas resultatparametrarna _OVR[] och _OVI[].



2. Tryck på funktionstangenten "Kanal GUD".

Märk

Om inte bara SGUD-variabler finns tillgängliga, måste du trycka på funktionstangenten "GUD-urval" och välja "SGUD".

Mätvarianter

Vilka resultatparametrar som matas ut av mätcyklerna är beskrivet i de enskilda mätvarianterna.

Några mätvarianter levererar vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering resp. korrigering i NV extra resultatparametrar, se kapitel Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.2 Mäta arbetsstycke (svarva)

3.2.1 Allmänt

De följande mätcyklerna är avsedda för användning på svarvmaskiner.

Märk

Spindel

Spindelkommandon hänför sig i mätcyklerna alltid till den aktiva masterspindeln i styrningen.

Vid användning av mätcyklerna på maskiner med flera spindlar ska den ifrågavarande spindeln definieras före cykelanrop som masterspindel.

Märk

Exakt mätning fordrar en under mätvillkoren kalibrerad mätprobe dvs. arbetsplan och mät hastigheten vid mätning och kalibrering stämmer överens.

Vid användning av mätproben i spindeln för drivna verktyg ska också spindelns uppriktning beaktas. Avvikelser kan leda till mätfel.

Litteratur: /PG/ Programmeringshandbok *SINUMERIK 840D sl / 828D Grunder*

Diameterprogrammering, måttsystem

Mätcyklerna under svarva arbetar med det aktuella planet G18.

Värdeuppgifter för planaxeln (X) i mätcyklerna under svarva görs i diametern (DIAMON). Mätcyklerna under svarva (*CYCLE973*, *CYCLE974* och *CYCLE994*) arbetar internt också med aktiv diameterprogrammering (DIAMON).

Måttsystemet (grundsystem) för maskinen och arbetsstycket kan vara olika.

Vid mätning av arbetsstycket i INCH på en metrisk maskin ska G-kommandot G700 användas.

Vid mätning av arbetsstycket i mm på en "INCH"- maskin ska G-kommandot G710 användas.

Informationer till mätning i förbindelse med en 3:e axel se Kapitel Utvidgad mätning (Sida 105).

Märk

En korrespondens-/ tillordningslista för de använda mätcykelparametrarna, maskin- och settingdata beträffande mätcykelversionerna 7.5, 2.6 och 4.4 finns i bilagan Ändringar från cykelversion SW4.4 (Sida 341)!

3.2.2 Anpassning mätprobe - längd (CYCLE973)

Funktion

Gäller endast på svarvmaskin utan teknologin fräsa.

Med denna mätvariant kan en arbetsstycksmätprobe med skärlägen SL=5 till 8 anpassas till en känd yta (arbetsstycksrelaterad). Därmed fastställs triggerpunkterna för mätproben.

Som option kan via parametern "Anpassa verktygslängd" den verkliga längden föras in i verktygskompenseringsminnet.

Mätprincip

De fastställda kopplingspositionerna för arbetsstycksmätproben i en axel läggs till respektive mätprobelängd. Den beräknade triggerpunkten fastställs i motsvarande axel och axelriktning och förs in i det valda datablocket för anpassning (kalibrerdatafält) till arbetsstycksmätproben.

Mätproben åker i mätriktningen till kalibrerytan (t.ex. arbetsstycke).

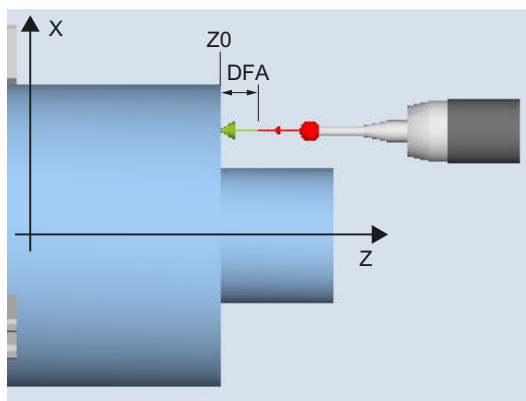


Bild 3-1 Anpassning: Längd till yta (CYCLE973), exempel G18, SL=7

Förutsättningar

- Ytan måste ligga axelparallellt till en axel i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).
- Kalibrerytan måste ha en låg ojämnhet.
- Arbetsstycksmätproben anropas som verktyg med verktygskompensering.
- Som mätprobetyp ska 580 bestämmas.
- Anpassningen av mätprobelängden utgör ingen verktygsmätning. Avvikelsen i den fysikaliska mätprobelängden från värdena i verktygsdata, måste vara mindre än 5 mm / 0.2 inch.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras mittemot kalibreringsytan.

Position efter mätcykelslut

Mätproben står på avståndet för den valda mätvägen (DFA) mittemot kalibrerytan.

Se även

Mäta arbetsstycke på maskin med kombinerad teknologi (Sida 248)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Längd".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Längd till ytan" öppnas.

Parameter

G-kodprogram			ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet	Parameter	Beskrivning	Enhet
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	T	Namn på mätproben	-
F	Anpassnings- och mätmatning	Väg/min	D	Skärnummer (1 - 9)	-
				Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			β	Verktysuppriktning med vridaxel ← (0 grader) ↓ (90 grader) - Värdeinmatning	grader
			F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
			CP	Positioneringsvinkel för mätområdet	grader
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm

3.2 Mäta arbetsstycke (svarva)

Parameter	Beskrivning	Enhet
Anpassa verktygs-längd 	Anpassa mätprobelängd och triggerpunkt: • Ja • Nej (endast anpassa triggerpunkt)	-
Mättriiktning 	Mätaxel (vid G18): • +/- Z • +/- X	-
Z0 / X0	Referenspunkt Z / X (motsvarande mättriiktning)	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

Märk

Vid den första kalibreringen är mätprobens datafält fortfarande förbelagt med "0". Därför ska parametern **TSA** programmeras > radien för mätprobekulan för att undvika larmet "Konfidensintervall överskridet".

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Längd" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-2 Resultatparameter "Längd"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [4]	Ärvärde mätprobekuldiameter	mm
_OVR [5]	Differens mätprobekuldiameter	mm
_OVR [8]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR [10]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR [12]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [14]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [9]	Triggerpunkt minusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [11]	Triggerpunkt plusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [13]	Triggerpunkt minusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [15]	Triggerpunkt plusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [20]	Lägesavvikelse 1:a axeln i planet (fel mätprobe)	mm
_OVR [21]	Lägesavvikelse 2:a axeln i planet (fel mätprobe)	mm
_OVR [27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR [28]	Konfidensintervall	mm
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [5]	Mätprobennummer	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

3.2.3 Anpassning mätprobe - radie vid yta (CYCLE973)

Funktion

Gäller endast på svarvmaskiner utan teknologin fräsa.

Med denna mätvariant kan radien till en arbetsstycksmätprobe med skärlägen SL=5 till 8 anpassas till en yta. Därmed fastställs triggerpunkterna för mätproben.

Kalibrerytan är arbetsstyckerelaterad. Det kan endast kalibreras i den valda axeln och riktningen, som befinner sig vinkelrätt till denna kalibreryta.

Mätprincip

Den fastställda kopplingspositionen för arbetsstycksmätproben i den parametrerade axeln och riktningen läggs ihop med börvärdet för referensytan och därur fastställs den motsvarande triggerpunkten.

Om inga larm kommer, förs triggervärdet in i det valda anpassningsdatablocket till arbetsstycksmätproben.

Mätproben åker i mätriktningen till referensytan (t.ex. arbetsstycke).

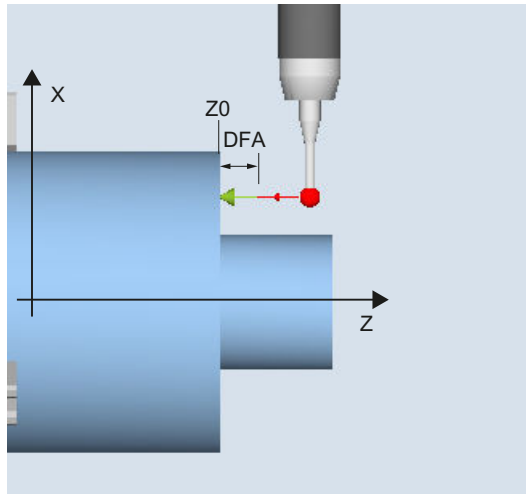


Bild 3-2 Anpassning: Radie till yta (CYCLE973), exempel G18, SL=8

Förutsättningar

- Ytan måste ligga axelparallellt till en axel i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).
- Kalibrerytan måste ha en låg ojämnhet.
- Arbetsstycksmätproben anropas som verktyg med verktygskompensering.
- Som mätprobetyp ska 580 bestämmas.

3.2 Mäta arbetsstycke (svarva)

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras mittemot kalibreringsytan.

Position efter mätcykelslut

Mätproben (kulradie) står på mätvägens avstånd mittemot kalibrerytan.

Se även

Mäta arbetsstycke på maskin med kombinerad teknologi (Sida 248)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Radie till yta".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Radie till yta" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	T	Namn på mätproben	-
F	Anpassnings- och mätmatning	Väg/min	D	Skärnummer (1 - 9)	-
				Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
			β	Verktygsuppriktning med vridaxel • ← (0 grader) • ↓ (90 grader) • Värdeinmatning	grader
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
Mättriiktning 	Mätaxel (vid mätplan G18): • +/- Z • +/- X	-
Z0 / X0	Referenspunkt Z / X (motsvarande mättriiktning)	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

Märk

Vid den första kalibreringen är mätprobens datafält fortfarande förbelagt med "0". Därför ska parametern **TSA** programmeras > radien för mätprobekulan för att undvika larmet "Konfidensintervall överskridet".

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Radie till yta" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-3 Resultatparametrar "Radie till yta"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [4]	Ärvärde mätprobekuldiameter	mm
_OVR [5]	Differens mätprobekuldiameter	mm
_OVR [8]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR [10]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR [12]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [14]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [9]	Triggerpunkt minusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [11]	Triggerpunkt plusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [13]	Triggerpunkt minusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [15]	Triggerpunkt plusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [20]	Lägesavvikelse 1:a axeln i planet (fel mätprobe)	mm
_OVR [21]	Lägesavvikelse 2:a axeln i planet (fel mätprobe)	mm
_OVR [27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR [28]	Konfidensintervall	mm
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [5]	Mätprobennummer	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

3.2.4 Anpassning mätprobe - anpassning i spår (CYCLE973)

Funktion

Gäller endast på svarvmaskiner utan teknologin fräsa.

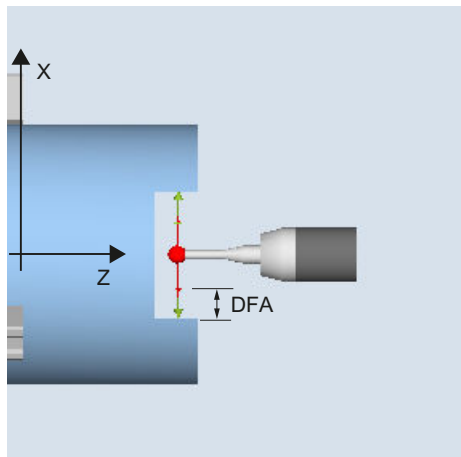
Med denna mätvariant kan en arbetsstycksmätprobe med skärläge SL=7 eller SL=8 i ett referensspår anpassas maskinrelaterat i planets axlar. Med anpassningen kan antingen mätprobelängden eller mätprobekulradien bestämmas.

Vid radiebestämningen är en anpassning i en riktning eller i mot varandra liggande riktningar för en axel möjlig. Dessutom kan vid anpassningen i mot varandra liggande riktningar mätprobens lägesavvikelse (fel) och mätprobekulans verksamma diameter fastställas.

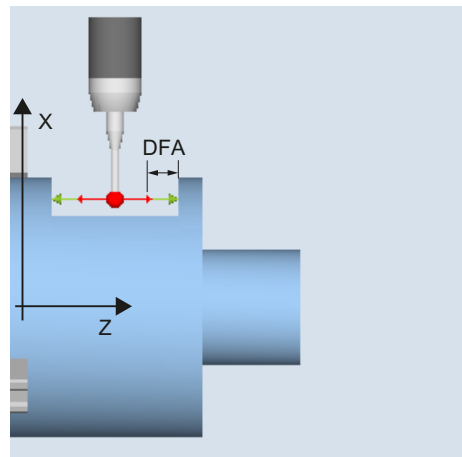
Mätprincip

De uppmätta kopplingspositionerna för arbetsstycksmätproben i de parameterade axlarna läggs ihop med de maskinrelaterade data för det valda kalibreringsspåret och därur beräknas triggerpunkterna i positiv och negativ riktning samt lägesavvikelsen i denna axel och den effektiva mätprobekuldiametern. Triggerpunkterna hänför sig alltid till mitten på mätprobekulan (TCP).

Mätproben förflyttar sig i den valda mätaxeln i båda riktningarna i kalibreringsspåret.



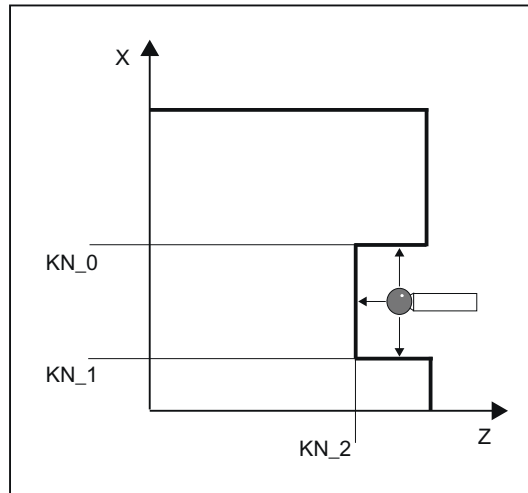
Anpassning: Mätprobe i spår (CYCLE973),
exempel G18, SL=7



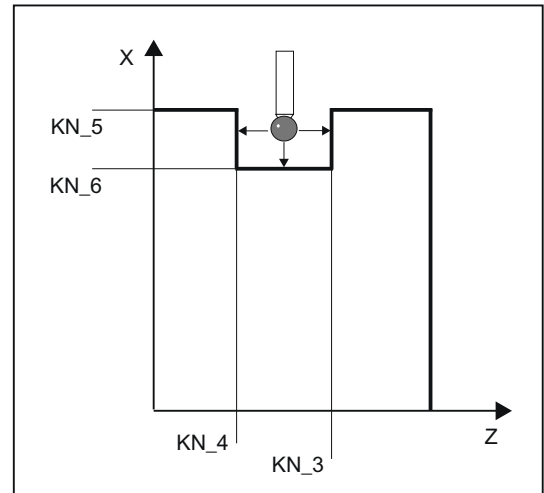
Anpassning: Mätprobe i spår (CYCLE973),
exempel G18, SL=8

Förutsättningar

- Arbetsstycksmätproben måste vara anropad som verktyg med tillhörande verktygskompensering.
- De maskinrelaterade geometriska dimensionerna för det valda kalibreringsspåret måste finnas förvarade i motsvarande allmänna settingdata före kalibreringen.



Geometri för kalibreringsspår,
exempel G18, SL=7



Geometri för kalibreringsspår,
exempel G18, SL=8

Tabell 3-4 Allmänna settingdata för kalibreringsspårets dimensioner

Kalibrerings-spår	Allmänna settingdata	Beskrivning
KN_0	SD 54621 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX2	Kalibrerspårkant i positiv riktning för den 2:a mätaxeln
KN_1	SD 54622 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX2	Kalibrerspårkant i negativ riktning för den 2:a mätaxeln
KN_2	SD 54615 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX1	Kalibrerspårbotten för 1:a mätaxeln
KN_3	SD 54617 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX1	Kalibrerspårkant i positiv riktning för den 1:a mätaxeln
KN_4	SD 54618 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX1	Kalibrerspårkant i negativ riktning för den 1:a mätaxeln
KN_5	SD 54620 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPER_AX2	Kalibrerspåröverkant för 2:a mätaxeln
KN_6	SD 54619 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX2	Kalibrerspårbotten för 2:a mätaxeln

Litteratur: Idrifttagningshandbok *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, Kapitel "Arbetsstycksmätning i Svarva".

Utgångsposition före mätningen

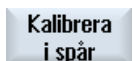
Startpunkten är så vald att den valda arbetsstycksmätproben kan positioneras kollisionsfritt på den kortaste vägen med axelparallella rörelser i det valda referensspåret i enlighet med det aktiva skärläget.

Position efter mätcykelslut

Efter det kalibreringsförloppet är avslutat med en anpassningsriktning står mätproben på mätvägens avstånd (DFA) mittemot kalibreringsytan. Vid kalibreringen med 2 anpassningsriktningar är mätprobens position efter mätförloppets slut startpositionen.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa i spår".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Mätprobe i spår" öppnas.

Parameter

G-kodprogram			ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet	Parameter	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	Väg/min		Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			β	Verktysuppriktning med vridaxel ← (0 grader) ↓ (90 grader) - Värdeinmatning	grader
			F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
Anpassa	- Längd (anpassa mätprobelängd) - Radie (anpassa mätproberadie)	-
Anpassningsriktningar (endast vid anpassning "Radie")	1: Anpassning i en riktning 2: Anpassning i mot varandra liggande riktningar	-
Mättriiktning	Mätaxel (motsvarande mätplan): (+/-) Z (+/-) X	-

Parameter	Beskrivning	Enhet
Anpassa verktygslängd  (endast vid anpassning "Längd")	• Nej (endast anpassa triggerpunkt) • Ja (anpassa mätprobelängd och triggerpunkt)	-
Kalibrerspårdatablock 	• 1 • 2 • 3	-
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

Märk

Vid den första kalibreringen är mätprobens datafält fortfarande förbelagt med "0". Därför ska parametern **TSA** programmeras > radien för mätprobekulan för att undvika larmet "Konfidensintervall överskridet".

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Anpassning i spår" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-5 Resultatparametrar "Anpassning i spår"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [4]	Ärvärde mätprobekuldiameter	mm
_OVR [5]	Differens mätprobekuldiameter	mm
_OVR [8]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR [10]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR [12]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [14]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [9]	Triggerpunkt minusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [11]	Triggerpunkt plusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [13]	Triggerpunkt minusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [15]	Triggerpunkt plusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [20]	Lägesavvikelse 1:a axeln i planet (fel mätprobe)	mm
_OVR [21]	Lägesavvikelse 2:a axeln i planet (fel mätprobe)	mm
_OVR [27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR [28]	Konfidensintervall	mm
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [5]	Mätprobennummer	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

3.2.5 Mätning svarva - framkant (CYCLE974)

Funktion

Med denna mätvariant kan arbetsstycksmått mätas vid kanter i ansättningsaxelns riktning och korrigeringar härledas därur.

Resultatet av mätningen, mätdifferensen, kan användas på följande sätt:

- Korrigering av en nollpunktsförflyttning
- Korrigering av ett verktyg
- Mätning utan korrigering

Märk

Utvidgad mätning

Informationer till mätning i förbindelse med en tredje axel finns i Kapitel Utvidgad mätning (Sida 105).

Mätprincip

Mätcykeln fastställer ärvärdet för en mätpunkt vid kanten av svarvingsdelen, relaterad till arbetsstycksnollpunkten.

Differensen mellan det aktuella ärvärdet (mätvärdet) och ett föreskrivet börvärde i den 1:a axeln i planet beräknas (vid G18: Z).

En utvidgad verktygskompensering i summa- och inställningskorrigeringarna är möjlig.

Vid verktygskompenseringen kan generellt erfarenhetsvärden räknas in.

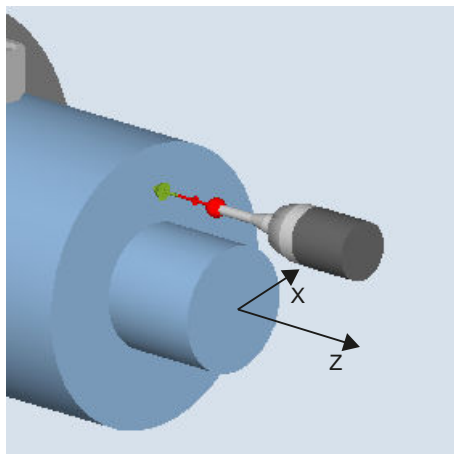


Bild 3-3 Mätning: Framkant (CYCLE974)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara kalibrerad i mätriktningen och aktiv som verktyg. Mätprobetyper är 710 eller 580.
- Skär läget kan vara 5 till 8 och måste motsvara mätuppgiften.
- Arbetsstycket ska eventuellt positioneras i det riktiga vinkelläget för spindeln med spindelpositioneringen (SPOS).

Utgångsposition före mätningen

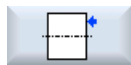
Mätproben måste positioneras mittemot den yta/kant som ska mätas. Utgående från denna position förflyttar mätcykeln mätaxeln alltid i börvärdets riktning

Position efter mätcykelslut

Efter det mätloppet är avslutat står mätproben med beloppet för mätvägen (DFA) mittemot mätytan.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Mätning svarva".
3. Tryck ner funktionstangenten "Sätta framkant".
Inmatningsfönstret "Mätning: Framkant" öppnas.

Parameter

G-kodprogram			ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet	Parameter	Beskrivning	Enhet
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	T	Namn på mätproben	-
			D	Skärnummer (1 - 9)	-
				Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			β	Verktysuppriktning med vridaxel ← (0 grader) ↓ (90 grader) - Värdeinmatning	grader
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm

3.2 Mäta arbetsstycke (svarva)

Parameter	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigerering) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ¹⁾ - Verktygskompensering (spara mätvärde i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D 	Skärnummer för det verktyg som korrigeras	-
Z0	Referenspunkt Z	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Måttolerans 	Använda måttolerans (endast vid korrigeringsmål "Verktygskompensering") - Ja - Nej	-
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm

¹⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Framkant" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-6 Resultatparameter "Framkant"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde mätaxel	mm
_OVR [1]	Börvärde i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [2]	Börvärde i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm
_OVR [3]	Börvärde i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVR [4]	Ärvärde mätaxel	mm
_OVR [5]	Ärvärde i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [6]	Ärvärde i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm
_OVR [7]	Ärvärde i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVR [16]	Differens mätaxel	mm
_OVR [17]	Differens i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [18]	Differens i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm
_OVR [19]	Differens i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVI [0]	D-nummer resp. NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-

Vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas extra parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.2.6 Mätning svarva - inre diameter (CYCLE974, CYCLE994)

Funktion

Med denna mätvariant kan inre diametrar till cylindriska arbetsstycken mätas. Diameter- och radioprogrammering stöds.

Resultatet av mätningen (måtdifferens) kan användas på följande sätt:

- Korrigering i nollpunktsförflyttningen (endast vid 1-punkts mätningar)
- Korrigering av ett verktyg
- Mätning utan korrigering

Märk

Utvidgad mätning

Informationer till mätning i förbindelse med en tredje axel finns i Kapitel Utvidgad mätning (Sida 105).

Mätprincip

Mätcykeln fastställer ärvärdet för en inre diameter med 1-punkts mätning eller 2-punkts mätning symmetriskt till arbetsstycksnollpunkten (vridmitten). 2-punkts mätningen görs genom en spindelomkastning på 180 grader av arbetsstycket eller genom en mätning över och under vridmitten.

En utvidgad verktygskompensering i summa- och inställningskorrigeringarna är möjlig.

Vid verktygskompenseringen kan generellt erfarenhetsvärden räknas in.

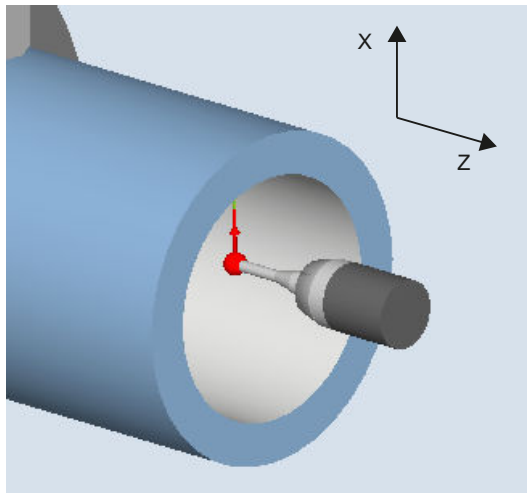


Bild 3-4 Mätning: Inre diameter (CYCLE974)

Positionering "Köra under mitten" (CYCLE994)

Vid "Köra under mitten" mäts den inre diametern på arbetsstycket genom 2-punkts mätning med mätcykeln CYCLE994. Två mätpunkter som ligger mittemot varandra symmetriskt till arbetsstycksnollpunkten (vridmitten) på det avstånd som det av användaren föreskrivna börvärdet anger, uppsöks.

Ett skyddsområde kan programmeras som måste beaktas vid förflyttningen. Mätprobens kulradie måste beaktas av användaren vid måttsättningen av skyddsområdet.

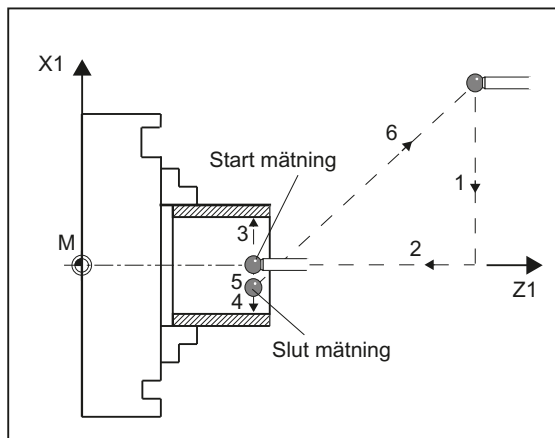


Bild 3-5 Mätprobens positioner vid mätningen av den inre diametern med hjälp av 2-punkts mätning (CYCLE994)

Mätning med omkastning av arbetsstycket (CYCLE974)

Med denna mätvariant fastställs ärvärdet för ett arbetsstycke med arbetsstycksnollpunkten på mätaxeln som referens genom registrering av två punkter som ligger mittemot varandra på diametern.

Arbetsstycket positioneras av cykeln före den första mätningen på det under parametern $\alpha 0$ programmerade vinkel läget. Efter den 1:a mätningen genereras omkastningen på 180 grader automatiskt före den andra mätningen också av cykeln. Ur de båda mätvärdena bildas medelvärde.

En korrigering av nollpunktsförflyttningen (NV) är möjlig endast vid mätning utan omkastning (1-punktsmätning).

Förutsättningar

- Mätproben måste vara kalibrerad i mätriktningen.
- Mätprobetypen av typ 710 eller 580 måste vara aktiv.
- Skärläget kan vara 5 till 8 och måste motsvara mätuppgiften.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras mittemot den yta som ska mätas, över vridmitten.

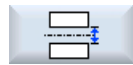
Position efter mätcykelslut

Mätproben står på mätvägens (DFA) avstånd mittemot mätytan, över vridmitten.

Vid valet "Köra under vridmitten" står mätproben efter mätcykelslut på mätvägens (DFA) avstånd mittemot mätytan, under vridmitten.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Mätning svarva".
3. Tryck ner funktionstangenten "Diameter inre".
Inmatningsfönstret "Mätning: Diameter inre" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet	Parameter	Beskrivning	Enhet
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	T	Namn på mätproben	-
			D	Skärnummer (1 - 9)	-
				Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			β	Verktysuppriktning med vridaxel ← (0 grader) ↓ (90 grader) - Värdeinmatning	grader
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm
			X	Startpunkt X för mätningen	mm

3.2 Mäta arbetsstycke (svarva)

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigerings) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärde i inställbar NV) ^{1), 2)} - Verktygskompensering (spara mätvärde i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D 	Skärnummer för det verktyg som korrigeras	-
Ø	Innerdiameter	mm
Positionering 	- Mätning utan omkastning av arbetsstycket - Mätning med omkastning av arbetsstycket (180 °) ³⁾ - Körning under mitten (mätning över och under vridmitten)	-
α0	Startvinkel för spindelomkastning (endast vid positionering "med omkastning")	grader
XR	Återgång i X (diameter)	mm
ZR (vid G18)	Återgång i Z	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Måttolerans 	Använda måttolerans (endast vid korrigeringsmål "Verktygskompensering") - Ja - Nej	-
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm

¹⁾ endast vid positionering "utan omkastning"

²⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

³⁾ Funktionen "Mätning med omkastning av arbetsstycket" visas när i allmänna SD 54764 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TURN bit0 har satts.

**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Diameter inre" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-7 Resultatparameter "Diameter inre"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde diameter (iakttag mätaxel S_MA)	mm
_OVR [1]	Börvärde diameter i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [2]	Börvärde diameter i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm
_OVR [3]	Börvärde diameter i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVR [4]	Ärvärde diameter	mm
_OVR [5]	Ärvärde diameter i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [6]	Ärvärde diameter i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [7]	Ärvärde diameter i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVR [16]	Differens diameter	mm
_OVR [17]	Differens diameter i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [18]	Differens diameter i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm
_OVR [19]	Differens diameter i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVI [0]	D-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-

Vid mätning av arbetsstycke med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas ytterligare parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.2.7 Mätning svarva - yttre diameter (CYCLE974, CYCLE994)

Funktion

Med denna mätvariant kan yttre diameter till cylindriska arbetsstycken mätas. Diameter- och radioprogrammering stöds.

Resultatet av mätningen (mättdifferens) kan användas på följande sätt:

- Korrigering i nollpunktsförflyttningen (endast vid mätning utan omkastning, 1-punkts mätning)
- Korrigering av ett verktyg
- Mätning utan korrigering

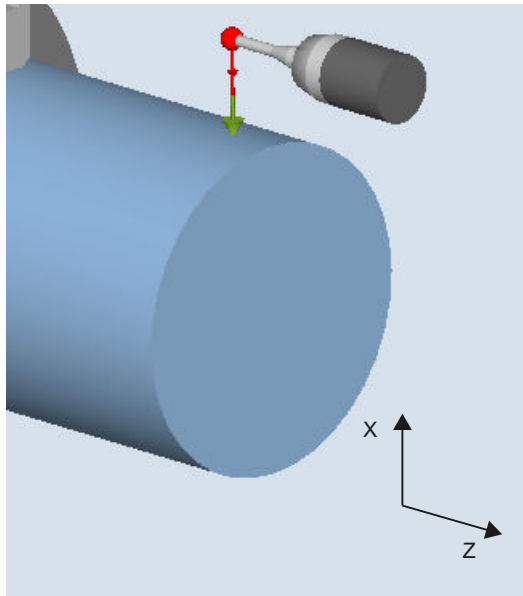
Märk

Utvidgad mätning

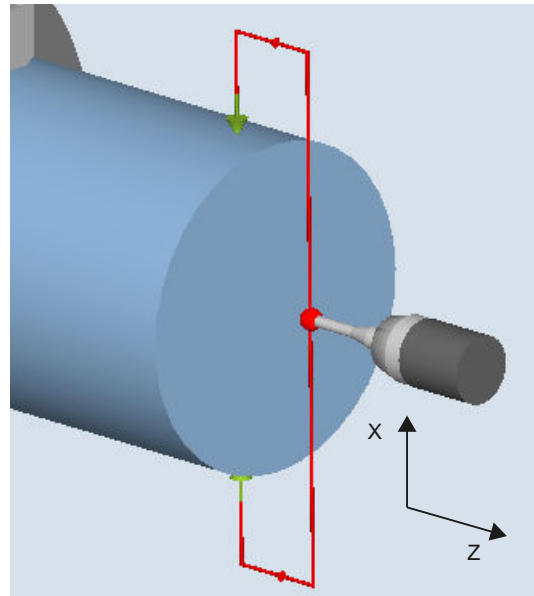
Informationer till mätning i förbindelse med en tredje axel finns i Kapitel Utvidgad mätning (Sida 105).

Mätprincip

Mätcykeln fastställer ärvärdet för en ytterdiameter med enpunktsmätning eller tvåpunktsmätning symmetriskt till arbetsstycksnollpunkten (vridmitt). 2-punkts mätningen görs genom en spindelomkastning på 180 grader av arbetsstycket eller genom en mätning över och under vridmitten.



Mätning: Diameter yttre (CYCLE974) med/utan omkastning av arbetsstycket



Mätning: Diameter yttre (CYCLE994) över och under vridmitten

Positionering "Köra under mitten" (CYCLE994)

Vid "Köra under mitten" mäts den yttre diametern på arbetsstycket genom 2-punkts mätning med mätcykeln CYCLE994. Två mätpunkter som ligger mittemot varandra symmetriskt till arbetsstycksnollpunkten (vridmitten) på det avstånd som det av användaren föreskrivna börvärdet anger, uppsöks. Vid förflyttningen beaktas ett skyddsområde. Mätprobens kulradie måste beaktas av användaren vid måttsättningen av skyddsområdet.

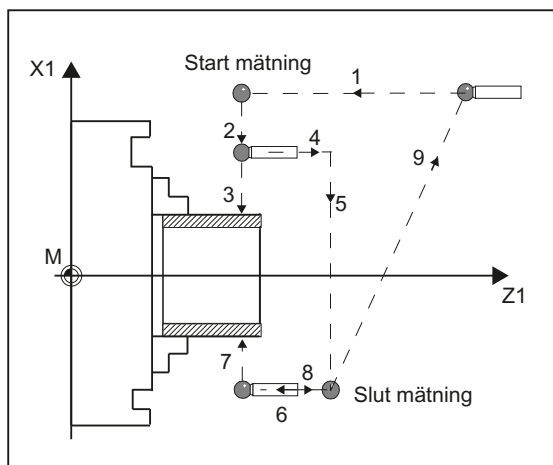


Bild 3-6 Mätprobens positioner vid mätning av ytterdiameter (CYCLE994) med återgång i X och Z

Mätning med omkastning av arbetsstycket (CYCLE974)

Med denna mätvariant fastställs ärvärdet för ett arbetsstycke med arbetsstycksnollpunkten på mätaxeln som referens genom registrering av två punkter som ligger mittemot varandra på diametern.

Arbetsstycket positioneras av cykeln före den första mätningen på det under parametern $\alpha 0$ programmerade vinkelläget. Efter den 1:a mätningen genereras omkastningen på 180 grader automatiskt före den andra mätningen likaså av cykeln. Ur de båda mätvärdena bildas medelvärdet.

En korrigering av nollpunktsförflyttningen (NV) är möjlig endast vid mätning utan omkastning (1-punktsmätning).

Förutsättningar

- Mätproben måste vara kalibrerad i mätriktningarna.
- Mätprobetypen av typ 710 eller 580 måste vara aktiv.
- Skärläget kan vara 5 till 8 och måste motsvara mätuppgiften.

Märk

I mätvarianten "Köra under vridmitten" kan också mätas utan föregående kalibrering, när _CHBIT[7] ställs in i användarprogrammet före anrop av CYCLE994 (kompatibilitet till äldre versioner).

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras mittemot den yta som ska mätas, över vridmitten.

Position efter mätcykelslut

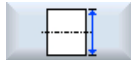
Mätproben står på mätvägens (DFA) avstånd mittemot mätytan, över vridmitten.

Gjordes valet "Köra under vridmitten" står mätproben efter mätcykelslut på mätvägens (DFA) avstånd mittemot mätytan, under vridmitten.

3.2 Mäta arbetsstycke (svarva)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Mätning svarva".
3. Tryck ner funktionstangenten "Diameter yttre".
Inmatningsfönstret "Mätning: Diameter yttre" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	T	Namn på mätproben	-
			D	Skärnummer (1 - 9)	-
				Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			β	Verktysuppriktning med vridaxel ← (0 grader) ↓ (90 grader) - Värdeinmatning	grader
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm
			X	Startpunkt X för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål	- Endast mätning (ingen korrigerings) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärde i inställbar NV) ^{1), 2)} - Verktyskompensering (spara mätvärde i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D	Skärnummer för det verktyg som korrigeras	-
Ø	Ytterdiameter	mm
Positionering	- Mätning utan omkastning av arbetsstycket - Mätning med omkastning av arbetsstycket ³⁾ - Körning under mitten (mätning över och under vridmitten)	-
α0	Startvinkel för spindelomkastning (endast vid positionering "Mätning med omkastning")	grader
ZR (vid G18)	Återgång i Z	mm
XR	Återgång i X (i diametern)	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Måttolerans 	Använda måttolerans (endast vid korrigeringsmål "Verktygskompensering") • Ja • Nej	-
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm

- 1) endast vid positionering "Mätning utan omkastning"
- 2) Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .
- 3) Funktionen "Mätning med omkastning av arbetsstycket" visas när i allmänna SD 54764 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TURN bit0 har satts.



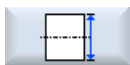
Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant fräsa på svarvmaskin

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Mätning svarva".
3. Tryck ner funktionstangenten "Diameter yttre".
Inmatningsfönstret "Mätning: yttre diameter" öppnas.

Parametrar

ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D 	Skärnummer (1 - 9)	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
β 	Verktygsuppriktning med vridaxel •  (0 grader) •  (90 grader) • Värdeinmatning	grader
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm
X	Startpunkt X för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Diameter yttre" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-8 Resultatparameter "Diameter yttre"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde diameter (iakttag mätaxel S_MA)	mm
_OVR [1]	Börvärde diameter i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [2]	Börvärde diameter i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm
_OVR [3]	Börvärde diameter i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVR [4]	Ärvärde diameter	mm
_OVR [5]	Ärvärde diameter i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [6]	Ärvärde diameter i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm
_OVR [7]	Ärvärde diameter i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVR [16]	Differens diameter	mm
_OVR [17]	Differens diameter i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [18]	Differens diameter i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm
_OVR [19]	Differens diameter i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVI [0]	D-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-

Vid mätning av arbetsstycke med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas ytterligare parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.2.8 Utvidgad mätning

Mätning i anslutning till en tredje axel (Y)

Om svarvmaskinen har en tredje axel, kan det av tekniska skäl vara lämpligt att använda även denna som mätaxel. Därvid sker förpositioneringen och mätförloppet i den 3:e axeln (Y-axeln), men mätresultatkorrigeringen förs in i verktygs- och NV-komponenterna i den 2:a geometriaxeln (X-axeln). Den 3:e axeln stöder radie- och diameterprogrammeringen i enlighet med förhållandena i den 2:a geometriaxeln (X).

Märk

Funktionen för att inkludera en tredje axel för svarvmaskiner gäller mätcyklerna CYCLE974 och CYCLE994! Denna funktion måste vara frikopplad, se

Litteratur: Idrifttagningshandbok *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, Kapitel "Arbetsstycksmätning i Svarva".

Utvidgade omringkörningsmöjligheter vid 2-punkts mätning (CYCLE994)

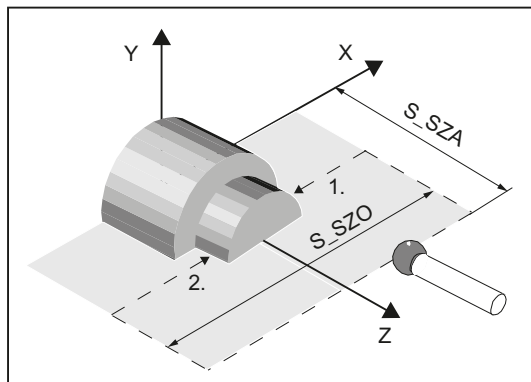
Om svarvmaskinen har en tredje axel, kan denna också användas som omringkörningsaxel.

De i det följande visade omringkörningsstrategierna kan realiseras via parametreringsmaskerna eller numret på mätaxeln (parameter S_MA).

Grund för den utvidgade omringkörningsstrategin är frikopplingen av den 3:e axeln för mätcykler.

S_MA, flersiffrig = 102

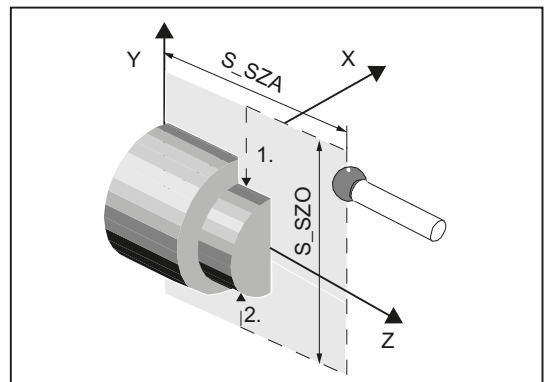
Planets första axel är omringkörningsaxeln (Z) Planets första axel är omringkörningsaxeln (Z)
Planets andra axel är mätaxeln (X)



Mätprobe med skärläge (SL)=7

S_MA, flersiffrig = 103

Planets första axel är omringkörningsaxeln (Z) Planets första axel är omringkörningsaxeln (Z)
Planets tredje axel är mätaxeln (Y)

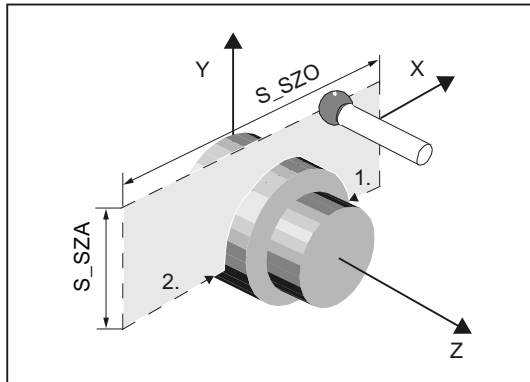


Mätprobe med SL=7

3.2 Mäta arbetsstycke (svarva)

S_MA, flersiffrig = 302

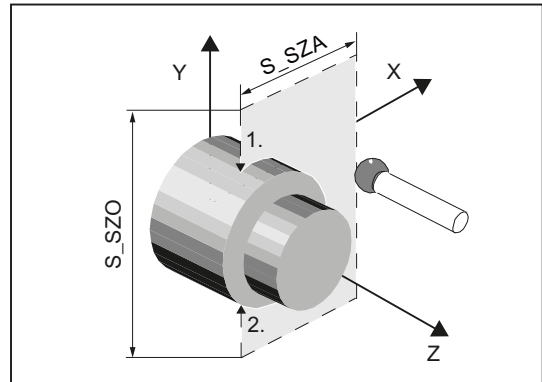
Tredje axeln är omringkörningsaxeln (Y)
Planets andra axel är mätaxeln (X)



Mätprobe med SL=7

S_MA, flersiffrig = 203

Planets andra axel är omringkörningsaxeln (X)
Den tredje axel är mätaxeln (Y)



Mätprobe med SL=7

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

3.3.1 Allmänt

Fräsmaskiner

De följande mätcyklerna är avsedda för användning på fräsmaskiner.

Märk

Spindel

Spindelkommandon hänför sig i mätcyklerna alltid till den aktiva masterspindeln i styrningen.

Vid användning av mätcyklerna på maskiner med flera spindlar ska den ifrågavarande spindeln definieras före cykelanrop som masterspindel.

Märk

Exakt mätning fordrar en under mätvillkoren kalibrerad mätprobe dvs. arbetsplan och mät hastighet vid mätningen och kalibreringen stämmer överens.

Vid användning av mätproben i spindeln för drivna verktyg ska också spindelns uppriktning beaktas. Avvikelser kan leda till mät fel.

Litteratur: /PG/ Programmeringshandbok SINUMERIK 840D sl / 828D Grunder

Plandefinition, måttssystem

Mätcyklerna under fräsa arbetar med det aktiva planen G17, G18 eller G19.

Måttsystemet (grundsystem) för maskinen och arbetsstycket kan vara olika.

Vid mätning av arbetsstycket i INCH på en metrisk maskin ska G-kommando G700 användas.

Vid mätning av arbetsstycket i mm på en "INCH"- maskin ska G-kommando G710 användas.

3.3.2 Anpassning mätprobe - längd (CYCLE976)

3.3.2.1 Funktion

Märk

Anvisning för alla anpassningsvarianter

För noggranna mätningar i samband med funktionerna Vrida/Cycle800 eller Traori, måste man ge akt på att mätprobeanpassningen görs så som den anslutande mätningen.

Det betyder mätprobeanpassningen ska göras i den mekaniska konstellationen med roterande och linjära axlar, som motsvarar mätningen!

Funktion

Med denna mätvariant kan längden på en arbetsstycksmätprobe i verktygsaxeln anpassas till en känd yta (referensyta). Detta kan t.ex. göras på ett arbetsstycke.

Mätprincip

Mätproben åker i mätriktningen till kanten (t.ex. arbetsstycke).

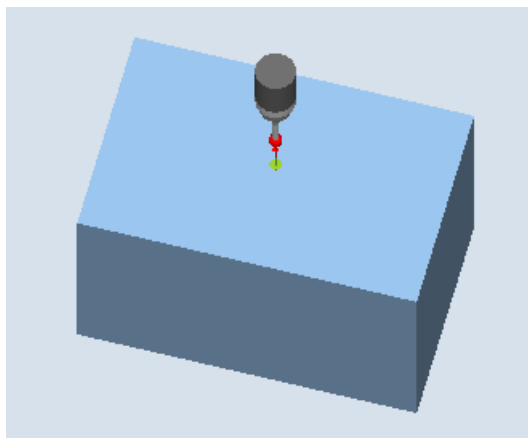


Bild 3-7 Anpassning: Längd till kanten (CYCLE976)

Längden för mätproben enligt inställningen i den allmänna MD 51740

\$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1 bestäms. Inställningen fastlägger om verktygslängden hänförs sig till mitten på mätprobekulan eller till omkretsen på mätprobekulan.

I varianten verktygslängd till kulans mitt införs i kalibreringsdata ett triggervärde motsvarande kalibreringsriktningen.

Litteratur: Idrifttagningshandbok *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, kapitel "Mätcykler och mätfunktioner"

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Mätprobetyp:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)
 - L-mätprobe (typ 713)

Märk

Användning L-mätprobe (typ 713)

Med L-mätproben är anpassningen i +Z (för dragande mätning) möjlig.

Grunduppriktningen av L-mätprobearmen är mot +X (korrigeringsvinkel = 0). Ska L-mätprobearmen riktas upp i mätprogrammet i en annan riktning, kan detta göras genom en vridning runt verktygsaxeln (t.ex. med ROT Z = 90).

- För kollisionsfri positionering av arbetsstycksmätproben i programmet måste mätprobelängden vara införd i verktygskompenseringsminnet.
- Kulradien måste vara exakt känd och vara införd i verktygsdata. Kan realiseras till exempel genom tidigare kalibrering i ringen eller vid kulan (gäller för typ 710, 712).
- Kalibreringsytan befinner sig lodrätt till mätaxeln resp. verktygsaxeln.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras mittemot kalibreringsytan.

Avståndet för mätproben till kalibreringsytan bör motsvara ungefär den valda mätvägen (DFA).

Position efter mätcykelslut

Motsvarande mätriktningen (X, Y, Z) står mätproben i AUTOMATIK-drift med avståndet för den valda mätvägen (DFA) från kalibreringsytan. I JOG-drift uppsöks åter startpositionen.

3.3.2.2 Anrop av mätvarianten

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Längd".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Längd till kanten" öppnas.

3.3.2.3 Parameter

Parameter

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet	Parameter	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	Väg/min		Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
Anpassa verktygslängd	• Ja (anpassa mätprobelängd och triggerpunkt) ¹⁾ • Nej (endast anpassa triggerpunkt)	-
Mätriktning	Mätaxel (+/-) Z (vid mätplan G17)	-
Z0	Referenspunkt Z (vid mätplan G17)	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Mätningar	Antal mätningar på samma plats (1-9)	-

¹⁾ Parametern "Anpassa verktygslängd" är endast disponibel, när detta fält har frigivits via SD 54780 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit28.

Märk

Vid den första kalibreringen är mätprobens datafält fortfarande förbelagt med "0". Därför ska parametern **TSA** programmeras > radien för mätprobekulan för att undvika larmet "Konfidsensintervall överskridet".

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)**Tillvägagångssätt**

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Längd".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Längd till kanten" öppnas.

Parameter

ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

3.3.2.4 Resultatparametrar

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Längd" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-9 Resultatparameter "Längd"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [4]	Ärvärde mätprobekuldiameter	mm
_OVR [5]	Differens mätprobekuldiameter	mm
_OVR [16]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 3:e axeln i planet	mm
_OVR [17]	Triggerpunkt minusriktning differens 3:e axeln i planet	mm
_OVR [18]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 3:e axeln i planet	mm
_OVR [19]	Triggerpunkt plusriktning differens 3:e axeln i planet	mm
_OVR [22]	Mätprobelängd för arbetsstycksmätproben	mm
_OVR [27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR [28]	Konfidsensintervall	mm
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [5]	Mätprobenummer	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

3.3.3 Anpassning mätprobe - radie i ring (CYCLE976)

Funktion

Med denna mätvariant kan följande kalibreringsdata anpassas:

- felet för arbetsstycksmätproben
- triggervärdena
- radien för mätprobekulan i en kalibrering (i planets axlar)

Mätprobeanpassningen i ringen kan göras med en okänd resp. känd medelpunkt i ringen som grund. Vid känd medelpunkt motsvarar detta startpunkten.

Med anpassningsvalvarianten "Start i ringmitten" kan också kalibreras under hänsynstagandet till en startvinkel. Vid användning av en startvinkel kan eventuella hinder i mätvägen eller vid mätstället undvikas.

Mätprincip

Anpassningen börjar alltid i positiv riktning för den 1:a axeln i det aktuella arbetsplanet. Det registreras 8 kalibreringspositioner uppdelade i 2 genomgångar. Beroende av den använda mätprobetypen görs genomgångarna med en enhetlig spindelposition resp. en förändring av 180 grader.

Under förloppet av kalibreringen fastställs kalibreringens medelpunkt (motsvarande kalibreringsvarianten) och dess avstånd till startpositionen.

I resultatet påverkas kalibrerdata / triggervärden huvudsakligen av följande storheter:

- Fysikalisk mätprobekulradie
- Mätprobens konstruktion
- Mäthastighet
- Kalibrering med motsvarande noggrannhet
- Korrekt fastsättning av kalibreringsringen

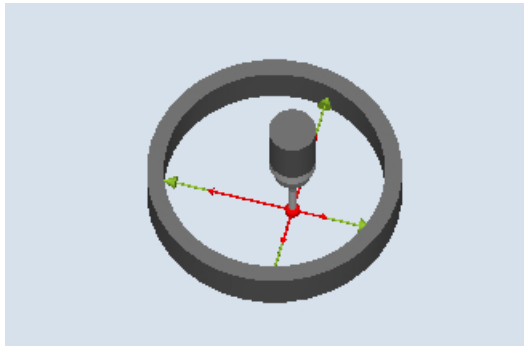


Bild 3-8 Anpassning: Radie i ring (CYCLE976)

Förutsättningar

Följande förutsättningar måste vara uppfyllda för kalibreringen i ringen:

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Mätprobetyp:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)
 - Stjärnmätprobe (typ 714)

Märk

I förbindelse med monomätprobe, stjärnmätprobe och anpassningsvarianten "Startp. i ringmitten "NEJ"", är en SPOS-duglig spindel nödvändig.

- Observera: Armarna på en stjärnformad mätprobe (typ 714) måste stå exakt i 90 graders vinkel till varandra.
- Den exakta diametern för kalibreringsringen är känd.

Utgångsposition före mätningen

Startas mätcykeln ej i ringmitten måste kulmitten för arbetsstycksmätproben positioneras i närheten av ringmedelpunkten samt på en kalibreringshöjd inom kalibreringsringen.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Vid start av mätcykeln i ringmitten måste kulmitten för arbetsstycksmätproben positioneras exakt på ringmedelpunkten samt på en kalibreringshöjd inom kalibreringsringen.

Position efter mätcykelslut

Efter det kalibreringen är avslutad står mätprobemitten i ringmitten på kalibreringshöjd.

Märk

Vid mycket höga krav på mätnoggrannheten är det förnuftigt att överta avståndet mellan medelpunkten och startpositionen i nollpunktsförflyttningen och att göra en ytterligare kalibrering med denna optimering.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Radie i ring".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Radie i ring" öppnas.

Parameter

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	Väg/min		Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
Startpunkt i ringmitten	• Ja (anpassa anpassningsriktningar och mätriktning) • Nej (fastställa lägesavvikelse)	-
Anpassningsriktningar	• 1 (anpassning i en riktning) • 2 (anpassning i riktningar mittemot varandra) • 4 (anpassning i riktningar mittemot varandra i planet)	-

Parameter	Beskrivning	Enhet
Fastställa lägesavvikelse 	- Ja (fastställa lägesavvikelse för mätproben) - Nej (inte fastställa lägesavvikelse för mätproben)	-
Mätaxel 	Mätaxel (X, Y)	-
Mättriiktning 	Mättriiktning (+/-), mättriiktning (X, Y)	-
$\emptyset$	Ringdiameter	mm
α_0	Tangeringsvinkel	grader
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Mätningar	Antal mätningar på samma plats (1-9)	-

Märk

Vid den första kalibreringen är mätprobens datafält fortfarande förbelagt med "0". Därför ska parametern **TSA** programmeras > radien för mätprobekulan för att undvika larmet "Konfidensintervall överskridet".

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)**Tillvägagångssätt**

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Radie i ringen".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Radie i ring" öppnas.

Parameter

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D 	Skärnummer (1 - 9)	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Radie i ring" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-10 Resultatparametrar "Radie i ring"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [4]	Ärvärde mätprobekuldiameter	mm
_OVR [5]	Differens mätprobekuldiameter	mm
_OVR [6]	Medelpunkt för kalibreringsringen i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [7]	Medelpunkt för kalibreringsringen i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [8]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR [9]	Triggerpunkt minusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [10]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR [11]	Triggerpunkt plusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [12]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [13]	Triggerpunkt minusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [14]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [15]	Triggerpunkt plusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [20]	Lägesavvikelse 1:a axeln i planet (fel mätprobe)	mm
_OVR [21]	Lägesavvikelse 2:a axeln i planet (fel mätprobe)	mm
_OVR [24]	Vinkel under vilken triggerpunkterna fastställdes	grader
_OVR [27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR [28]	Konfidensintervall	mm
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [5]	Mätprobenummer	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

3.3.4 Anpassning mätprobe - radie vid kant (CYCLE976)

Funktion

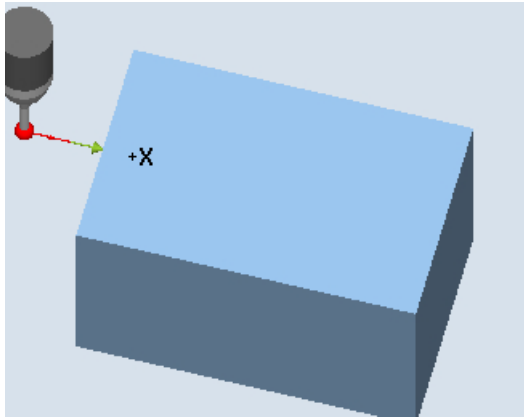
Med denna mätvariant kan en arbetsstycksmätprobe anpassas i en av användaren vald axel och riktning till en referensyta som står lodrätt därtill. Detta kan t.ex. göras på ett arbetsstycke.

Den fastställda triggerpunkten övertas i det adresserade kalibreringsdatafältet.

Mätprincip

Mätproben åker i vald axel och riktning till referensytan.

Det fastställda kalibreringsvärdet (triggerpunkt+lägesavvikelse) och kulradien för mätproben övertas i de adresserade kalibrerdatafälten.



Anpassning: Radie till kanten (CYCLE976), anpassningsriktning

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Verktystyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)
 - Stjärnmätprobe (typ 714)
 - L-mätprobe (typ 713)

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras på mät höjd ungefär på mätvägens avstånd (DFA) till kanten.

Position efter mätcykelslut

Mätprobekulmitten står på mätvägens avstånd framför referenskanten.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Radie till kant".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Radie till kanten" öppnas.

Parameter

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	Väg/min		Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
Anpassningsriktningar	1: Anpassning i en riktning 2: Anpassning i riktningar mittemot varandra	-
Fastställa lägesavvikelse	- Ja (fastställa lägesavvikelse för mätproben) - Nej (inte fastställa lägesavvikelse för mätproben)	-
Mätaxel	- X (vid G17) - Y (vid G17 och G19) - Z (vid G19)	-
Mätriktning	Mätaxel: (+/-) X (vid G17) (+/-) Y (vid G17 och G19) (+/-) Z (vid G19)	-
X0 / Y0 / Z0	Referenspunkt	mm
X1/ Y1 / Z1	Position 2:a kanten relativt X0 / Y0 / Z0	ink
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Mätningar	Antal mätningar på samma plats (1-9)	-

Märk

Vid den första kalibreringen är mätprobens datafält fortfarande förbelagt med "0". Därför ska parametern **TSA** programmeras > radien för mätprobekulan för att undvika larmet "Konfidensintervall överskridet".

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)**Tillvägagångssätt**

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Radie till kant".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Radie till kanten" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Radie till kant" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-11 Resultatparametrar "Radie till kant"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [4]	Ärvärde mätprobekuldiameter	mm
_OVR [5]	Differens mätprobekuldiameter	mm
_OVR [8]	Triggerpunkt minus-riktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR [10]	Triggerpunkt plus-riktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [40]	Triggerpunkt minus-riktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [14]	Triggerpunkt plus-riktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [9]	Triggerpunkt minus-riktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [11]	Triggerpunkt plus-riktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [13]	Triggerpunkt minus-riktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [15]	Triggerpunkt plus-riktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [20]	Lägesavvikelse 1:a axeln i planet (snedläge mätprobe)	mm
_OVR [21]	Lägesavvikelse 2:a axeln i planet (snedläge mätprobe)	mm
_OVR [24]	Vinkel under vilken triggerpunkterna fastställdes	grader
_OVR [27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR [28]	Konfidensintervall	mm
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [5]	Mätprobenummer	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

3.3.5 Anpassning mätprobe - radie mellan 2 kanter (Cycle976)

3.3.5.1 Funktion

Funktion

Med denna mätvariant kan en arbetsstycksmätprobe anpassas i en av användaren vald axel i bearbetningsplanet, mellan två parallellt till varandra stående referensytor.

Mätprincip

Mätproben förflyttar sig med konstant spindeluppriktning i den valda axeln, mellan referensytorna. Förflyttningsvägen måste vara vinkelrät till referensytorna.

Det fastställda kalibreringsvärdet (triggerpunkt+lägesavvikelse) och kulradien för mätproben övertas i de adresserade kalibrerdatafälten.

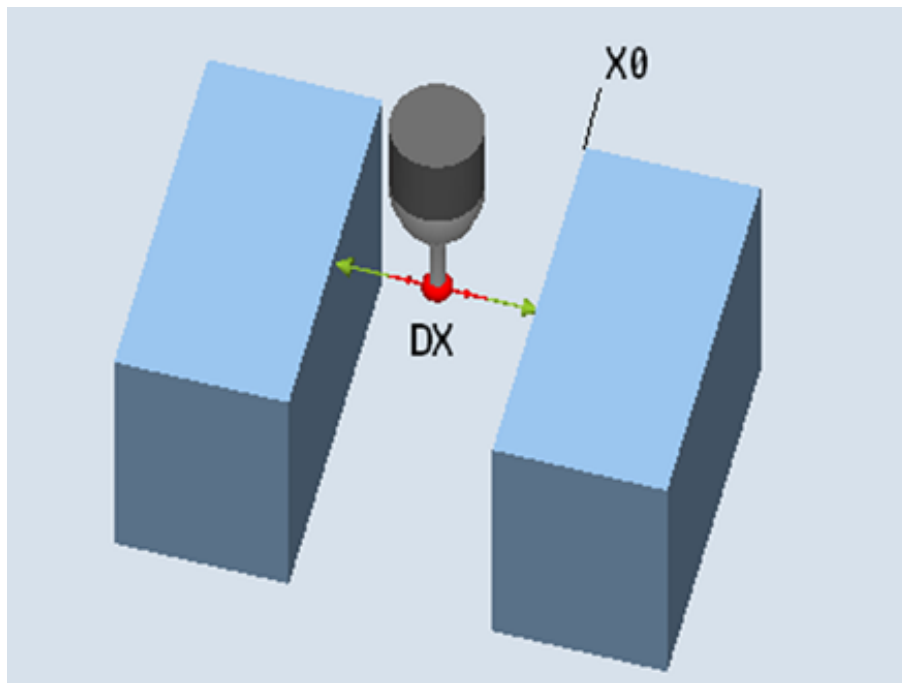


Bild 3-9 Anpassning: Radie mellan 2 kanter (CYCLE976)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)

Utgångsposition före mätningen

Mätprobekulan ska positioneras på anpassningshöjd ungefär i mitten mellan de båda kanterna.

Position efter mätcykelslut

Mätprobemitten står på mitten mellan referensytorna.

3.3.5.2 Anrop av mätvarianten

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".



2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".



3. Tryck ner funktionstangenten "Radie till kant".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Radie till kant" öppnas.

4. Välj i urvalsrutorna Anpassningsriktningar, "2".

Parameter

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	Väg/min		Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
Anpassningsriktningar	1: Anpassning i en riktning 2: Anpassning i riktningar mittemot varandra	-
Fastställa lägesavvikelse	- Ja (fastställa lägesavvikelse för mätproben) - Nej (inte fastställa lägesavvikelse för mätproben)	-
Mätaxel	- X (vid G17) - Y (vid G17 och G19) - Z (vid G19)	-
Mätriktning	Mätaxel: (+/-) X (vid G17) (+/-) Y (vid G17 och G19) (+/-) Z (vid G19)	-
X0 / Y0 / Z0	Referenspunkt	mm
X1/ Y1 / Z1	Position 2:a kanten relativt X0 / Y0 / Z0	ink
DFA	Mätväg	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Mätningar 	Antal mätningar på samma plats (1-9)	-

Märk

Vid den första kalibreringen är mätprobens datafält fortfarande förbelagt med "0". Därför ska parametern **TSA** programmeras > radien för mätprobekulan för att undvika larmet "Konfidensintervall överskridet".

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Radie till kant".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Radie till kanten" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D 	Skärnummer (1 - 9)	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

3.3.5.3 Resultatparametrar

Lista över resultatparametrar

Mätproben "Radie mellan två kanter" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-12 Resultatparametrar "Radie mellan två kanter"

Parametrar	Beskrivning	Enhet
_OVR[4]	Ärvärde mätprobens kuldiameter	mm
_OVR[5]	Differens mätprobens kuldiameter	mm
_OVR[8]	Triggerpunkt minus-riktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR[10]	Triggerpunkt plus-riktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR[12]	Triggerpunkt minus-riktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR[14]	Triggerpunkt plus-riktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR[9]	Triggerpunkt minus-riktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR[11]	Triggerpunkt plus-riktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR[13]	Triggerpunkt minus-riktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR[15]	Triggerpunkt plus-riktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR[20]	Lägesavvikelse 1:a Axeln i planet (snedläge mätprobe)	mm
_OVR[21]	Lägesavvikelse 2:a Axeln i planet (snedläge mätprobe)	mm
_OVR[27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR[28]	Konfidensintervall	mm
_OVI[2]	Mätcykelnummer	-
_OVI[5]	Mätprobenummer	-
_OVI[9]	Larmnummer	-

De resultatparametrar beskrivs som motsvarar den valda axeln.

3.3.6 Anpassning mätprobe - anpassning vid kula (CYCLE976)

Funktion

Med denna mätvariant kan en arbetsstycksmätprobe kalibreras med ett valfritt läge i rymden. Detta har en speciell betydelse i sammanhang med vridfunktioner och transformationer.

Det skapas samma kalibrerdata som vid kalibrering i ringen:

- felet för arbetsstycksmätproben
- triggervärdena
- radien för mätprobekulan.

Dessutom kan via maskindatum längden på mätproben i verktygsaxeln bestämmas:

MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1 (mätprobekulmitt eller -kulomkrets)

Som extra resultat fastställs kalibrerkulmitten.

Märk

Vid varianten "Positionering på cirkelbana", görs positioneringen varje gång med 90°, alltid i matematiskt positiv riktning.

Mätprincip

Mätningens förlopp består av följande avsnitt:

1. Bestämning av medelpunktskoordinaterna för referenskulan
2. Fastställande av kalibrerdata

Detta förlopp kan principiellt utföras axelparallellt genom att passera eller köra runt referenskulan.

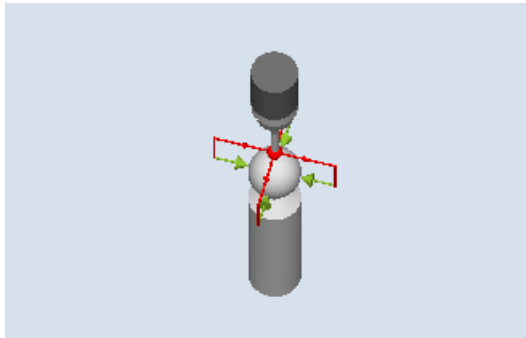


Bild 3-10 Anpassning till kula (CYCLE976), exempel passera (mellanpositionera axelparallellt)

Förutsättningar

- Diametern för referenskulan måste vara känd.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)
- SPOS-duglig spindel nödvändig.

Utgångsposition före mätningen

Arbetsstycksmätproben ska positioneras över referenskulan så att denna kan uppsökas kollisionsfritt uppfifrån och vid omkretsen.

Position efter mätcykelslut

Arbetsstycksmätproben befinner sig över kulmitten.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa till kula".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Mätprobe till kula" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	Väg/min		Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
Positionering	Körning runt kulan - axelparallellt - på cirkelbana	-
Fastställa lägesavvikelse	- Ja (fastställa lägesavvikelse för mätproben) - Nej (inte fastställa lägesavvikelse för mätproben)	-
Anpassning i anställningsaxeln	- Ja (anpassa mätprobe i planet och anställningsaxel) - Nej (anpassa mätprobe i planet)	-
Anpassa verktygslängd	- Ja (anpassa mätprobelängd och triggerpunkt) - Nej (endast anpassa triggerpunkt)	-
ZS (vid G17)	Ovankant på kalibreringskulan (endast vid anpassa verktygslängd "Ja")	mm
Ø	Kuldiameter	mm
α0	Tangeringsvinkel ¹⁾	grader
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Mätningar	Antal mätningar på samma plats (1-9)	-

¹⁾ Tangeringsvinkeln hänför sig alltid till den positiva riktningen för den 1:a axeln i det aktiva koordinatsystemet, t.ex. vid G17 till +X, G18/+Z, G19/+Y

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
3. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa till kula".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Mätprobe till kula" öppnas.

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Radie till kula" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-13 Resultatparametrar "Radie till kula"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [4]	Ärvärde mätprobekuldiameter	mm
_OVR [5]	Differens mätprobekuldiameter	mm
_OVR [8]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR [10]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR [12]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [14]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR [16]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 3:e axeln i planet	mm
_OVR [18]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 3:e axeln i planet	mm
_OVR [9]	Triggerpunkt minusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [11]	Triggerpunkt plusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR [13]	Triggerpunkt minusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [15]	Triggerpunkt plusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR [17]	Triggerpunkt minusriktning differens 3:e axeln i planet	mm
_OVR [19]	Triggerpunkt plusriktning differens 3:e axeln i planet	mm

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [20]	Lägesavvikelse 1:a axeln i planet (fel mätprobe)	mm
_OVR [21]	Lägesavvikelse 2:a axeln i planet (fel mätprobe)	mm
_OVR [22]	Mätprobelängd för arbetsstycksmätproben	mm
_OVR [24]	Vinkel under vilken triggerpunkterna fastställdes	grader
_OVR [27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR [28]	Konfidensintervall	mm
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [5]	Mätprobenummer	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

3.3.7 Kant avstånd - sätta kant (CYCLE978)

Funktion

Denna mätvariant fastställer läget för en axelparallell kant i arbetsstyckskoordinatsystemet med 1-punktsmätning.

Vid användning av mätprober med sidoarm (L-mätprobe, typ 713) finns möjlighet till dragande mätning i positiv riktning för verktygsaxeln.

Vid mätmetoden "3D-mätprobe med spindelomkastning" görs mätningen i planets axlar som differensmätning. Det följer automatiskt efter varandra två mätningar, en gång med 180 grader spindelposition och en gång med 0 grader. Det speciella förloppet för denna mätning tillåter användning av en okalibrerad multidirektionell mätprobe. Den korrekta verktygsradien för mätproben måste dock en gång bestämmas genom kalibrering (anpassning) av mätproben. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Vid mätmetoden "Upprikta 3D-mätprobe" riktas mätprobens kopplingsriktning alltid i enlighet med den aktuella mätriktningen. Denna funktion rekommenderas vid höga krav på mätnoggrannhet. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

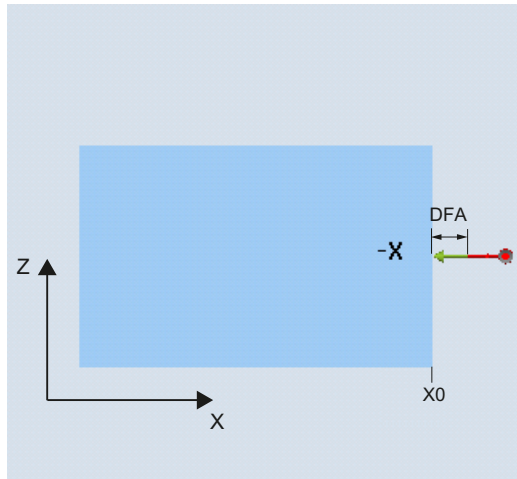
Resultatet av mätningen (mättdifferens) kan användas på följande sätt:

- Korrigering av en nollpunktsförflyttning
- Korrigering av ett verktyg
- Mätning utan korrigering

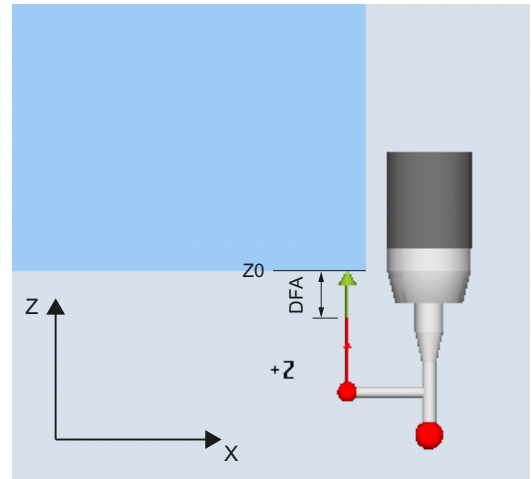
Mätprincip

Mätcykeln fastställer ärvärdet för en mätpunkt, under hänsynstagande till kalibreringsvärdena, vid en kant på arbetsstycket relaterat till dess nollpunkt.

Differensen mellan det aktuella ärvärdet (mätvärdet) och ett föreskrivet börvärde i den parameterade mätaxeln beräknas.



Mätning: Kant (CYCLE978)
Mätriktning: -X



Mätning: Kant (CYCLE978)
Mätriktning: +Z (dragande mätning)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)
 - L-mätprobe (typ 713)

Märk

Användning L-mätprobe (typ 713)

Med L-mätproben är mätningen i +Z (för dragande mätning) möjlig.

Grunduppriktningen av L-mätprobearmen är mot +X (korrigeringsvinkel = 0). Ska L-mätprobearmen riktas upp i mätprogrammet i en annan riktning, kan detta göras genom en vridning runt verktygsaxeln (t. ex. ROT Z = 90).

- Stjärnmätprobe (typ 714)

Vid användning av mätvarianten på svarvmaskiner:

- Använda mätprobetyp 710 eller 580
- Ställa in längdreferensen för arbetsstycksmätproben på mitten av mätprobekulan:
MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1 = 0

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Märk

Följande mätmetoder är möjliga endast i planets axlar:

- 3D-mätprobe med spindelomkastning (differensmätning)
- Upprikta 3D-mätprobe

För dessa mätmetoder kan mätprobetyperna 712, 713 och 714 generellt **inte** användas.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras på ett avstånd något större än mätvägen (DFA) mittemot den yta som ska mätas.

Position efter mätcykelslut

När mätförloppet är avslutat står mätproben med sin kulomkrets mittemot mätytan på mätvägens avstånd DFA.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Kant avstånd".
3. Tryck ner funktionstangenten "Sätta kant".
Inmatningsfönstret "Mätning: Kant" öppnas.

Parameter

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-	T	Namn på mätproben	-
			D 	Skärnummer (1 - 9)	-
PL 	Mätplan (G17 - G19)	-	Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-	 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigerig) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärde i inställbar NV) ³⁾ - Spara mätvärden i inställbar nollpunktsförflyttning (aktiv NV, G54, G55, G56, G57, G505, G506) - grov / fin (spara mätvärde i grovförflyttning / spara mätvärde i finförflyttning) - Basreferens (spara mätvärde i basreferens) - grov / fin (spara mätvärde i grovförflyttning / spara mätvärde i finförflyttning) - Kanalspecifik bas - Spara mätvärden i frame nummer (1-4) - grov / fin (spara mätvärde i grovförflyttning / spara mätvärde i finförflyttning) - Verktygskompensering (spara mätvärde i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D 	Skärnummer för det verktyg som korrigeras (1-9)	-
	- Geometri: Spara mätvärden i verktygsgeometri - Förslitning: Spara mätvärden i verktygsförslitning	-
	- automatiskt: automatiskt val verktygslängd eller verktygsradie - Längd L1-L3: Korrigera verktygslängd L1-L3 - Radie: Korrigera verktygsradie	-
Beräkning 	- inte inverterat (beräkna verktygskorrektörvärdet inte inverterat) - inverterat (beräkna verktygskorrektörvärdet inverterat)	-

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mättriiktning 	Mätaxel • +/- X • +/- Y • +/- Z	-
X0 / Y0 / Z0	Börvärde (motsvarande mättriiktningen)	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
TDIF	Toleransområde för måtttdifferenskontroll	mm
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TZL	Toleransområde för nollkompensering	mm
Datablock erfarenhetsvärde 	• utan (inte använda erfarenhetsvärden) • 1-20 (datablock för erfarenhetsvärde)	-
Datablock medelvärde 	utan (inte medelvärdesberäkning) 1-20 (datablock för medelvärdesberäkning)	-
TMV	Område för korrigering med medelvärdesberäkning	-
FW	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkning	-
Mätningar 	Antal mätningar på samma plats (1-9)	-

- ¹⁾ Funktionen "3D-mätprobe med spindelomkastning" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit 16 har satts.
- ²⁾ Funktionen "Upprikta 3D-mätprobe" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit 17 har satts.
- ³⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)**Tillvägagångssätt**

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Kant avstånd".
3. Tryck ner funktionstangenten "Sätta kant".
Inmatningsfönstret "Mätning: kant" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D 	Skärnummer (1 - 9)	-
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Sätta kant" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-14 Resultatparameter "Sätta kant"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde mätaxel	mm
_OVR [1]	Börvärde i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [2]	Börvärde i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm
_OVR [3]	Börvärde i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVR [4]	Ärvärde mätaxel	mm
_OVR [5]	Ärvärde i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [6]	Ärvärde i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm
_OVR [7]	Ärvärde i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVR [16]	Differens mätaxel	mm
_OVR [17]	Differens i 1:a axeln i planet → endast vid S_MA=1	mm
_OVR [18]	Differens i 2:a axeln i planet → endast vid S_MA=2	mm
_OVR [19]	Differens i 3:e axeln i planet → endast vid S_MA=3	mm
_OVR [21]	Medelvärde	mm
_OVI [0]	D-nummer resp. NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVS_TNAME	Verktygsnamn	-

Vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas extra parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.3.8 Kant avstånd - upprikta kant (CYCLE998)

Funktion

Arbetsstycket ligger valfritt dvs. inte parallellt med arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS) på arbetsbordet. Genom mätning av två punkter på referenskanten på arbetsstycket som du valt fastställer du vinkeln till det aktiva koordinatsystemet. Denna vinkel kan du korrigera antingen genom vridning i en geometriaxel eller genom translatorisk förflyttning i en roterande axel (rundbord) i en valfri eller i den aktiva nollpunktsförflyttningen (NV).

Märk

Maximal mätvinkel

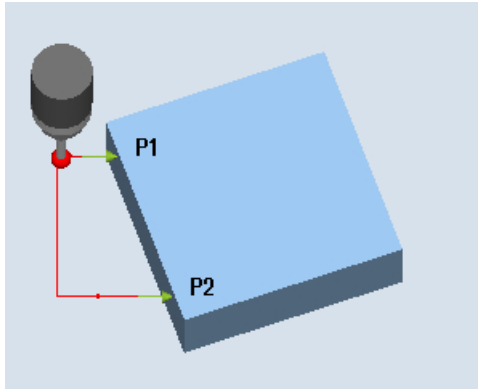
Med mätvarianten "Upprikta kant" kan maximalt vinklar på +/- 45 grader mätas.

Mätprincip

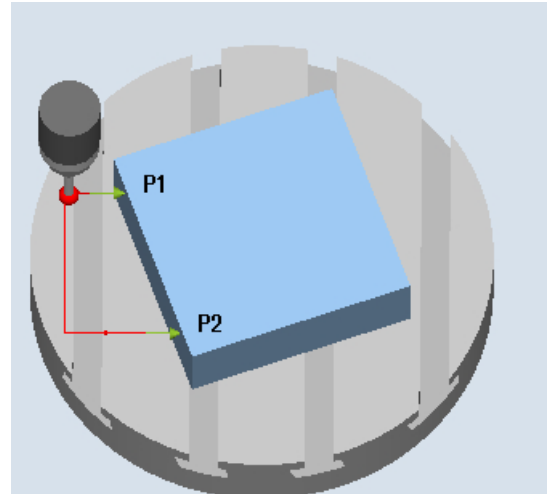
Mätvarianten Upprikta kant görs enligt principen för 1-vinkelmätning:

- För ett i planet vridet uppspant arbetsstycke görs vinkelkorrigeringen i den rotatoriska delen av geometriaxeln som står lodrätt mot mätplanet.
Exempel för G17 planet: mätaxel X, förflyttningsaxel Y
 - Vinkelkorrigering sker i Z-vridningen
 - Korrigeringen av vridningen i nollpunktsförflyttningen (NV) görs så att det tas hänsyn till det verkliga läget för kanten (ärvärdet) och den önskade börvinkeln (α) i arbetsstyckskoordinatsystemet.
- För ett arbetsstycke på ett rundbord görs vinkelkorrigeringen additivt till den translatoriska förflyttningen av den roterande axeln (bordsaxel). Korrigeringen är lämplig endast när den roterande axeln vrider sig runt den geometriaxel som står lodrätt till mätplanet.
Exempel för G17 planet: mätaxel X, förflyttningsaxel Y
 - Vinkelkorrigering sker i C-axeln. Den roterande axeln C vrider ett rundbord runt axeln Z.
 - Efter mätningen bör den roterande axeln positioneras på nytt för upprikning av arbetsstycket.
 - Exempel: G55 G0 C0.

För båda korrigeringsvarianterna förblir de translatoriska andelarna av nollpunktsförflyttningen (NV) oförändrade och bör bestämmas på nytt efter uppriktningen av kanten. Detta kan göras i ett efterföljande mätprogram med funktionen "Sätta kant".



Mätning: Upprikta kant (CYCLE998), arbetsstycke uppspänt i planet



Mätning: Upprikta kant (CYCLE998), arbetsstycke uppspänt på rundbord C-axel

Mätning utan spindelomkastning

Exakt mätning fordrar en kalibrerad mätprobe dvs. arbetsplan, uppriktning av spindeln i planet och mät hastigheten vid mätning och kalibrering stämmer överens. Avvikelse kan leda till ytterligare mät fel.

Mätning med spindelomkastning

Vid mätmetoden "3D-mätprobe med spindelomkastning" mäts mätpunkten P1 två gånger med 180 graders spindelomkastning (vridning av mätproben med 180 grader) och 0 graders. Därmed bestäms triggerpunkterna för motsvarande axelriktning för denna mätning aktuellt på nytt (ingen anpassning av mätproben i mätriktningen erforderlig). Mätmetoden "3D-mätprobe med spindelomkastning" är lämplig endast vid uppriktning av kant för axlarna i arbetsplanet (vid G17 XY).

Det speciella förloppet för denna mätning tillåter användning av en okalibrerad multidirektionell mätprobe. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Förutsättningar

- Mätproben måste vara anropad som verktyg med verktygslängdkompensering.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)

Märk

En exakt vinkelbestämning kräver åtminstone i mätpunkterna en motsvarande ytkvalitet. Avstånden mellan mätpunkterna ska väljas så stora som möjligt.

Märk

Funktionen "3D-mätprobe med spindelomkastning" (differensmätning) är möjlig endast i planets axlar. För denna mätmetod kan mätprobetyperna 712, 713 och 714 generellt **inte** användas.

Utgångsposition före mätningen

Mätaxel och positioneringsaxel (förflyttningsaxel) kan förväljas valfritt med får inte vara lika.

Positionering under hänsynstagande till en skyddszon

- Skyddszon = Nej
Mätproben positioneras på mätaxeln maximalt med avståndet för mätvägen DFA mitt emot den yta som ska mätas före mätpunkten P1 på mät höjd.
- Skyddszon = Ja
Mätproben positioneras på mätaxeln maximalt med avståndet för mätvägen DFA och beloppet i parametern DX (vid G17 och mätaxel X) mitt emot den yta som ska mätas före mätpunkten P1 på mät höjd.

I båda fallen måste vid mätförloppet mätpunkten P1 kunna uppnås säkert.

Har vid den 1:a mätningen avstånden från referenskanten valts för stora följer ingen mätning.

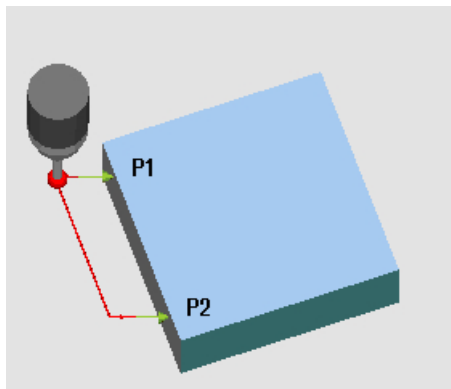
Mellanpositionering från P1 till mätpunkt P2**Mellanpositionering "kantparallell"**

Bild 3-11 Upprikta kant (CYCLE998), mellanpositionering "kantparallell"

Mätproben åker parallellt till referenskanten på parametrarnas L2 avstånd framför mätpunkten P2. Därvid tas hänsyn till vinkeln från parametrarna α och TSA. TSA innehåller värdet för maximalt tillåten vinkelavvikelse.

Mellanpositionering "axelparallell"

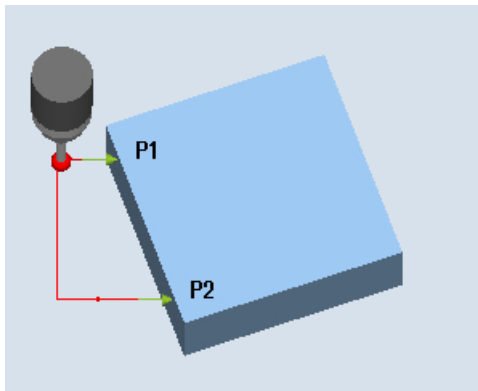


Bild 3-12 Upprikta kant (CYCLE998), mellanpositionering "axelparallell"

Mätproben åker parallellt till positioneringsaxeln (förflyttningsaxel) på parameterns L2 avstånd framför mätpunkten P2.

Position efter mätcykelslut

När mätförloppet är avslutat står mätproben i mätpunkten P2 mitt emot mätytan på mätvägens avstånd DFA.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Kant avstånd".
3. Tryck ner funktionstangenten "Upprikta kant".
Inmatningsfönstret "Mätning: Upprikta kant" öppnas.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾	-	T	Namn på mätproben	-
PL 	Mätplan (G17 - G19)	-	D 	Skärnummer (1 - 9)	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid standard mätmetod)	-	Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾	-
			 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid standard mätmetod)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigerig) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ²⁾ - Basreferens - Kanalspecifik bas (spara mätvärden i frame nummer 1-4)	-
Vinkelkorrigering  (endast vid "Nollpunktsförflyttning")	Korrigeringen har till följd: - Koordinatsystemvridning - Vridning av roterande axeln C ³⁾	-
Positionering 	Positionera mätprobe: - axelparallellt - kantparallellt	-
Mätriktning 	Mätaxel (+/-) X (+/-) Y (+/-) Z	-
Positioneringsaxel 	Förflyttningsaxel (Observera: Mätaxel och förflyttningsaxel får inte vara lika!) - X - Y - Z	-
α	Vinkel mellan positioneringsaxel och kant ⁴⁾	grader
L2	Avstånd till 2:a mätpunkten ⁵⁾	mm
Skyddszon 	Använda skyddszon - Ja - Nej	-

Parametrar	Beskrivning	Enhet
DX / DY / DZ (motsvarande mätriktning)	Avstånd till kanten vid mätpunkt 1 (endast vid skyddszon "Ja")	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	grader
Datablock erfarenhetsvärde 	- utan (inte använda erfarenhetsvärden) 1-20 (datablock för erfarenhetsvärde)	-
Mätningar 	Antal mätningar på samma plats (1-9)	-

- 1) Funktionen "3D-mätprobe med spindelomkastning" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit 16 har satts.
 - 2) Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .
 - 3) För indikeringen av den motsvarande roterande axeln som korrigeringsmål måste i kanalspecifika MD 52207 \$MCS_AXIS_USAGE_ATTRIB, bit6 vara satt = 1.
- Om korrigeringen innehåller fler än en rotation runt en av geometriaxlarna, kan korrigeringen inte utföras av en roterande axel. Larmet 61403 "Korrigerig av nollpunktsförflyttning genomfördes ej" utlöses.
- 4) Med mätaxelns uppgift i parametern **Mätriktning** är alla 3 mätplanen möjliga. Börvinkeln α hänför sig därför till förflyttningsaxelns positiva riktning och är medurs negativ, moturs positiv. Börvinkeln α anger önskad vinkel mellan förflyttningsaxelns positiva riktning och kanten. Vid $\alpha=0$ ($S_STA=0$) är kanten efter genomförd korrigering riktad axelparallellt med förflyttningsaxeln. Vid positioneringen "kantparallell" används vinkeln α även för positionering. Tillsammans med parametern **TSA** bildas positioneringsvinkeln. Parametern α bör därför avvika endast lite från den uppmätta vinkeln!
 - 5) Med parametern **L2** (S_ID) fastläggs avståndet i förflyttningsaxeln mellan P1 och P2. Endast positiva värden är tillåtna för **L2** . I överensstämmelse härmed ska P1 väljas på förflyttningsaxeln vid cykelns början.



Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Kant avstånd".
3. Tryck ner funktionstangenten "Upprikta kant".
Inmatningsfönstret Mätning: "Upprikta kant" öppnas.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D 	Skärnummer (1 - 9)	-
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid standard mätmetod)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Upprikta kant" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-15 Resultatparameter "Upprikta kant"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde vinkel	grader
_OVR [4]	Ärvärde vinkel	grader
_OVR [16]	Differens vinkel	grader
_OVR [20]	Korrigeringsvärde vinkel	grader
_OVR [28]	Konfidensintervall	grader
_OVR [30]	Erfarenhetsvärde	grader
_OVI [0]	NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [5]	Mätprobenummer	-
_OVI [7]	Lagringsnummer för erfarenhetsvärde	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

3.3.9 Kant avstånd - spår (CYCLE977)

Funktion

Med denna mätvariant kan ett spår i ett arbetsstycke mätas. Spårbredden mäts och spårets medelpunkt fastställs. Mätningar på ett snett spår är också möjliga. Därtill ska i parametreringsmasken en vinkel matas in motsvarande den reella vinklingen för spårläget. Nuddningen vid spårkanterna görs alltid rätvinkligt. Inom ett spår kan en skyddszon fastläggas.

Vid mätmetoden "3D-mätprobe med spindelomkastning" görs mätningen i planets axlar som differensmätning. Det följer automatiskt efter varandra två mätningar av spåret, en gång med 180 grader spindelposition och en gång med 0 grader. Det speciella förloppet för denna

mätning tillåter användning av en okalibrerad multidirektionell mätprobe. Den korrekta verktygsradien för mätproben måste dock en gång bestämmas genom kalibrering (anpassning) av mätproben. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Vid mätmetoden "Upprikta 3D-mätprobe" riktas mätprobens kopplingsriktning alltid i enlighet med den aktuella mätriktningen. Denna funktion rekommenderas vid höga krav på mätnoggrannhet. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Resultatet av mätningen (mättdifferens) kan användas på följande sätt:

- Korrigering av en nollpunktsförflyttning (NV) så att arbetsstycksnollpunkten hänförs till spårmittpunkten.
- Korrigering av ett verktyg,
- Mätning utan korrigering

Mätprincip

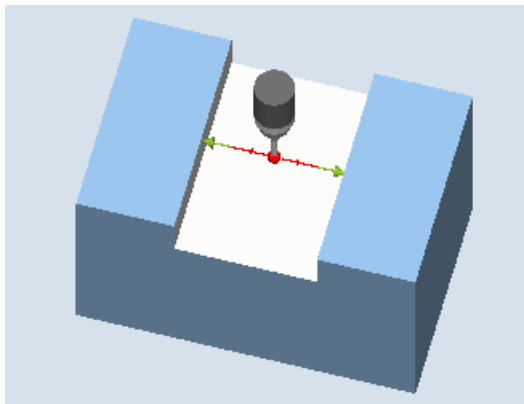
Var 1 punkt på de kanter som ligger mittemot varandra på spåret mäts med den valda mätaxeln som bas. Den positiva riktningen för geometriaxeln mäts först i ordningsföljden.

Ur de två är-positionerna beräknas spårbredden under hänsynstagande till kalibreringsvärdena.

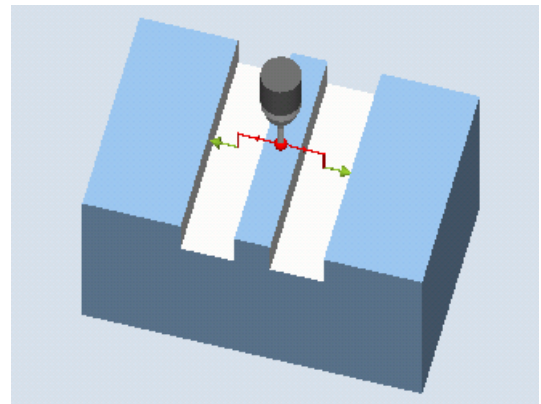
Läget för spårmitten som arbetsstycksnollpunkt fastställs i enlighet med den valda nollpunktsförflyttningen som ska korrigeras.

Med val börvärdesmedelpunkt "JA", kan spårmittens läge som arbetsstycksnollpunkt, definieras genom börvärdesuppgifter.

Mättdifferensen för spårbredden tjänar som grundstorlek för en verktygskorrigering, läget för spårnollpunkten som bas för en nollpunktskorrigering.



Mätning: Spår (CYCLE977)



Mätning: Spår med skyddszon (CYCLE977)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)

Märk

Följande mätmetoder är möjliga endast i planets axlar:

- 3D-mätprobe med spindelomkastning (differensmätning)
- Upprikta 3D-mätprobe

För dessa mätmetoder kan mätprobetyperna 712, 713 och 714 generellt **inte** användas.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras med mätprobekulmitten i mätaxeln ungefär i mitten av spåret och på mätthöjd. Vid en skyddszon ska mätprobekulan positioneras i mätaxeln ungefär i mitten av spåret och på en höjd över skyddszonen. Det måste vara garanterat att den önskade mätthöjden i spåret kan uppnås från denna höjd med den inmatade ansättningsvägen.

Märk

Är mätvägen DFA vald så stor att skyddszonen skulle kränkas, så förminskas avståndet automatiskt i cykeln. Tillräckligt med utrymme måste dock finnas för mätprobekulan.

Position efter mätcykelslut

Utan aktiverat skyddsområdet står mätprobekulan på mätthöjd i spårmitten. Med skyddsområde är positionen för mätprobekulan i mitten i förhållande till spåret över skyddsområdet på startpositionen för mätcyklerna.

Tillvägagångssätt

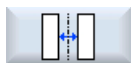
Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".



2. Tryck ner funktionstangenten "Kant avstånd".



3. Tryck ner funktionstangenten "Spår".
Inmatningsfönstret "Mätning: Spår" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet	Parameter	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-	T	Namn på mätproben	-
PL 	Mätplan (G17 - G19)	-	D 	Skärnummer (1 - 9)	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-	Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
			 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigerig) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ³⁾ - Spara mätvärden i inställbar nollpunktsförflyttning (aktiv NV, G54, G55, G56, G57, G505, G506) - grov / fin (spara mätvärde i grovförflyttning / spara mätvärde i finförflyttning) - Basreferens - grov / fin (spara mätvärde i grovförflyttning / spara mätvärde i finförflyttning) - Kanalspecifik bas - Spara mätvärden i frame nummer (1-4) - grov / fin (spara mätvärde i grovförflyttning / spara mätvärde i finförflyttning) - Verktygskompensering (spara mätvärden i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D 	Skärnummer för det verktyg som korrigeras (1-9)	-
	- Geometri: Spara mätvärden i verktygsgeometri - Förslitning: Spara mätvärden i verktygsförslitning	
	- automatiskt: automatiskt val verktygslängd eller verktygsradie - Längd L1-L3: Korrigera verktygslängd L1-L3 - Radie: Korrigera verktygsradie	
Beräkning 	- inte inverterat (beräkna verktygskorrektörvärdet inte inverterat) - inverterat (beräkna verktygskorrektörvärdet inverterat)	

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätaxel 	Mätaxel (vid G17): • X • Y	-
W	Börvärde spårbredd	mm
XM, YM	Börvärdesuppgift för spårmittpunkten, motsvarande mätaxeln (endast vid börvärdesmedelpunkt "Ja")	mm
$\alpha 0$	Vinkel mellan mätaxel och arbetsstycke	grader
Skyddszon 	Använda skyddszon • Ja • Nej	-
WS	Bredd på skyddszonen (endast vid skyddszon "Ja")	mm
DZ	Ansättningsväg på mät höjd (vid G17) (endast vid skyddszon "Ja")	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
TDIF	Toleransområde för mått differenskontroll	mm
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TZL	Toleransområde för nollkompensering	mm
Datablock erfarenhetsvärde 	• utan (inte använda erfarenhetsvärden) • 1-20 (datablock för erfarenhetsvärde)	-
Datablock medelvärde 	utan (inte medelvärdesberäkning) 1-20 (datablock för medelvärdesberäkning)	-
TMV	Område för korrigering med medelvärdesberäkning	-
FW	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkning	-
Mätningar 	Antal mätningar på samma plats	-

¹⁾ Funktionen "3D-mätprobe med spindelomkastning" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit16 har satts.

²⁾ Funktionen "Uppriktat 3D-mätprobe" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit17 har satts.

³⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

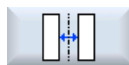
**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Kant avstånd".
3. Tryck ner funktionstangenten "Spår". Inmatningsfönstret "Mätning: Spår" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
Mätmetod	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Spår" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-16 Resultatparameter "Spår"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde spårbredd	mm
_OVR [1]	Börvärde spårmitt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [2]	Börvärde spårmitt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [4]	Ärvärde spårbredd	mm
_OVR [5]	Ärvärde spårmitt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [6]	Ärvärde spårmitt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [16]	Differens spårbredd	mm
_OVR [17]	Differens spårmitt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [18]	Differens spårmitt i 2:a axeln i planet	mm
_OVI [0]	D-nummer resp. NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVS_TNAME	Verktygsnamn	-

Vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas extra parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.3.10 Kant avstånd - list (CYCLE977)

Funktion

Med denna mätvariant kan en list på ett arbetsstycke mätas. Listbredden mäts och listens mittpunkt fastställs.

Mätningar på en sned list är också möjliga. Därtill ska i parametreringsmasken en vinkel matas in motsvarande den reella vinklingen för listläget. Nuddningen vid listkanterna görs alltid rätvinkligt. På sidan om listen kan en skyddszon fastläggas.

Vid mätmetoden "3D-mätprobe med spindelomkastning" görs mätningen i planets axlar som differensmätning. Det följer automatiskt efter varandra två mätningar av listen, en gång med 180 grader spindelposition och en gång med 0 grader. Det speciella förloppet för denna mätning tillåter användning av en okalibrerad multidirektionell mätprobe. Den korrekta verktygsradien för mätproben måste dock en gång bestämmas genom kalibrering (anpassning) av mätproben. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Vid mätmetoden "Upprikta 3D-mätprobe" riktas mätprobens kopplingsriktning alltid i enlighet med den aktuella mätriktningen. Denna funktion rekommenderas vid höga krav på mätnoggrannhet. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Resultatet av mätningen (mättdifferens) kan användas på följande sätt:

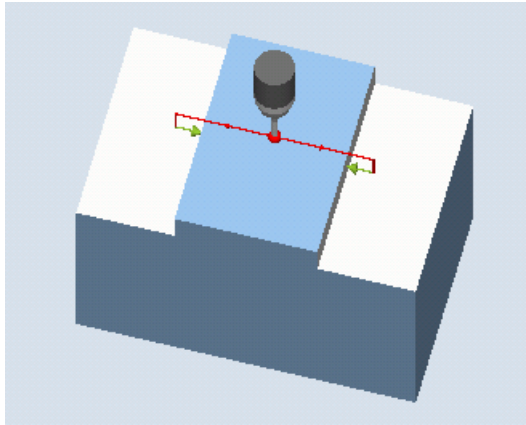
- Korrigering av en nollpunktsförflyttning (NV) så att arbetsstycksnollpunkten hänförs sig till listens mittpunkt.
- Korrigering av ett verktyg
- Mätning utan korrigering

Mätprincip

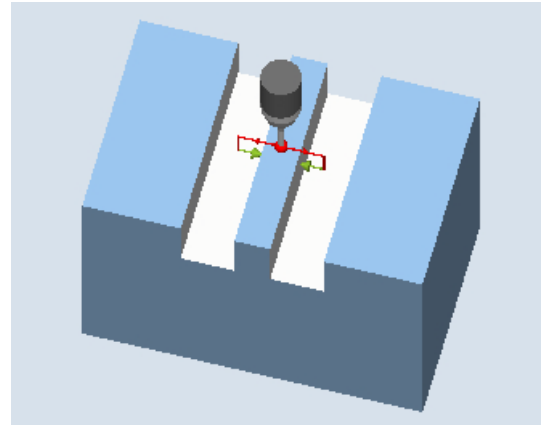
Var 1 punkt på de kanter som ligger mittemot varandra på listen mäts med den valda mätaxeln som bas. Den positiva riktnings för geometriaxeln mäts först i ordningsföljden. Ur de två är-positionerna beräknas listbredden under hänsynstagande till kalibreringsvärdena. Läget för listmitten som arbetsstycksnollpunkt fastställs i enlighet med den valda nollpunktsförflyttningen som ska korrigeras.

Med val börvärdesmedelpunkt "JA", kan listmittens läge som arbetsstycksnollpunkt, definieras genom börvärdesuppgifter.

Mättdifferensen för listbredden tjänar som grundstorlek för en verktygskorrigerig, läget för listnollpunkten som bas för en nollpunktskorrigerig.



Mätning: List (CYCLE977)



Mätning: List med skyddsområde (CYCLE977)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)

Märk

Följande mätmetoder är möjliga endast i planets axlar:

- 3D-mätprobe med spindelomkastning (differensmätning)
- Upprikta 3D-mätprobe

För dessa mätmetoder kan mätprobetyperna 712, 713 och 714 generellt **inte** användas.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras med mätprobekulmitten i mätaxeln ungefär över mitten av listen. Det måste vara garanterat att den önskade mät höjden på listen kan uppnås med den inmatade ansättningsvägen.

Märk

Är mätvägen DFA vald så stor att skyddszonen skulle kränkas, så förminskas avståndet automatiskt i cykeln. Tillräckligt med utrymme måste dock finnas för mätprobekulan.

Position efter mätcykelslut

Mätprobekulan står i mitten över listen i höjd med startpositionen för mätcyklerna.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Kant avstånd".
3. Tryck ner funktionstangenten "List".
Inmatningsfönstret "Mätning: List" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-	T	Namn på mätproben	-
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-	Mätmetod	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
				Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigerering) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ³⁾ - Spara mätvärden i inställbar nollpunktsförflyttning (aktiv NV, G54, G55, G56, G57, G505, G506) - grov / fin (spara mätvärde i grovförflyttning / spara mätvärde i finförflyttning) - Basreferens - grov / fin (spara mätvärde i grovförflyttning / spara mätvärde i finförflyttning) - Kanalspecifik bas - Spara mätvärden i frame nummer (1-4) - grov / fin (spara mätvärde i grovförflyttning / spara mätvärde i finförflyttning) - Verktygskompensering (spara mätvärden i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D 	Skärnummer för det verktyg som korrigeras (1-9)	-
	- Geometri: Spara mätvärden i verktygsgeometri - Förslitning: Spara mätvärden i verktygsförslitning	-
	- automatiskt: automatiskt val verktygslängd eller verktygsradie - Längd L1-L3: Korrigera verktygslängd L1-L3 - Radie: Korrigera verktygsradie	-
Beräkning 	- inte inverterat (beräkna verktygskorrektörvärdet inte inverterat) - inverterat (beräkna verktygskorrektörvärdet inverterat)	-
Mätaxel 	Mätaxel (vid mätplan G17): - X - Y	-
W	Börvärde listbredd	mm
XM, YM	Börvärdesuppgift för listmittpunkten, motsvarande mätaxeln (endast vid börvärdesmedelpunkt "Ja")	mm
α_0	Vinkel mellan mätaxel och arbetsstycke	grader
DZ	Ansättningsväg på mät höjd (vid mätplan G17)	mm
Skyddszon 	Använda skyddszon - Ja - Nej	-
WS	Bredd på skyddszonen (endast vid skyddszon "Ja")	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
TDIF	Toleransområde för mått differenskontroll	mm
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TZL	Toleransområde för nollkompensering	mm
Datablock erfarenhetsvärde 	- utan (inte använda erfarenhetsvärden) 1-20 (datablock för erfarenhetsvärde)	-

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Datablock medelvärde 	- utan (inte medelvärdesberäkning) 1-20 (datablock för medelvärdesberäkning)	-
TMV	Område för korrigering med medelvärdesberäkning	-
FW	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkning	-
Mätningar 	Antal mätningar på samma plats	-

- ¹⁾ Funktionen "3D-mätprobe med spindelomkastning" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit16 har satts.
- ²⁾ Funktionen "Upprikta 3D-mätprobe" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit17 har satts.
- ³⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)**Tillvägagångssätt**

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



- Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
- Tryck ner funktionstangenten "Kant avstånd".
- Tryck ner funktionstangenten "List".
Inmatningsfönstret "Mätning: List" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D 	Skärnummer (1 - 9)	-
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "List" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-17 Resultatparameter "List"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde listbredd	mm
_OVR [1]	Börvärde listmitt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [2]	Börvärde listmitt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [4]	Ärvärde listbredd	mm
_OVR [5]	Ärvärde listmitt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [6]	Ärvärde listmitt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [16]	Differens listbredd	mm
_OVR [17]	Differens listmitt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [18]	Differens listmitt i 2:a axeln i planet	mm
_OVI [0]	D-nummer resp. NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVS_TNAME	Verktygsnamn	-

Vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas extra parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.3.11 Hörn - rätvinkligt hörn (CYCLE961)

Funktion

Med denna mätvariant kan ett rätvinkligt inner- eller ytterhörn på ett arbetsstycke mätas.

Förutom mätningen kan läget för hörnet användas som arbetsstycksnollpunkt i en föreskriven nollpunktsförflyttning (NV).

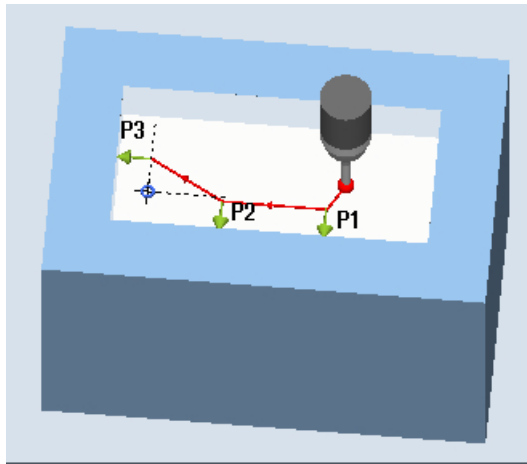
Mätningarna görs axelparallellt till MKS (maskinkoordinatsystemet). Det tas inte hänsyn till en koordinatvridning runt Z. För att förflytta mätproben kantparallellt till det hörn som ska mätas, ska detta realiseras genom motsvarande vinkeluppgifter i maskparametern α_0 .

Mätprincip

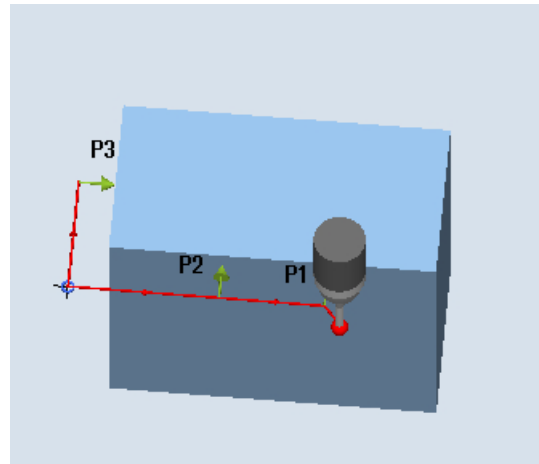
Mätcykeln uppsöker 3 mätpunkter och fastställer skärningspunkten som resulterar ur rätta linjer som uppstår och vridningsvinkeln till den positiva 1:a axeln till det aktuella planet. Det hörn som ska beräknas kan flyttas.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Resultatet, läget för hörnet, sparas som absolut värde i resultatparametrarna `_OVR[ ]` och valfritt i den angivna nollpunktsförflyttningen (förflyttning och vridning). Det uppmätta hörnet förflyttas med värdena i parametrern börvärde (X0, Y0 bei G17) i WKS i planet.



Mätning: Rätvinkligt hörn inre (CYCLE961)



Mätning: Rätvinkligt hörn yttre (CYCLE961)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara anropad som verktyg med verktygslängdkompensering.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)

Utgångsposition före mätningen

Mätproben står på mäthöjd eller över hörnet (se skyddszon) mitt emot det hörn som ska mätas eller före den 1:a mätpunkten.

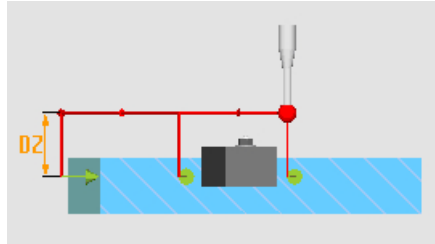
Mätpunkterna måste kunna uppsökas kollisionsfritt härifrån.

Mätpunkterna resulterar ur de programmerade avstånden L1 till L3 och polpositionen (XP, YP). Vid positioneringen tas det dessutom hänsyn till α_0 (vinkel mellan X-axel och 1:a kanten i MKS (maskinkoordinatsystemet)).

Mätcykeln genererar de erforderliga förflyttningsblocken och utför mätningarna i mätpunkterna P1 till P3, med början med P1.

Positionering av mätpunkterna P1 till P3 under hänsynstagande till en skyddszon

- Skyddszon = Nej
Mätproben förpositioneras på mät höjd och förblir under mätningen av hörnet på denna mät höjd. Ett ytterhorn körs runt.
- Skyddszon = Ja
Mätproben förpositioneras över hörnet. Vid mätningen körs till mät höjden med värdet i parametern DZ i 3:e axeln i planet (Z vid G17) och den motsvarande mätpunkten mäts. Efter mätningen lyfts mätproben med värdet för parametern DZ och går till nästa mätpunkt i vilken den åter sänks ner.

Bild 3-13 Skyddszon = Ja: Passering av ytterhörnet med $DZ > 0$ (mät höjd + DZ) vid G17**Position efter mätcykelslut**

Mätproben står åter på utgångspositionen (mittemot det uppmätta hörnet).

Beroende på parametern skyddszon ja/nej står mätproben på mät höjd eller över hörnet.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Hörn".
3. Tryck ner funktionstangenten "Rätvinkligt hörn".
Inmatningsfönstret "Mätning: Rätvinkligt hörn" öppnas.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
PL 	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D 	Skärnummer (1 - 9)	-
			 	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet	
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigeringsmål) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ¹⁾	-	
Läge 	Typ av hörn:	-	
	Ytterhörn	Innerhörn	
Läge för hörnet 	   	   	-
X0	Börvärde X för hörnet (vid mätplanet G17)	mm	
Y0	Börvärde Y för hörnet (vid mätplanet G17)	mm	
XP	Pol (vid mätplan G17)	mm	
YP	Pol (vid mätplan G17)	mm	
α0	Vinkeluppgift beträffande den vinkelreferenskant som ska mätas och den 1:a geometriaxeln i det aktiva planet i maskinkoordinatsystemet (MKS). Därmed kan en kantparallell förflyttning av axlarna till vinkeln realiseras.	grader	
L1	Avstånd mellan polen och mätpunkten P1 i riktningen för 1:a axeln i planet (vid G17 X)	mm	
L2	Avstånd mellan polen och mätpunkten P2 i riktningen för 1:a axeln i planet	mm	
L3	Avstånd mellan polen och mätpunkten P3 i riktningen för 2:a axeln i planet (vid G17 Y)	mm	
Skyddszon 	Använda skyddszon - Ja - Nej	-	
DZ	Ansättningsväg på mät höjd (endast vid skyddszon "Ja")	mm	
DFA	Mätväg	mm	
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm	

¹⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .



Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Hörn".
3. Tryck ner funktionstangenten "Rätvinkligt hörn".
Inmatningsfönstret "Mätning: Rätvinkligt hörn" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Rätvinkligt hörn" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-18 Resultatparameter "Rätvinkligt hörn"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [4]	Ärvärdesvinkeln för den vinkelreferenskant som ska mätas, relaterad till den 1:a geometriaxeln i det aktiva planet i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).	grader
_OVR [5]	Ärvärde hörnpunkt i 1:a axeln i planet i WKS	mm
_OVR [6]	Ärvärde hörnpunkt i 2:a axeln i planet i WKS	mm
_OVR [20]	Ärvärdesvinkeln för den vinkelreferenskant som ska mätas, relaterad till den 1:a geometriaxeln i det aktiva planet i maskinkoordinatsystemet (MKS). ¹⁾	grader
_OVR [21]	Ärvärde hörnpunkt i 1:a axeln i planet i MKS ¹⁾	mm
_OVR [22]	Ärvärde hörnpunkt i 2:a axeln i planet i MKS ¹⁾	mm
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVI [5]	Mätprobenummer	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

¹⁾ Vid fränkopplad transformation, annars i baskoordinatsystemet

3.3.12 Hörn - valfritt hörn (CYCLE961)

Funktion

Med denna mätvariant kan inner- eller ytterhörnet med en okänd arbetsstycksgeometri mätas. Mätningarna görs axelparallellt till MKS (maskinkoordinatsystemet). Det tas inte hänsyn till en koordinatvridning runt Z. För att förflytta mätproben kantparallellt till det hörn som ska mätas, ska detta realiseras genom motsvarande vinkeluppgifter i maskparametern α_0 .

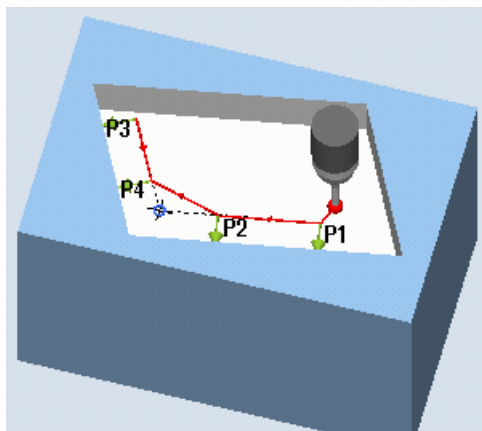
Förutom mätningen kan läget för hörnet användas som arbetsstycksnollpunkt i en föreskriven nollpunktsförflyttning (NV).

Mätprincip

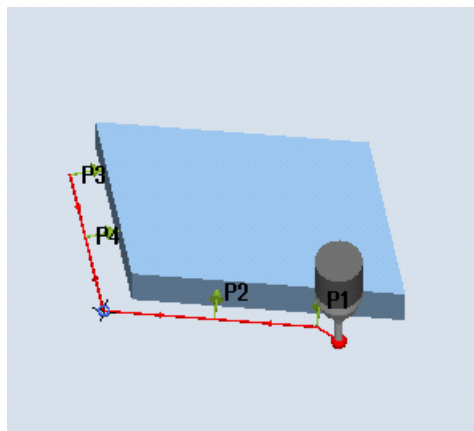
Mätcykeln uppsöker de 4 mätpunkterna (P1 till P4) efter varandra och fastställer skärningspunkten som resulterar ur rätta linjer som uppstår och vridningsvinkeln för referensanten till mätpunkterna P1 och P2 till 1:a axeln i planet (X vid G17) i positiv riktning

Resultatet, läget för hörnet, sparas som absolut värde i resultatparametrarna `_OVR[ ]` och valfritt i den angivna nollpunktsförflyttningen (förflyttning och vridning). Det uppmätta hörnet förflyttas med värdena i parametern börvärde (X0, Y0 bei G17) i WKS i planet.

Punkternas P1 och P2 läge till varandra bestämmer riktningen för den 1:a axeln i planet i det nya koordinatsystemet.



Mätning: Valfritt hörn inre (CYCLE961)



Mätning: Valfritt hörn yttre (CYCLE961)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara anropad som verktyg med verktygslängdkompensering.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)

Utgångsposition före mätningen

Mätproben står på mät höjd eller över hörnet (se skyddszone) mittemot det hörn som ska mätas eller före den 1:a mät punkten.

Mät punkterna måste kunna uppsökas kollisionsfritt härifrån.

Mätcykeln genererar de erforderliga förflyttningsblocken och utför mätningarna i mät punkterna P1 till P4, med början med P1.

Positionering av mät punkterna P1 till P4 under hänsynstagande till en skyddszone

- Skyddszone = Nej
Mätproben förpositioneras på mät höjd och förblir under mätningen av hörnet på denna mät höjd. Ett ytterhörn körs runt.
- Skyddszone = Ja
Mätproben förpositioneras över hörnet. Vid mätningen körs till mät höjden med värdet i parametern DZ i 3:e axeln i planet (Z vid G17) och den motsvarande mät punkten mäts. Efter mätningen lyfts mätproben med värdet för parametern DZ och går till nästa mät punkt i vilken den åter sänks ner.

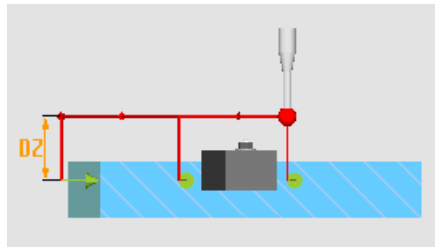


Bild 3-14 Skyddszone = Ja: Passering av ytterhörnet med $DZ > 0$ (mät höjd + DZ) vid G17

Position efter mätcykelslut

Mätproben står efter den sista mätningen i mät punkten P4.

Beroende på parametern skyddszone (ja/nej) står mätproben på mät höjd eller över hörnet.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Hörn".
3. Tryck ner funktionstangenten "Valfritt hörn".
Inmatningsfönstret "Mätning: Valfritt hörn" öppnas.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
PL 	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D 	Skärnummer (1 - 9)	-
			 	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigerings) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ¹⁾	-
Koordinatsystem 	- polärt - rätvinkligt	-
Läge 	Typ av hörn:	-
	Ytterhörn	-
	Innerhörn	-
Läge för hörnet 	   	-
X0	Börvärde X för det uppmätta hörnet (X vid G17)	mm
Y0	Börvärde Y för det uppmätta hörnet (X vid G17)	mm
Endast vid koordinatsystem = "polärt":		
XP	Polens läge i den 1:a axeln i planet (X vid G17)	mm
YP	Polens läge i den 2:a axeln i planet (Y vid G17)	mm
$\alpha 0$	Vinkeluppgift beträffande den vinkelreferenskant som ska mätas och den 1:a geometriaxeln i det aktiva planet i maskinkoordinatsystemet (MKS). Därmed kan en kantparallell förflyttning av axlarna till vinkeln realiseras.	grader
L1	Avstånd till startpunkten för den 1:a mätningen	mm
L2	Avstånd till startpunkten för den 2:a mätningen	mm
$\alpha 1$	Öppningsvinkel	grader
L3	Avstånd till startpunkten för den 3:e mätningen	mm
L4	Avstånd till startpunkten för den 4:e mätningen	mm
Endast vid koordinatsystem = "rätvinkligt":		
X1	Startpunkt X för den 1:a mätningen	mm
Y1	Startpunkt Y för den 1:a mätningen	mm
X2	Startpunkt X för den 2:a mätningen	mm
Y2	Startpunkt Y för den 2:a mätningen	mm
X3	Startpunkt X för den 3:e mätningen	mm
Y3	Startpunkt Y för den 3:e mätningen	mm
X4	Startpunkt X för den 4:e mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Y4	Startpunkt Y för den 4:e mätningen	mm
Skyddszon 	Använda skyddszon • Ja • Nej	-
DZ	Ansättningsväg på mät höjd (endast vid skyddszon "Ja")	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

¹⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE.



Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Märk

De 4 mät punkterna resp. mätvägen DFA ska väljas så att konturen uppnås inom hela vägen: $2 \cdot DFA$ [i mm]. Annars kommer ingen mätning till stånd.

Cykelinternt skapas ett minsta värde för mätvägen DFA på 20 mm.

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
PL 	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D 	Skärnummer (1 - 9)	-
			 	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	• Endast mätning (ingen korrigering) • Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar nollpunktsförflyttning) ¹⁾	-
Koordinatsystem 	• polärt • rätvinkligt	-
Läge 	Typ av hörn:	-
	Ytterhörn Innerhörn	-

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Läge för hörnet 	   	-
X0	Börvärde X för det uppmätta hörnet (X vid G17)	mm
Y0	Börvärde Y för det uppmätta hörnet (X vid G17)	mm
Endast vid koordinatsystem = "polärt":		
XP	Polens läge i den 1:a axeln i planet (X vid G17)	mm
YP	Polens läge i den 2:a axeln i planet (Y vid G17)	mm
$\alpha 0$	Vinkel mellan X-axel och 1:a kanten (vid G17)	grader
L1	Avstånd till startpunkten för den 1:a mätningen	mm
L2	Avstånd till startpunkten för den 2:a mätningen	mm
$\alpha 1$	Öppningsvinkel	grader
L3	Avstånd till startpunkten för den 3:e mätningen	mm
L4	Avstånd till startpunkten för den 4:e mätningen	mm
Endast vid koordinatsystem = "rätvinkligt":		
X1	Startpunkt X för den 1:a mätningen	mm
Y1	Startpunkt Y för den 1:a mätningen	mm
X2	Startpunkt X för den 2:a mätningen	mm
Y2	Startpunkt Y för den 2:a mätningen	mm
X3	Startpunkt X för den 3:e mätningen	mm
Y3	Startpunkt Y för den 3:e mätningen	mm
X4	Startpunkt X för den 4:e mätningen	mm
Y4	Startpunkt Y för den 4:e mätningen	mm
Skyddszon 	Använda skyddszon - Ja - Nej	-
DZ	Ansättningsväg på mät höjd (endast vid skyddszon "Ja")	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

¹⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Märk

De 4 mätpunkterna resp. mätvägen DFA ska väljas så att konturen uppnås inom hela vägen: $2 \cdot DFA$ [i mm]. Annars kommer ingen mätning till stånd.

Cykelinternt skapas ett minsta värde för mätvägen DFA på 20 mm.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Hörn".
3. Tryck ner funktionstangenten "Valfritt hörn".
Inmatningsfönstret "Mätning: Valfritt hörn" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Valfritt hörn" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-19 Resultatparameter "Valfritt hörn"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [4]	Ärvärdesvinkeln för den vinkelreferenskant som ska mätas, relaterad till den 1:a geometriaxeln i det aktiva planet i arbetsstyckskoordinatsystemet (WKS).	grader
_OVR [5]	Ärvärde hörnpunkt i 1:a axeln i planet i WKS	mm
_OVR [6]	Ärvärde hörnpunkt i 2:a axeln i planet i WKS	mm
_OVR [20]	Ärvärdesvinkeln för den vinkelreferenskant som ska mätas, relaterad till den 1:a geometriaxeln i det aktiva planet i maskinkoordinatsystemet (MKS). ¹⁾	grader
_OVR [21]	Ärvärde hörnpunkt i 1:a axeln i planet i MKS ¹⁾	mm
_OVR [22]	Ärvärde hörnpunkt i 2:a axeln i planet i MKS ¹⁾	mm
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVI [5]	Mätprobenummer	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

¹⁾ Vid fränkopplad transformation, annars i baskoordinatsystemet

3.3.13 Hål - fyrkantficka (CYCLE977)

Funktion

Med denna mätvariant kan en fyrkantficka i ett arbetsstycke mätas. Fickbredden och ficklängden mäts och fickans mittpunkt fastställs.

Mätningarna görs alltid parallellt till geometriaxlarna i det aktiva planet. Mätningar vid en runt ansättningsaxeln vriden fyrkantficka är också möjliga. Därtill ska i parametreringsmasken en vinkel matas in motsvarande det reella läget för fickan. Nuddningen vid sidorna av fickan görs alltid rätvinkligt till denna. I fickan kan en skyddszon fastläggas.

Vid mätmetoden "3D-mätprobe med spindelomkastning" görs mätningen i planets axlar som differensmätning. Det följer automatiskt efter varandra två mätningar av fyrkantfickan, en gång med 180 grader spindelposition och en gång med 0 grader. Det speciella förloppet för denna mätning tillåter användning av en okalibrerad multidirektionell mätprobe. Den korrekta verktygsradien för mätproben måste dock en gång bestämmas genom kalibrering (anpassning) av mätproben. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Vid mätmetoden "Upprikta 3D-mätprobe" riktas mätprobens kopplingsriktning alltid i enlighet med den aktuella mätriktningen. Denna funktion rekommenderas vid höga krav på mätnoggrannhet. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

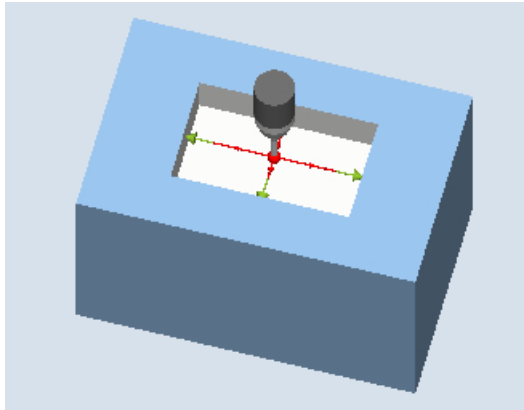
Resultatet av mätningen (måtdifferens) kan användas på följande sätt:

- Korrigering av en nollpunktsförflyttning (NV) så att arbetsstycksnollpunkten hänförs till fyrkantens mittpunkt
- Korrigering av ett verktyg
- Mätning utan korrigering

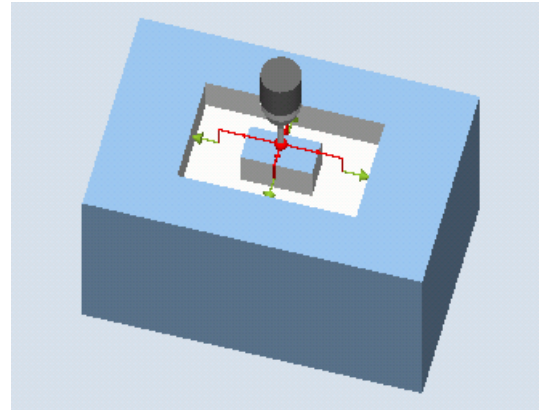
Mätprincip

Två mittemot varandra liggande punkter i båda geometriaxlarna i planet mäts. Mätningarna börjar i positiv riktning för den 1:a geometriaxeln. Ur de fyra uppmätta är-positionerna på ficksidorna beräknas fickbredden och ficklängden under hänsynstagande till kalibreringsvärdena. Läget för fickmitten som arbetsstycksnollpunkt fastställs i enlighet med den valda nollpunktsförflyttningen som ska korrigeras. Måtdifferensen för sidolängderna tjänar som grundstorlek för en verktygskorrigerig, läget för ficknollpunkten som bas för en nollpunktskorrigering.

Med val börvärdesmedelpunkt "JA", kan fyrkantens läge som arbetsstycksnollpunkt, definieras genom börvärdesuppgifter.



Mätning: Fyrkantficka (CYCLE977)



Mätning: Fyrkantficka med skyddszon (CYCLE977)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Verktystyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)
 - Stjärnmätprobe (typ 714)

Märk

Följande mätmetoder är möjliga endast i planets axlar:

- 3D-mätprobe med spindelomkastning (differensmätning)
- Upprikta 3D-mätprobe

För dessa mätmetoder kan mätprobetyperna 712, 713 och 714 generellt **inte** användas.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras på fickmittpunktens börposition. Denna position som uppsöks i fickan utgör startpositionen och samtidigt börvärdet för de korrigeringar som ska fastställas. Vid en skyddszon ligger positionen för mätprobekulan på en höjd över skyddszonen.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Det måste vara garanterat att den önskade mät höjden i fickan kan uppnås från denna höjd med den inmatade ansättningsvägen.

Märk

Är mätvägen DFA vald så stor att skyddszonen skulle kränkas, så förminskas avståndet automatiskt i cykeln. Tillräckligt med utrymme måste dock finnas för mätprobekulan.

Position efter mätcykelsslut

Utan aktiverat skyddsområde står mätprobekulan vid mätcykelns slut på mät höjd i fickans mitt.

Med skyddsområde står mätprobekulan vid mätcykelns slut mitt över fickan på höjden för startpositionen för mätcyklerna.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Håll".
3. Tryck ner funktionstangenten "Fyrkantficka".
Inmatningsfönstret "Mätning: Fyrkantficka" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-	T	Namn på mätproben	-
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-	Mätmetod	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
				Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigering) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ³⁾ - Verktygskompensering (spara mätvärden i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D 	Skärnummer för det verktyg som korrigeras	-
W	Börvärde fickbredd	mm
L	Börvärde ficklängd	mm
XM, YM	Börvärdesuppgift för fyrkantfickas mittpunkt (endast vid börvärdesmedelpunkt "Ja")	mm
α_0	Vinkel mellan mätaxel och arbetsstycke	grader
Skyddszon 	Använda skyddszon - Ja - Nej	-
WS	Bredd på skyddszonen (endast vid skyddszon "Ja")	mm
LS	Längd på skyddszonen (endast vid skyddszon "Ja")	mm
DX / DY / DZ	Ansättningsväg på mät höjd (endast vid skyddszon "Ja")	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Måttolerans 	Använda måttolerans vid verktygskompensering - Ja - Nej	-
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm

¹⁾ Funktionen "3D-mätprobe med spindelomkastning" visas när i allmänna SD 54760

\$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit16 har satts.

²⁾ Funktionen "Upprikta 3D-mätprobe" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit17 har satts.

³⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .



Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Hål".
3. Tryck ner funktionstangenten "Fyrkantficka".
Inmatningsfönstret "Mätning: Fyrkantficka" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
Mätmetod	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Fyrkantficka" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-20 Resultatparameter "Fyrkantficka"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde fyrkantlängd (i 1:a axeln i planet)	mm
_OVR [1]	Börvärde fyrkantlängd (i 2:a axeln i planet)	mm
_OVR [2]	Börvärde fyrkantens mittpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [3]	Börvärde fyrkantens mittpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [4]	Ärvärde fyrkantlängd (i 1:a axeln i planet)	mm
_OVR [5]	Ärvärde fyrkantlängd (i 2:a axeln i planet)	mm
_OVR [6]	Ärvärde fyrkantens mittpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [7]	Ärvärde fyrkantens mittpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [16]	Differens fyrkantlängd (i 1:a axeln i planet)	mm
_OVR [17]	Differens fyrkantlängd (i 2:a axeln i planet)	mm
_OVR [18]	Differens fyrkantens mittpunkt i 1:a axeln i planet	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [19]	Differens fyrkantens mittpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVI [0]	D-nummer resp. NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVS_TNAME	Verktygsnamn	-

Vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas extra parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.3.14 Hål - 1 hål (CYCLE977)

Funktion

Med denna mätvariant kan ett hål i ett arbetsstycke mätas. Hålets diameter mäts och hålets medelpunkt fastställs. Mätningarna görs alltid parallellt till geometriaxlarna i det aktiva planet.

Med en startvinkel kan mätpunkterna, genom vridning runt ansättningsaxeln som medelpunkt, förflyttas på hålets periferi.

I hålet kan en skyddszon fastläggas.

Vid mätmetoden "3D-mätprobe med spindelomkastning" görs mätningen i planets axlar som differensmätning. Det följer automatiskt efter varandra två mätningar av hålet, en gång med 180 grader spindelposition och en gång med 0 grader. Det speciella förloppet för denna mätning tillåter användning av en okalibrerad multidirektionell mätprobe. Den korrekta verktygsradien för mätproben måste dock en gång bestämmas genom kalibrering (anpassning) av mätproben. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Vid mätmetoden "Upprikta 3D-mätprobe" riktas mätprobens kopplingsriktning alltid i enlighet med den aktuella mätriktningen. Denna funktion rekommenderas vid höga krav på mätnoggrannhet. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

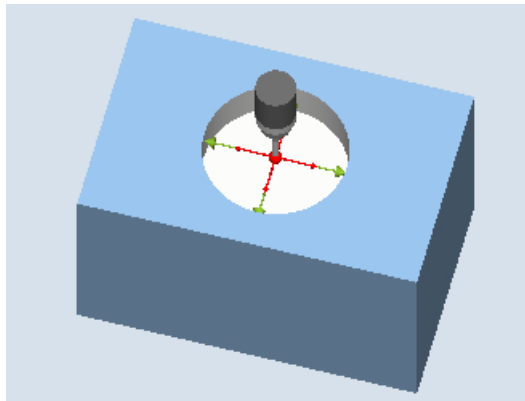
Resultatet av mätningen (mättdifferens) kan användas på följande sätt:

- Korrigering av en nollpunktsförflyttning (NV) så att arbetsstycksnollpunkten hänförs till hålets mitt.
- Korrigering av ett verktyg,
- Mätning utan korrigering

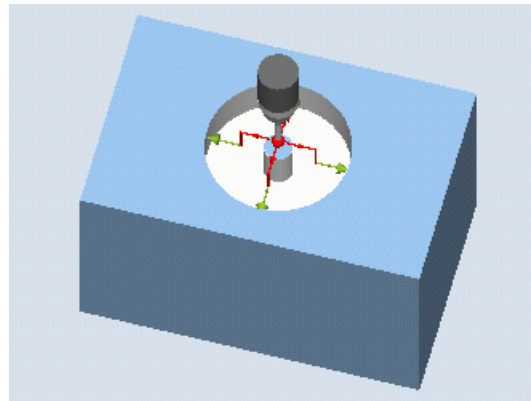
Mätprincip

Två mittemot varandra liggande punkter i båda geometriaxlarna i planet mäts. Ur dessa 4 uppmätta är-positioner beräknas hålets diameter och medelpunkt under hänsynstagandet till kalibreringsvärdena. Ur mätpunkterna på den 1:a geometriaxeln i planet beräknas mitten för denna axel och mätproben positioneras på denna mitt. Utgående från denna mitt görs mätningen av de båda punkterna i den 2:a geometriaxeln ur vilken är-diametern för hålet bestäms. Mätningarna börjar i positiv riktning för den 1:a geometriaxeln. Mättdifferensen för hålets diameter tjänar till en verktygskorrigerings och läget för hålets nollpunkt till bas för en nollpunktskorrigering.

Med val börvärdesmedelpunkt "JA", kan läget för hålets mitt som arbetsstycksnollpunkt, definieras genom börvärdesuppgifter.



Mätning: Hål (CYCLE977)



Mätning: Hål med skyddszon (CYCLE977)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)
 - Stjärnmätprobe (typ 714)

Märk

Följande mätmetoder är möjliga endast i planets axlar:

- 3D-mätprobe med spindelomkastning (differensmätning)
- Uppriktade 3D-mätprobe

För dessa mätmetoder kan mätprobetyperna 712, 713 och 714 generellt **inte** användas.

Märk

Vid mätningen av referensringar återges referensringsdiametern exakt i mätresultaten endast när det tas hänsyn till den mekaniska komplexiteten hos samtliga axelpositioner. Det kan uppnås genom att anpassningen görs i enlighet med den efterföljande mätsituationen. Detta uttalande kan överföras på alla mätningar.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras på hålmedelpunktens börposition. Denna position som uppsökts i hålet utgör startpositionen och samtidigt börvärdet för de korrigeringar som ska fastställas.

Vid en skyddszon ligger mätprobens kulmitt på en höjd över skyddszonen. Det måste vara garanterat att den önskade mät höjden i hålet kan uppnås från denna höjd med den inmatade ansättningsvägen.

Märk

Är mätvägen DFA vald så stor att skyddszonen skulle kränkas, så förminskas avståndet automatiskt i cykeln. Tillräckligt med utrymme måste dock finnas för mätprobekulan.

Position efter mätcykelslut

Utan aktiverat skyddsområdet står mätprobekulan på mät höjd i hålets mitt.

Med skyddsområde är mätprobekulans slutposition i mätcykeln mitt över hålet på startpositionens höjd.

Märk

Spridningsbredden för mätcykelstartpunkten måste ligga inom värdet för mätvägen DFA vad gäller hålets medelpunkt, annars finns kollisionsrisk eller mätningen kan inte utföras!

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Hål".
3. Tryck ner funktionstangenten "1 hål".
Inmatningsfönstret "Mätning: 1 hål" öppnas.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-	T	Namn på mätproben	-
			D 	Skärnummer (1 - 9)	-
PL 	Mätplan (G17 - G19)	-	Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-	 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigerig) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ³⁾ - Verktygskompensering (spara mätvärden i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D 	Skärnummer för det verktyg som korrigeras	-
Ø	Börvärde håldiameter	mm
α0	Tangeringsvinkel ⁴⁾	grader
Skyddszon 	Använda skyddszon - Ja - Nej	-
ØS	Diameter för skyddszonen (endast vid skyddszon "Ja")	mm
XM, YM	Börvärdesuppgift för hålets mittpunkt (endast vid börvärdesmedelpunkt "Ja")	mm
DX / DY / DZ	Ansättningsväg på mätthöjd (endast vid skyddszon "Ja")	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Måttolerans 	Använda måttolerans vid verktygskompensering - Ja - Nej	-

Parametrar	Beskrivning	Enhet
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm

- 1) Funktionen "3D-mätprobe med spindelomkastning" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit16 har satts.
- 2) Funktionen "Upprikta 3D-mätprobe" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit17 har satts.
- 3) Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .
- 4) Tangeringsvinkeln hänför sig alltid till den positiva riktningen för den 1:a axeln i det aktiva koordinatsystemet, t.ex. vid G17 till +X, G18/+Z, G19/+Y



Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Hål".
3. Tryck ner funktionstangenten "1 hål".
Inmatningsfönstret "Mätning: 1 hål" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
Mätmetod	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Hål" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-21 Resultatparameter "Hål"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde håldiameter	mm
_OVR [1]	Börvärde hålets medelpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [2]	Börvärde hålets medelpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [4]	Ärvärde hålets diameter	mm
_OVR [5]	Ärvärde hålets medelpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [6]	Ärvärde hålets medelpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [16]	Differens hålets diameter	mm
_OVR [17]	Differens hålets medelpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [18]	Differens hålets medelpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVI [0]	D-nummer resp. NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVS_TNAME	Verktygsnamn	-

Vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas extra parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.3.15 Hål - cirkelsegment inre (CYCLE979)

Funktion

Med denna mätvariant kan ett cirkelsegment mätas inifrån. Diametern och medelpunkten för cirkelsegmentet i planet fastställs. Med val börvärdesmedelpunkt "JA", kan läget för cirkelsegmentets mitt som arbetsstycksnollpunkt, definieras genom börvärdesuppgifter.

Med en startvinkel, relaterad till den 1:a geometriaxeln i planet, kan mätpunkterna på cirkelsegmentets omkrets förflyttas. Periferiavståndet mellan mätpunkterna definieras med en stegkopplingsvinkel.

Vid mätmetoden "3D-mätprobe med spindelomkastning" görs mätningen i planets axlar som differensmätning. Det speciella förloppet för denna mätning tillåter användning av en okalibrerad multidirektionell mätprobe. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Vid mätmetoden "Upprikta 3D-mätprobe" riktas mätprobens kopplingsriktning alltid i enlighet med den aktuella mätriktningen. Denna funktion rekommenderas vid höga krav på mätnoggrannhet. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Resultatet av mätningen (mättdifferens) kan användas på följande sätt:

- Korrigering av en nollpunktsförflyttning (NV) så att arbetsstycksnollpunkten hänförs sig till cirkelsegmentets mittpunkt.
- Korrigering av ett verktyg
- Mätning utan korrigering

Mätprincip

Cirkelsegmentet kan mätas med 3 eller 4 mätpunkter. Mellanpositionerna till mätpunkterna uppsöks inte geometriaxelparallellt på en cirkelbana. Avståndet för mätprobekulans omkrets till hålet motsvarar därvid mätvägen DFA. Riktningen för cirkelbanan resulterar ur förtecknet för stegkopplingsvinkeln. Mätvägen från mellanpositionerna till mätpunkterna ligger radiellt till hålperiferin.

Det cirkelsegmet som resulterar ur antalet mätpunkter och stegkopplingsvinkeln får inte överskrida 360 grader. Mättdifferensen för segmentets diameter tjänar till verktygskompenisering, segmentnollpunkten som bas för en nollpunktskorrigering.

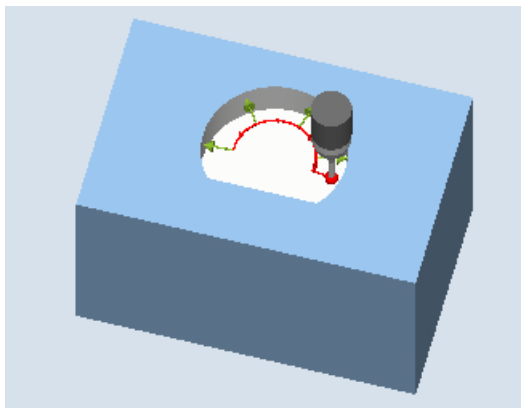


Bild 3-15 Mätning: Cirkelsegment inre (CYCLE979), exempel 4 mätpunkter

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Verktystyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)

Märk

Följande mätmetoder är möjliga endast i planets axlar:

- 3D-mätprobe med spindelomkastning (differensmätning)
- Upprikta 3D-mätprobe

För dessa mätmetoder kan mätprobetyperna 712, 713 och 714 generellt **inte** användas.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Märk

Vid mätning av cirkelsegment < 90 grader ska beaktas att mätpunkter som avviker från cirkelformen, matematiskt betingat, har ett speciellt stort inflytande på resultatens precision (medelpunkt, diameter)!

Därför kräver mätningen av små cirkelsegment en speciellt stor noggrannhet vid utförandet av mätningen. Med de följande åtgärderna kan goda resultat uppnås.

Det cirkelsegment som ska mätas bör:

- vara fritt från tillverkningsrester.
 - ha en så exakt cirkelform som möjligt, garanterat genom tillverkningsteknologi!
 - ha en så låg ytojämnhet som möjligt, garanterat genom tillverkningsteknologi!
 - mätas med kvalitativt högvärdiga mätprober dvs. mätprobekulan har en så homogen kulform som möjligt.
 - mätas med 4 punkter (inställning med parameter).
 - mätas med en aktuellt kalibrerad mätprobe
-

Utgångsposition före mätningen

Mätproben är positionerad i 3:e axeln i arbetsplanet (verktygsaxel) på den önskade mät höjden, ungefär på mätvägens DFA avstånd från den första mätpunkten. Vid val av denna förposition i axlarna i planet, ska det tas hänsyn till inställningen av startvinkeln. Ty den första mätpunkten och alla ytterligare, är förflyttande med startvinkeln på cirkelbanan.

Med exemplet för en startvinkel på 180° ligger den första tangeringspunkten på den motsatta sidan till det hål som ska mätas. Om det inte tas hänsyn till detta vid startpositionen, skulle det bli kollision med eventuellt förekommande hinder i hålet.

Position efter mätcykelslut

Efter mätförloppet står mätprobekulans omkrets med mätvägens DFA avstånd radiellt från sista mätpunkten på mät höjd.

Märk

Spridningsbredden för mätcykelstartpunkten måste ligga inom värdet för mätvägen DFA vad gäller cirkelsegmentets medelpunkt, annars finns kollisionsrisk eller mätningen kan inte utföras!

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Hål".
3. Tryck ner funktionstangenten "Cirkelsegment inre".
Inmatningsfönstret "Mätning: Cirkelsegment inre" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-	T	Namn på mätproben	-
			D	Skärnummer (1 - 9)	-
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-		Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål	- Endast mätning (ingen korrigerig) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ³⁾ - Verktygskompensering (spara mätvärden i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D	Skärnummer för det verktyg som korrigeras	-
Ant. mätpunkter	Mätning med: 3 punkter 4 punkter	-
Ø	Hålets diameter	mm
XM	Medelpunkt X (vid mätplan G17)	mm
YM	Medelpunkt Y (vid mätplan G17)	mm
XMS	Börvärdesuppgift för medelpunkt X	mm

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar	Beskrivning	Enhet
YMS	Börvärdesuppgift för medelpunkt Y	mm
$\alpha 0$	Tangeringsvinkel ⁴⁾	grader
$\alpha 1$	Stegkopplingsvinkel ⁵⁾	grader
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Måttolerans 	Använda måttolerans vid verktygskompensering • Ja • Nej	-
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm

- ¹⁾ Funktionen "3D-mätprobe med spindelomkastning" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit16 har satts.
- ²⁾ Funktionen "Upprikta 3D-mätprobe" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit17 har satts.
- ³⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .
- ⁴⁾ Tangeringsvinkeln hänför sig alltid till den positiva riktningen för den 1:a axeln i det aktiva koordinatsystemet, t.ex. vid G17 till +X, G18/+Z, G19/+Y
- ⁵⁾ Förtecknet för stegkopplingsvinkeln anger positioneringsriktningen för denna vinkel.

**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)**Tillvägagångssätt**

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".



2. Tryck ner funktionstangenten "Hål".



3. Tryck ner funktionstangenten "Cirkelsegment inre".
Inmatningsfönstret "Mätning: Cirkelsegment" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D 	Skärnummer (1 - 9)	-

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Cirkelsegment inre" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-22 Resultatparameter "Cirkelsegment inre"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde håldiameter	mm
_OVR [1]	Börvärde mittpunkt i 1:a. axeln i planet	mm
_OVR [2]	Börvärde mittpunkt i 2:a. axeln i planet	mm
_OVR [4]	Ärvärde hålets diameter	mm
_OVR [5]	Ärvärde mittpunkt i 1:a. axeln i planet	mm
_OVR [6]	Ärvärde mittpunkt i 2:a. axeln i planet	mm
_OVR [16]	Differens hålets diameter	mm
_OVR [17]	Differens mittpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [18]	Differens mittpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVI [0]	D-nummer resp. NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVS_TNAME	Verktygsnamn	-

Vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas extra parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.3.16 Tapp - fyrkanttapp (CYCLE977)

Funktion

Med denna mätvariant kan en fyrkanttapp på ett arbetsstycke mätas. Tappbredden och tapplängden mäts och tappens mittpunkt fastställs.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Mätningarna görs alltid parallellt till geometriaxlarna i det aktiva planet. Mätningar vid en runt ansättningsaxeln vriden fyrkanttapp är också möjliga. Därtill ska i parameteringsaxeln en vinkel matas in motsvarande det reella läget för tappen. Nuddningen vid sidorna av tappen görs alltid rätvinkligt till denna.

Runt tappen kan en skyddszon fastläggas.

Vid mätmetoden "3D-mätprobe med spindelomkastning" görs mätningen i planets axlar som differensmätning. Det följer automatiskt efter varandra två mätningar av fyrkanttappen, en gång med 180 grader spindelposition och en gång med 0 grader. Det speciella förloppet för denna mätning tillåter användning av en okalibrerad multidirektionell mätprobe. Den korrekta verktygsradien för mätproben måste dock en gång bestämmas genom kalibrering (anpassning) av mätproben. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Vid mätmetoden "Upprikta 3D-mätprobe" riktas mätprobens kopplingsriktning alltid i enlighet med den aktuella mätriktningen. Denna funktion rekommenderas vid höga krav på mätnoggrannhet. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

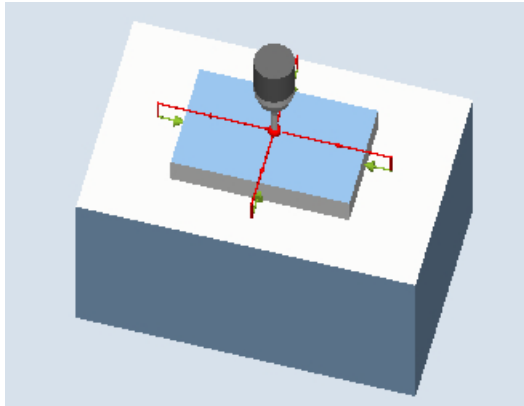
Resultatet av mätningen (mättdifferens) kan användas på följande sätt:

- Korrigering av en nollpunktsförflyttning (NV) så att arbetsstycksnollpunkten hänförs till fyrkanttappens mittpunkt.
- Korrigering av ett verktyg,
- Mätning utan korrigering

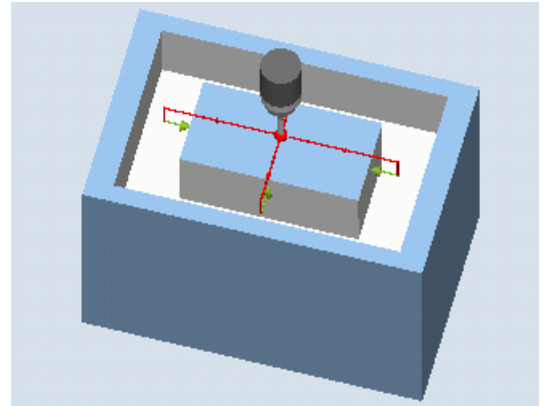
Mätprincip

Två mittemot varandra liggande punkter i båda geometriaxlarna i planet mäts. Mätningarna börjar i positiv riktning för den 1:a geometriaxeln. Ur de 4 uppmätta är-positionerna på tappsidorna beräknas tappbredden och tapplängden under hänsynstagande till kalibreringsvärdena. I enlighet med den valda nollpunktsförflyttningen som ska korrigeras fastställs tappmittens läge som arbetsstycksnollpunkt. Mättdifferensen för sidolängderna tjänar som grundstorlek för en verktygskompensering. Läget för tappnollpunkten som bas för en nollpunktskorrigering.

Med val börvärdesmedelpunkt "JA", kan läget för fyrkanttappens mitt som arbetsstycksnollpunkt, definieras genom börvärdesuppgifter.



Mätning: Fyrkanttapp (CYCLE977)



Mätning: Fyrkanttapp med skyddszon (CYCLE977)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)
 - Stjärnmätprobe (typ 714)

Märk

Följande mätmetoder är möjliga endast i planets axlar:

- 3D-mätprobe med spindelomkastning (differensmätning)
- Upprikta 3D-mätprobe

För dessa mätmetoder kan mätprobetyperna 712, 713 och 714 generellt **inte** användas.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras över fyrkanttappen på mittpunktens börposition. Denna position som uppsökts över tappen utgör startpositionen och samtidigt börvärdet för de korrigeringar som ska fastställas.

Det måste vara garanterat att den önskade mät höjden på fyrkanttappen kan uppnås från höjden för startpositionen med den inmatade ansättningsvägen.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

En skyddszon har inget inflytande på startpositionen.

Märk

Är mätvägen DFA vald så stor att skyddszonen skulle kränkas, så förminskas avståndet automatiskt i cykeln. Tillräckligt med utrymme måste dock finnas för mätprobekulan.

Position efter mätcykelslut

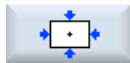
Mätcykelslutposition för mätprobekulan är i mitten över tappen på höjden för mätcykelns startposition.

Märk

Spridningsbredden för cykelstartpunkten måste ligga inom värdet för mätvägen DFA vad gäller tappens medelpunkt, annars finns kollisionsrisk eller mätningen kan inte utföras!

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Tapp".
3. Tryck ner funktionstangenten "Fyrkanttapp".
Inmatningsfönstret "Mätning: Fyrkanttapp" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-	T	Namn på mätproben	-
PL 	Mätplan (G17 - G19)	-	D 	Skärnummer (1 - 9)	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-	Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
			 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigerings) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ³⁾ - Verktygskompensering (spara mätvärden i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D 	Skärnummer för det verktyg som korrigeras	-
W	Börvärde tappbredd	mm
L	Börvärde tapplängd	mm
XM, YM	Börvärdesuppgift för fyrkanttappens mittpunkt (endast vid börvärdesmedelpunkt "Ja")	mm
α0	Tangeringsvinkel ⁴⁾	grader
DZ	Ansättningsväg på mätthöjd (vid G17)	mm
Skyddszon 	Använda skyddszon - Ja - Nej	-
WS	Bredd på skyddszonen (endast vid skyddszon "Ja")	mm
LS	Längd på skyddszonen (endast vid skyddszon "Ja")	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Måttolerans 	Använda måttolerans vid verktygskompensering - Ja - Nej	-

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar	Beskrivning	Enhet
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm

- ¹⁾ Funktionen "3D-mätprobe med spindelomkastning" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit16 har satts.
- ²⁾ Funktionen "Upprikta 3D-mätprobe" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit17 har satts.
- ³⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .
- ⁴⁾ Tangeringsvinkeln hänför sig alltid till den positiva riktningen för den 1:a axeln i det aktiva koordinatsystemet, t.ex. vid G17 till +X, G18/+Z, G19/+Y

**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)**Tillvägagångssätt**

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".



2. Tryck ner funktionstangenten "Tapp".



3. Tryck ner funktionstangenten "Fyrkanttapp".
Inmatningsfönstret "Mätning: Fyrkanttapp" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
Mätmetod	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Fyrkanttapp" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-23 Resultatparameter "Fyrkanttapp"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde fyrkantlängd (i 1:a axeln i planet)	mm
_OVR [1]	Börvärde fyrkantlängd (i 2:a axeln i planet)	mm
_OVR [2]	Börvärde fyrkantens mittpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [3]	Börvärde fyrkantens mittpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [4]	Ärvärde fyrkantlängd (i 1:a axeln i planet)	mm
_OVR [5]	Ärvärde fyrkantlängd (i 2:a axeln i planet)	mm
_OVR [6]	Ärvärde fyrkantens mittpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [7]	Ärvärde fyrkantens mittpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [16]	Differens fyrkantlängd (i 1:a axeln i planet)	mm
_OVR [17]	Differens fyrkantlängd (i 2:a axeln i planet)	mm
_OVR [18]	Differens fyrkantens mittpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [19]	Differens fyrkantens mittpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVI [0]	D-nummer resp. NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVS_TNAME	Verktygsnamn	-

Vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas extra parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.3.17 Tapp - 1 cirkeltapp (CYCLE977)

Funktion

Med denna mätvariant kan en cirkeltapp på ett arbetsstycke mätas.

Tappdiametern mäts och tappens mittpunkt fastställs. Mätningarna görs alltid parallellt till geometriaxlarna i det aktiva planet.

Med en startvinkel kan mätpunkterna runt ansättningsaxeln som vridningspunkt förflyttas på tappens periferi.

Runt tappen kan en skyddszon fastläggas.

Vid mätmetoden "3D-mätprobe med spindelomkastning" görs mätningen i planets axlar som differensmätning. Det följer automatiskt efter varandra två mätningar av tappen, en gång med 180 grader spindelposition och en gång med 0 grader. Det speciella förloppet för denna mätning tillåter användning av en okalibrerad multidirektionell mätprobe. Den korrekta verktygsradien för mätproben måste dock en gång bestämmas genom kalibrering

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

(anpassning) av mätproben. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Vid mätmetoden "Upprikta 3D-mätprobe" riktas mätprobens kopplingsriktning alltid i enlighet med den aktuella mätriktningen. Denna funktion rekommenderas vid höga krav på mätnoggrannhet. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Resultatet av mätningen (mättdifferens) kan användas på följande sätt:

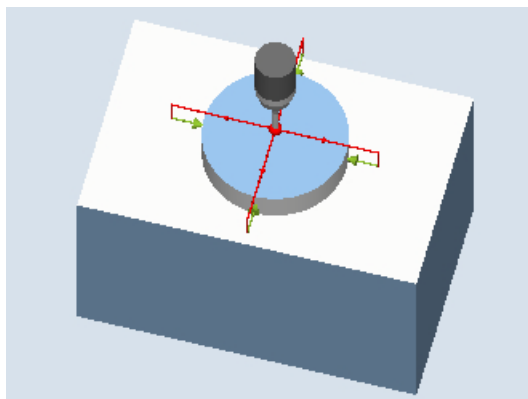
- Korrigering av en nollpunktsförflyttning (NV) så att nollpunkten hänför sig till tappens medelpunkt.
- Korrigering av ett verktyg
- Mätning utan korrigering

Mätprincip

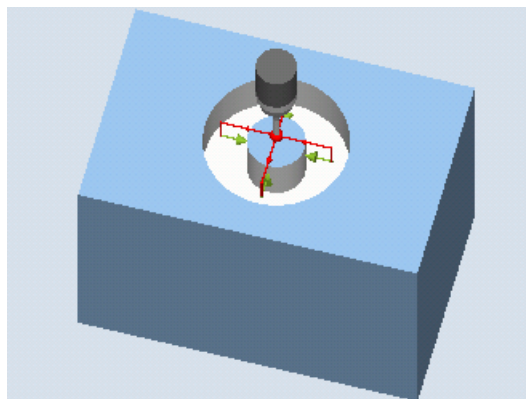
Två mittemot varandra liggande punkter i båda geometriaxlarna i planet mäts. Ur dessa 4 uppmätta är-positioner beräknas tappens diameter och medelpunkt under hänsynstagandet till kalibreringsvärdena. Ur mätpunkterna på den 1:a geometriaxeln i planet beräknas mitten för denna axel och mätproben positioneras på denna mitt.

Utgående från denna mitt görs mätningen av punkterna i den 2:a geometriaxeln ur vilken är-diametern för tappens bestäms. Mätningarna börjar i positiv riktning för den 1:a geometriaxeln. Mättdifferensen för tappens diameter tjänar till verktygskorrigering och läget för tappens nollpunkt till bas för en nollpunktskorrigering.

Med val börvärdesmedelpunkt "JA", kan läget för tappens mitt som arbetsstycksnollpunkt, definieras genom börvärdesuppgifter.



Mätning: Cirkeltapp (CYCLE977)



Mätning: Cirkeltapp med skyddszon (CYCLE977)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)
 - Stjärnmätprobe (typ 714)

Märk

Följande mätmetoder är möjliga endast i planets axlar:

- 3D-mätprobe med spindelomkastning (differensmätning)
- Upprikta 3D-mätprobe

För dessa mätmetoder kan mätprobetyperna 712, 713 och 714 generellt **inte** användas.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras över cirkeltappen på medelpunktens börposition. Denna position som uppsökts över tappen utgör startpositionen och samtidigt börvärdet för de korrigeringar som ska fastställas.

Det måste vara garanterat att den önskade mätthöjden på tappen kan uppnås från höjden för startpositionen med den inmatade ansättningsvägen.

En skyddszon har inget inflytande på startpositionen.

Märk

Är mätvägen DFA vald så stor att skyddszonen skulle kränkas, så förminskas avståndet automatiskt i cykeln. Tillräckligt med utrymme måste dock finnas för mätprobekulan.

Position efter mätcykelslut

Mätcykelslutposition för mätprobekulan är i mitten över tappen på höjden för mätcykelns startposition.

Märk

Spridningsbredden för mätcykelstartpunkten måste ligga inom värdet för mätvägen DFA vad gäller tappens medelpunkt, annars finns kollisionsrisk eller mätningen kan inte utföras!

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Tapp".
3. Tryck ner funktionstangenten "1 cirkeltapp".
Inmatningsfönstret "Mätning: 1 cirkeltapp" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-	T	Namn på mätproben	-
			D	Skärnummer (1 - 9)	-
			Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
PL	Mätplan (G17 - G19)	-		Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigerig) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ³⁾ - Verktygskompensering (spara mätvärden i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D	Skärnummer för det verktyg som korrigeras	-
Ø	Börvärde tappdiameter	mm
XM, YM	Börvärdesuppgift för tappens mittpunkt (endast vid börvärdesmedelpunkt "Ja")	mm
α0	Tangeringsvinkel ⁴⁾	grader
DZ	Ansättningsväg på mätthöjd (vid G17)	mm
Skyddszon	Använda skyddszon - Ja - Nej	-

Parametrar	Beskrivning	Enhet
ØS	Diameter för skyddszonen (endast vid skyddszon "Ja")	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Måttolerans 	Använda måttolerans vid verktygskompensering - Ja - Nej	-
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm

- 1) Funktionen "3D-mätprobe med spindelomkastning" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit16 har satts.
- 2) Funktionen "Upprikta 3D-mätprobe" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit17 har satts.
- 3) Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .
- 4) Tangeringsvinkeln hänförs sig alltid till den positiva riktningen för den 1:a axeln i det aktiva koordinatsystemet, t.ex. vid G17 till +X, G18/+Z, G19/+Y



Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant fräsa på svarvmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



- Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
- Tryck ner funktionstangenten "Tapp".
- Tryck ner funktionstangenten "1 cirkeltapp".
Inmatningsfönstret "Mätning: 1 cirkeltapp" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D 	Skärnummer (1 - 9)	-
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "1 cirkeltapp" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-24 Resultatparameter "1 cirkeltapp"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde diameter cirkeltapp	mm
_OVR [1]	Börvärde mittpunkt cirkeltapp i 1:a. axeln i planet	mm
_OVR [2]	Börvärde mittpunkt cirkeltapp i 2:a. axeln i planet	mm
_OVR [4]	Ärvärde diameter cirkeltapp	mm
_OVR [5]	Ärvärde mittpunkt cirkeltapp i 1:a. axeln i planet	mm
_OVR [6]	Ärvärde mittpunkt cirkeltapp i 2:a. axeln i planet	mm
_OVR [16]	Differens diameter cirkeltapp	mm
_OVR [17]	Differens mittpunkt cirkeltapp i 1:a. axeln i planet	mm
_OVR [18]	Differens mittpunkt cirkeltapp i 2:a. axeln i planet	mm
_OVI [0]	D-nummer resp. NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVS_TNAME	Verktygsnamn	-

Vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas extra parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.3.18 Tapp - cirkelsegment yttre (CYCLE979)

Funktion

Med denna mätvariant kan ett cirkelsegment mätas utifrån. Diametern och medelpunkten för cirkelsegmentet i planet fastställs. Med val börvärdesmedelpunkt "JA", kan läget för cirkelsegmentets mitt som arbetsstycksnollpunkt, definieras genom börvärdesuppgifter. Med en startvinkel, relaterad till den 1:a geometriaxeln i planet, kan mätpunkterna på cirkelsegmentets omkrets förflyttas. Periferiavståndet mellan mätpunkterna definieras med en stegkopplingsvinkel.

Vid mätmetoden "3D-mätprobe med spindelomkastning" görs mätningen i planets axlar som differensmätning. Det speciella förloppet för denna mätning tillåter användning av en okalibrerad multidirektionell mätprobe. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Vid mätmetoden "Upprikta 3D-mätprobe" riktas mätprobens kopplingsriktning alltid i enlighet med den aktuella mätriktningen. Denna funktion rekommenderas vid höga krav på mätnoggrannhet. Mätprobetyperna 712, 713 och 714 är inte lämpliga för detta. En positionerbar spindel är absolut nödvändig.

Resultatet av mätningen (mättdifferens) kan användas på följande sätt:

- Korrigering av en nollpunktsförflyttning (NV) så att arbetsstycksnollpunkten hänför sig till cirkelsegmentets mittpunkt.
- Korrigering av ett verktyg
- Mätning utan korrigering

Mätprincip

Cirkelsegmentet kan mätas med 3 eller 4 mätpunkter. Mellanpositionerna till mätpunkterna uppsöks inte geometriaxelparallellt på en cirkelbana. Avståndet för mätprobekulans omkrets till hålet motsvarar därvid mätvägen DFA. Riktningen för cirkelbanan resulterar ur förtecknet för stegkopplingsvinkeln. Mätvägen från mellanpositionerna till mätpunkterna ligger radiellt till hålperiferin.

Det cirkelsegmet som resulterar ur antalet mätpunkter och stegkopplingsvinkeln får inte överskrida 360 grader. Mättdifferensen för segmentets diameter tjänar till verktygskompensering och segmentnollpunkten som bas för en nollpunktskorrigering.

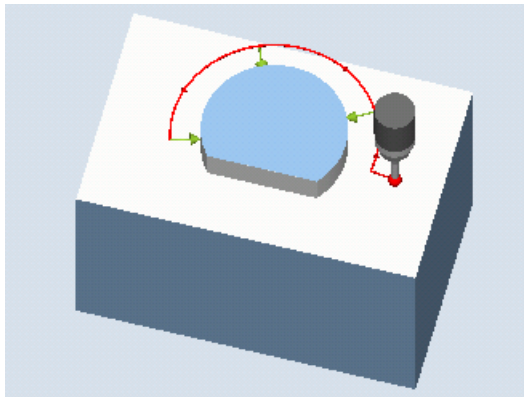


Bild 3-16 Mätning: Cirkelsegment yttre (CYCLE977)

Förutsättningar

- Mätproben måste vara aktiv som verktyg.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Märk

Följande mätmetoder är möjliga endast i planets axlar:

- 3D-mätprobe med spindelomkastning (differensmätning)
- Upprikta 3D-mätprobe

För dessa mätmetoder kan mätprobetyperna 712, 713 och 714 generellt **inte** användas.

Märk

Vid mätning av cirkelsegment < 90 grader ska beaktas att mätpunkter som avviker från cirkelformen, matematiskt betingat, har ett speciellt stort inflytande på resultatens precision (medelpunkt, diameter)!

Därför kräver mätningen av små cirkelsegment en speciellt stor noggrannhet vid utförandet av mätningen. Med de följande åtgärderna kan goda resultat uppnås.

Det cirkelsegment som ska mätas bör:

- vara fritt från tillverkningsrester.
 - ha en så exakt cirkelform som möjligt, garanterat genom tillverkningsteknologi!
 - ha en så låg ytojämnhet som möjligt, garanterat genom tillverkningsteknologi!
 - mätas med kvalitativt högvärdiga mätprober dvs. mätprobekulan har en så homogen kulform som möjligt.
 - mätas med 4 punkter (inställning med parameter).
 - mätas med en aktuellt kalibrerad mätprobe
-

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras i 3:e axeln i arbetsplanet (verktygsaxel) på den önskade måthöjden, ungefär på mätvägens DFA avstånd från den första mätpunkten. Vid val av denna förposition i axlarna i planet, ska det tas hänsyn till inställningen av startvinkeln. Ty den första mätpunkten och alla ytterligare, är förflyttande med startvinkeln på cirkelbanan.

Med exemplet för en startvinkel på 180° ligger den första tangeringspunkten på den motsatta sidan till den tapp som ska mätas. Om det inte tas hänsyn till detta vid startpositionen, skulle det bli kollision med mätobjektet.

Position efter mätcykelslut

Efter mätförloppet står mätprobekulans omkrets med mätvägens DFA avstånd radiellt från sista mätpunkten på måthöjd.

Märk

Spridningsbredden för mätcykelstartpunkten måste ligga inom värdet för mätvägen DFA vad gäller cirkelsegmentets medelpunkt, annars finns kollisionsrisk eller mätningen kan inte utföras!

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Tapp".
3. Tryck ner funktionstangenten "Cirkelsegment yttre".
Inmatningsfönstret "Mätning: Cirkelsegment yttre" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-	T	Namn på mätproben	-
			D	Skärnummer (1 - 9)	-
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-		Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål	- Endast mätning (ingen korrigerings) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ³⁾ - Verktygskompensering (spara mätvärden i verktygsdata)	-
TR	Namn på det verktyg som korrigeras	-
D	Skärnummer för det verktyg som korrigeras	-
Ant. mätpunkter	Mätning med: 3 punkter 4 punkter	-
Ø	Tappens diameter	mm
XM	Medelpunkt X (vid mätplan G17)	mm
YM	Medelpunkt Y (vid mätplan G17)	mm
XMS	Börvärdesuppgift för medelpunkt X	mm

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar	Beskrivning	Enhet
YMS	Börvärdesuppgift för medelpunkt Y	mm
$\alpha 0$	Tangeringsvinkel ⁴⁾	grader
$\alpha 1$	Stegkopplingsvinkel ⁵⁾	grader
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Måttolerans 	Använda måttolerans vid verktygskompensering • Ja • Nej	-
TUL	Övre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm
TLL	Undre gräns tolerans arbetsstycke (inkrementellt till börvärdet, endast vid måttolerans "Ja")	mm

- 1) Funktionen "3D-mätprobe med spindelomkastning" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit16 har satts.
- 2) Funktionen "Upprikta 3D-mätprobe" visas när i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit17 har satts.
- 3) Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .
- 4) Tangeringsvinkeln hänför sig alltid till den positiva riktningen för den 1:a axeln i det aktiva koordinatsystemet, t.ex. vid G17 till +X, G18/+Z, G19/+Y
- 5) Förtecknet för stegkopplingsvinkeln anger positioneringsriktningen för denna vinkel.

**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)**Tillvägagångssätt**

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".



2. Tryck ner funktionstangenten "Tapp".



3. Tryck ner funktionstangenten "Cirkelsegment yttre".
Inmatningsfönstret "Mätning: Cirkelsegment yttre" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D 	Skärnummer (1 - 9)	-

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätmetod 	- Standard mätmetod 3D-mätprobe med spindelomkastning ¹⁾ - Upprikta 3D-mätprobe ²⁾	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40) (endast vid mätning utan spindelomkastning)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Cirkelsegment yttre" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-25 Resultatparameter "Cirkelsegment yttre"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde diameter cirkelsegment	mm
_OVR [1]	Börvärde mittpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [2]	Börvärde mittpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [4]	Ärvärde diameter cirkelsegment	mm
_OVR [5]	Ärvärde mittpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [6]	Ärvärde mittpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVR [16]	Differens diameter cirkelsegment	mm
_OVR [17]	Differens mittpunkt i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [18]	Differens mittpunkt i 2:a axeln i planet	mm
_OVI [0]	D-nummer resp. NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVS_TNAME	Verktygsnamn	-

Vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering resp. korrigering i nollpunktsförflyttningen visas extra parametrar, se Extra resultatparametrar (Sida 338).

3.3.19 3D - upprikta plan (CYCLE998)

Funktion

Med denna mätvariant kan vinkeläget för ett snett plan i rymden på ett arbetsstycke fastställas genom mätning i 3 punkter och korrigeras. Vinkeln hänför sig till vridningen runt axlarna i det aktiva planet G17 till G19.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Det gäller samma förutsättningar som vid den enkla vinkelmätningen, se mätvariant Upprikta kant (Sida 134).

Ytterligare uppgifter är erforderliga för börvärdesuppgiften för den 2:a vinkeln. En korrigering av nollpunktsförflyttningen sker i de rotatoriska andelarna (vridning) i den angivna nollpunktsförflyttningen (NV).

De translatoriska andelarna i NV förblir oförändrade och bör korrigeras i en följande mätning (t.ex. sätta kant, hörn).

Efter mätningen kan på lämpliga maskiner på vilka en orienteringstransformation (vridning, TRAORI) är installerad mätproben riktas upp vinkelrätt mot mätplanet (bearbetningsplanet).

- Vridning: se programmeringshandbok *SINUMERIK 840D sl/840D/840Di sl Cykler*, Kapitel "Vridning - CYCLE800".
- TRAORI
G0 C3=1 ;uppriktnig längs verktygsaxel Z vid G17

Mätprincip

Mätvarianten Upprikta plan görs enligt principen för 2-vinkelmätning:

För ett arbetsstycke med ett snett plan i rummet sker vinkelkorrigeringarna i den rotatoriska delen av geometriaxlarna.

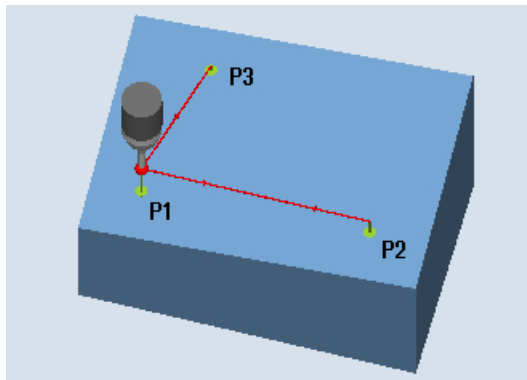


Bild 3-17 Mätning: Upprikta plan (CYCLE998)

Märk

Maximal mätvinkel

Mätcykeln CYCLE998 kan maximalt mäta en vinkel från -45...+45 grader.

Förutsättningar

- Mätproben måste vara anropad som verktyg med verktyglängdkompensering.
- Verktygstyp för mätproben:
 - 3D multimätprobe (typ 710)
 - Monomätprobe (typ 712)

Utgångsposition före mätningen

Mätproben är förpositionerad via den 1:a mätpunkten P1 i planets axlar (vid G17: XY).

Positionering under hänsynstagande till en skyddszon

- Skyddszon "nej"
Mätproben positioneras på mätaxeln maximalt med avståndet för mätvägen DFA över den yta som ska mätas över mätpunkten P1 på mät höjd.
- Skyddszon "ja"
Mätproben positioneras på mätaxeln maximalt med avståndet för mätvägen DFA och beloppet i parametern **DZ** (vid G17 och alltid mätaxel Z) över den yta som ska mätas över mätpunkten P1 på mät höjd.

I båda fallen måste vid mätförloppet mätpunkten P1 kunna uppnås säkert.

Har vid den 1:a mätningen avstånden från referensytan valts för stora följer ingen mätning.

Mätaxeln är alltid den 3:e axeln i planet (vid G17: Z). Mätpunkten P1 ska väljas så i planet att avståndet till den 2:a mätpunkten (L2) och till den 3:e mätpunkten (L3) ger positiva värden.

Positionering mellan mätpunkterna P1, P2, P3

Mellanpositionering "planparallell"

Mätproben går parallellt till referensytan på parameterns L2 avstånd till mätpunkten P2 resp. efter den 2:a mätningen på parameterns L3 avstånd till mätpunkt P3. Därvid tas hänsyn till vinkeln från parametrarna α och **TSA**. TSA innehåller värdet för maximalt tillåten vinkelavvikelse.

Efter utförandet av mätningen i P1 görs en positionering till P2 i den 1:a axeln i planet och i den 3:e axeln i planet (vid G17 i X och Z) under hänsynstagande till vinkeln β och en maximal avvikelse i **TSA**. Efter utförandet av mätningen i P2 görs återpositioneringen till P1 på samma väg. Sedan positioneras från P1 till P3 i den 2:a axeln i planet (vid G17 i X och Y) och den 3:e axeln i planet under hänsynstagande till vinkeln α och maximal avvikelse i **TSA** och därefter mäts.

Mellanpositionering "axelparallell"

Positioneringen från P1 till P2 görs i 1:a axeln i planet, från P1 till P3 i den 2:a axeln i planet. P2 resp. P3 måste också kunna nå kollisionsfritt med P1-begynnelsepositionen i den 3:e axeln i planet (vid G17 i Z).

Position efter mätcykelslut

Mätproben står över den sista mätpunkten (P3) på mätvägens avstånd mittemot mätytan.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "3D".
3. Tryck ner funktionstangenten "Uppriktning plan".
Inmatningsfönstret "Mätning: Upprikta plan" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
				Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål	- Endast mätning (ingen korrigerig) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ¹⁾	-
Positionering	Positionera mätprobe: - axelparallellt - planparallellt	-
α	Planets lutning gentemot X-axeln (X vid G17)	grader
L2X	Avstånd till den 2:a mätpunkten i X-axelns riktning	mm
β	Planets lutning gentemot Y-axeln (Y vid G17)	grader
L3X	Avstånd till den 3:e mätpunkten i X-axelns riktning	mm
L3Y	Avstånd till den 3:e mätpunkten i Y-axelns riktning	mm
Skyddszon	Använda skyddszon - Ja - Nej	-
DZ (endast vid skyddszon "Ja")	Ansättningsväg på mätthöjd i Z-axeln (vid G17)	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

¹⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)**Tillvägagångssätt**

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".



2. Tryck ner funktionstangenten "3D".



3. Tryck ner funktionstangenten "Upprikta plan".
Inmatningsfönstret "Mätning: Upprikta plan" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Upprikta plan" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-26 Resultatparameter "Upprikta plan"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [0]	Börvärde vinkel mellan arbetsstycksyta och 1:a axeln i planet i det aktiva WKS	grader
_OVR [1]	Börvärde vinkel mellan arbetsstycksyta och 2:a axeln i planet i det aktiva WKS	grader
_OVR [4]	Ärvärde vinkel mellan arbetsstycksyta och 1:a axeln i planet i det aktiva WKS	grader
_OVR [5]	Ärvärde vinkel mellan arbetsstycksyta och 2:a axeln i planet i det aktiva WKS	grader
_OVR [16]	Differens vinkel runt 1:a axeln i planet	grader
_OVR [17]	Differens vinkel runt 2:a axeln i planet	grader
_OVR [20]	Korrigeringsvärde vinkel	grader

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [21]	Korrigeringsvärde vinkel runt 1:a axeln i planet	grader
_OVR [22]	Korrigeringsvärde vinkel runt 2:a axeln i planet	grader
_OVR [23]	Korrigeringsvärde vinkel runt 3:e axeln i planet	grader
_OVR [28]	Konfidensintervall	grader
_OVR [30]	Erfarenhetsvärde	grader
_OVI [0]	NV-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [5]	Mätprobenummer	-
_OVI [7]	Lagringsnummer för erfarenhetsvärde	-
_OVI [9]	Larmnummer	-
_OVI [11]	Status korrigeringsuppdrag	-

3.3.20 3D - kula (CYCLE997)

Funktion

Med denna mätvariant kan en kula mätas. Mätningen kan göras axelparallellt eller på en cirkelbana i arbetsstyckskoordinatsystemet.

Ur 3 eller 4 mätpunkter på omkretsen och en mätpunkt vid "Nordpolen" till kulan (högsta punkt) bestäms medelpunkten (kulans läge) vid känd diameter. Med valet "Bestämma kuldiameter" och "Ingen upprepning av mätningen" fastställs med en ytterligare mätning kuldiametern korrekt.

Görs valet "Bestämma kuldiameter" och "Med upprepning av mätningen", görs den extra mätningen endast i 1:a genomgången.

I 2:a genomgången (upprepningsgenomgång) beräknas diametern internt utan extra mätning.

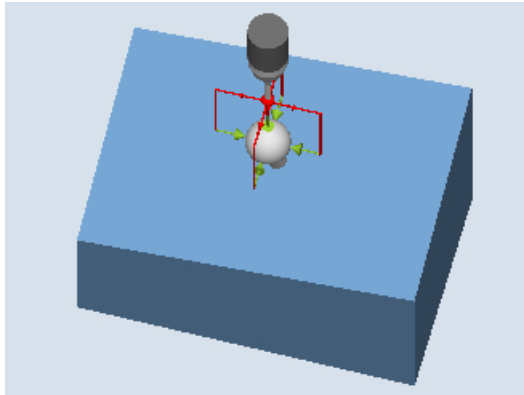
Mätcykeln CYCLE997 kan mäta kulan och dessutom automatiskt korrigera en nollpunktsförflyttning (NV) i de translatoriska förflyttningarna för de 3 axlarna i det aktiva planet på grund av kulmittens läge.

Mätprincip

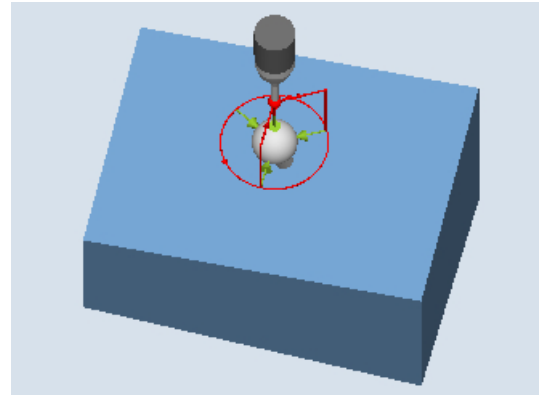
Den efterföljande beskrivningen hänför sig till bearbetningsplanet G17:

- Axlar i planet: XY
- Verktygsaxel: Z

Utgående från startpositionen uppsöks först i -X och sedan i -Z börvärdet på kulans ekvator. På denna måthöjd görs mätningen av 3 eller 4 mätpunkter.



Mätning: Kula (CYCLE997),
exempel positionera "axelparallellt"



Mätning: Kula (CYCLE997),
exempel positionera "på cirkelbana"

- Mätvariant positionera "axelparallellt":
Vid positioneringen mellan mätpunkterna (t.ex. P1-> P2, P2->P3) så körs alltid tillbaka till startpositionen (vid kulans nordpol).
Med tangeringsvinkeln $\alpha 0$ (startvinkel) fastläggs vinkel läget vid mätningen av mätpunkt P1
- Mätvariant positionera "på cirkelbana":
Positioneringen mellan mätpunkterna (t.ex. P1-> P2, P2->P3) sker på en cirkelbana på kulekvaterns höjd.
Med tangeringsvinkeln $\alpha 0$ (startvinkel) fastläggs vinkel läget vid mätning av mätpunkt P1; med $\alpha 1$ stegkopplingsvinkeln till P2 och vidare till P3 och vid mätvariant med 4 mätpunkter till P4.
Antalet mätpunkter multiplicerat med stegkopplingsvinkeln $\alpha 1$ får inte överskrida 360 grader.

Ur dessa mätvärden bestäms internt är-medelpunkten för cirkeln XY (kulmitten i planet). Därefter körs med +Z och i XY till kulans beräknade "nordpol". Där görs en mätning i -Z.

Ur mätpunkterna beräknas den kompletta är-kulmedelpunkten i de 3 axlarna till planet (XYZ).

Vid en upprepning av mätningen körs till kulans exakta ekvator (från den 1:a mätningen) och mäts, vilket leder till en förbättring av mätresultatet.

Ska förutom kulmedelpunkten också är-kuldiametern mätas, så görs i 1:a mätgenomgången av cykeln en axelparallell extramätning vid ekvatorn i riktningen +X.

Valdes med "Upprepning av mätningen", görs i 2:a genomgången (upprepningsgenomgång) ingen extra mätning, diametern beräknas internt.

Företrädesvis bör mätas med mätvarianten "Positionera på en cirkelbana" eftersom detta möjliggör ett optimalt positioneringsbeteende. Dessutom kan vid denna mätvariant mätproben riktas upp vid kretsandet runt kulan i kopplingsriktning (se parameter "Uppriktade mätprobe").

Korrigerig i en nollpunktsförflyttning (NV)

Bör-är-differenserna för mittpunktskoordinaterna läggs ihop med den translatoriska andelen till NV. Vid korrigeringen intar den fastställda kulmittpunkten i den korrigerade NV den föreskrivna bärvärdespositionen (arbetsstyckskoordinater, tre axlar).

Förutsättningar

- Mätproben måste vara anropad som verktyg med verktygslängdkompensering och vara aktiv.
- Verktygstyp för mätproben: 3D multimätprobe (typ 710)
- Kuldiametern måste vara betydligt större än kuldiametern för mätprobens avkänningsstift.

Märk

Vid mätningen av referenskulor återges referenskuldiametern exakt i mätresultaten endast när det tas hänsyn till den mekaniska komplexiteten hos samtliga axelpositioner. Det kan uppnås genom att anpassningen görs i enlighet med den efterföljande mätsituationen. Detta uttalande kan överföras på alla kulmätningar.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras över bör-kulmedelpunkten på säkerhetshöjd.

Mätcykeln skapar förflyttningsrörelserna för uppsökning av mätpunkterna själv och utför mätningarna enligt den valda mätvarianten.

Märk

Den kula som ska mätas måste vara monterad så att vid positioneringen av mätproben mätprobekulan säkert kan uppnå ekvatorn för mätobjektet i WKS och det inte blir någon kollision med kuluppspänningen. Genom angivande av en variabel start- och stegkopplingsvinkel vid positioneringen på en cirkelbana är detta också alltid fallet vid svåra uppspänningar.

Mätvägen i parametern DFA ska väljas så stor att alla mätpunkter inom hela mätvägen $2 \cdot DFA$ uppnås. Annars kommer ingen mätning till stånd eller mätningarna är ofullständiga.

Position efter mätcykelslut

Mätproben står över den fastställda kulmedelpunkten på säkerhetshöjd (höjd som utgångsposition).

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "3D".
3. Tryck ner funktionstangenten "Kula".
Inmatningsfönstret "Mätning: Kula" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
				Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål	- Endast mätning (ingen korrigerig) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ¹⁾	-
Positionering	Köra runt kula: - axelparallellt - på cirkelbana	-
endast vid positionera "på cirkelbana":		
Upprikta mätprobe	Rikta alltid upp mätproben i samma nuddningsriktning - Nej - Ja	-
Antal mätpunkter	Mätning av kulan med 3 eller 4 mätpunkter vid kulans ekvator	-
Upprepad mätning	Upprepa mätning med fastställda värden - Nej - Ja	-
Bestämma kuldiameter	- Nej - Ja	-
Ø	Börvärde kuldiameter	mm
α0	Tangeringsvinkel ²⁾	grader
α1	Stegkopplingsvinkel (endast vid positionera "på cirkelbana") ³⁾	grader
XM	Medelpunkt för kulan på X-axeln (vid G17)	mm

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parametrar	Beskrivning	Enhet
YM	Medelpunkt för kulan på Y-axeln	mm
ZM	Medelpunkt för kulan på Z-axeln	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

- ¹⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .
- ²⁾ Tangeringsvinkeln hänför sig alltid till den positiva riktningen för den 1:a axeln i det aktiva koordinatsystemet, t.ex. vid G17 till +X, G18/+Z, G19/+Y
- ³⁾ Förtecknet för stegkopplingsvinkeln anger positioneringsriktningen för denna vinkel.

**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)**Tillvägagångssätt**

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "3D".
3. Tryck ner funktionstangenten "Kula".
Inmatningsfönstret "Mätning: Kula" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Kula" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-27 Resultatparameter "Kula"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[0]	Börvärde kuldiameter	mm
_OVR[1]	Börvärde mittpunktskoordinat i 1:a axeln i planet	mm
_OVR[2]	Börvärde mittpunktskoordinat i 2:a axeln i planet	mm
_OVR[3]	Börvärde mittpunktskoordinat i 3:e axeln i planet	mm
_OVR[4]	Ärvärde kuldiameter	mm
_OVR[5]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 1:a axeln i planet	mm
_OVR[6]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 2:a axeln i planet	mm
_OVR[7]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 3:e axeln i planet	mm
_OVR[8]	Differens kuldiameter	mm
_OVR[9]	Differens mittpunktskoordinat i 1:a axeln i planet	mm
_OVR[10]	Differens mittpunktskoordinat i 2:a axeln i planet	mm
_OVR[11]	Differens mittpunktskoordinat i 3:e axeln i planet	mm
_OVR[28]	Konfidensintervall	mm
_OVI[0]	NV-nummer	-
_OVI[2]	Mätcykelnummer	-
_OVI[5]	Mätprobenummer	-
_OVI[9]	Larmnummer	-
_OVI[11]	Status korrigeringsuppdrag	-
_OVI[12]	Kompletterande feluppgift vid larm, intern mätvärdering	-

3.3.21 3D - 3 kulor (CYCLE997)

Funktion

Med denna mätvariant kan 3 lika stora kulor, fastsatta på en gemensam bas (arbetsstycke), mätas.

Mätningen av enskilda kulor görs som beskrivits vid mätningen av en kula, se 3D - kula (CYCLE997) (Sida 198).

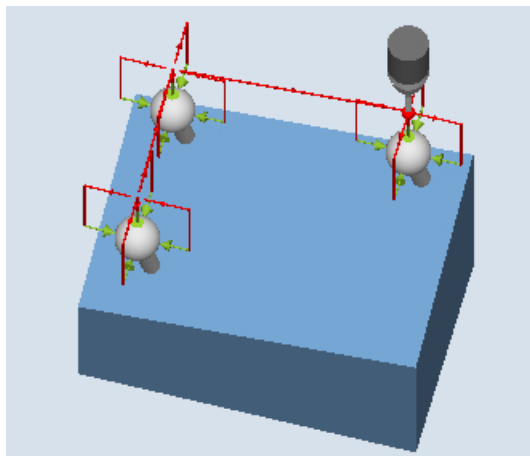
Efter mätningen av den 3:e kulan blir vid korrigeringen i en nollpunktsförflyttning (NV) läget för arbetsstycket, på vilket kulorna är fastsatta, korrigerat som vridning i NV.

Mätprincip

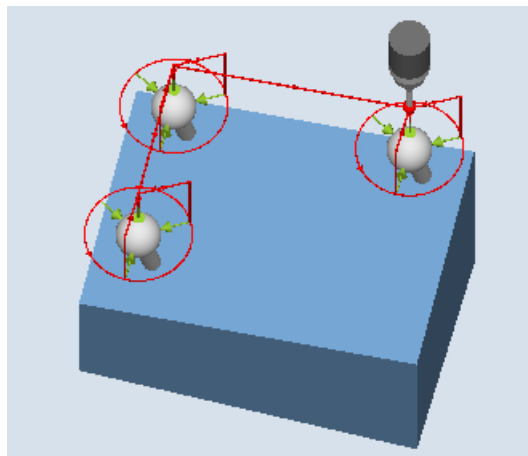
Läget för medelpunkterna för de 3 kulorna är föregivet som börvärde i parametrarna XM1 till ZM3 i det aktiva WKS. Mätningen börjar med den 1:a kulan och slutar med den 3:e kulan.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Positioneringen mellan kulorna görs på en rät linje i höjd med startpositionen för den 1:a kulan. Parameterinställningarna som t.ex. antal mätpunkter, bestämma diameter, diametern gäller för alla 3 kulorna.



Mätning: 3 kulor (CYCLE997),
exempel "Positionera axelparallelt"



Mätning: 3 kulor (CYCLE997),
exempel "Positionera på cirkelbana"

Korrigerig nollpunktsförflyttning (NV)

Efter mätningen av den 3:e kulan beräknas en NV ur de uppmätta mittpunkterna för kulorna. Denna består av translatoriska andelar (förflyttning) och rotatoriska andelar (vridning) och beskriver läget för det arbetsstycke på vilket kulorna är fastsatta.

Vid korrigeringen intar triangeln med de fastställda kulmedelpunkterna den föreskrivna medelpunkt-börvärde-positionen (arbetsstyckskoordinater). Summan av kulornas avvikelser mot varandra måste därvid ligga inom värdet för parametern TVL. Annars korrigeras inte och ett larm matas ut.

Förutsättningar

- Mätproben måste vara anropad som verktyg med verktygslängdkompensering och vara aktiv.
- Verktygstyp för mätproben: 3D multimätprobe (typ 710)
- I det aktiva NV är de ungefärliga värdena för kulornas läge i förflyttning och vridning inmatade och aktiverade. Värdet av förflyttningen i NV hänförs till den 1:a kulan.
- Endast små avvikelser från arbetsstyckets verkliga läge väntas av cykeln.
- Kuldiametern måste vara betydligt större än kuldiametern för mätprobens avkänningsstift.

Utgångsposition före mätningen

Mätproben ska positioneras över bör-kulmedelpunkten för 1:a kulan på säkerhetshöjd.

Märk

Mätpunkterna ska väljas så att en kollision med ett kulfäste eller ett annat hinder är uteslutet vid mätningarna eller vid mellanpositioneringen.

Mätvägen i parametern DFA ska väljas så stor att alla mätpunkter inom hela mätvägen $2 \cdot DFA$ uppnås. Annars kommer ingen mätning till stånd eller mätningarna är ofullständiga.

Position efter mätcykelslut

Mätproben står över den fastställda kulmedelpunkten för den 3:e kulan på säkerhetshöjd (höjd som utgångsposition).

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "3D".
3. Tryck ner funktionstangenten "3 kulor".
Inmatningsfönstret "Mätning: 3 kulor" öppnas.

Parameter

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet	Parameter	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på mätproben	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
				Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parameter	Beskrivning	Enhet
Korrigeringsmål 	- Endast mätning (ingen korrigerings) - Nollpunktsförflyttning (spara mätvärden i inställbar NV) ¹⁾	-
Positionering 	Köra runt kula: - axelparallellt - på cirkelbana	-
endast vid positionera "på cirkelbana":		
Upprikta mätprobe 	Rikta alltid upp mätproben i samma nuddningsriktning - Ja - Nej	-
Ant. mätpunkter 	Mätning av kulorna med 3 eller 4 mätpunkter vid kulornas ekvator	-
Upprepad mätning 	Upprepa mätning med fastställda värden - Ja - Nej	-
Bestämma kuldiametrer 	- Ja - Nej	-
Ø	Börvärde kuldiameter	mm
α0	Tangeringsvinkel ²⁾	grader
α1	Stegkopplingsvinkel (endast vid positionera "på cirkelbana") ³⁾	grader
XM1	Medelpunkt för den 1:a kulan X-axel	mm
YM1	Medelpunkt för den 1:a kulan Y-axel	mm
ZM1	Medelpunkt för den 1:a kulan Z-axel	mm
XM2	Medelpunkt för den 2:a kulan X-axel	mm
YM2	Medelpunkt för den 2:a kulan Y-axel	mm
ZM2	Medelpunkt för den 2:a kulan Z-axel	mm
XM3	Medelpunkt för den 3:e kulan X-axel	mm
YM3	Medelpunkt för den 3:e kulan Y-axel	mm
ZM3	Medelpunkt för den 3:e kulan Z-axel	mm
TVL	Gränsvärde för den uppmätta triangelns minsta innervinkel vid de roterande axlarnas tre mätningar	-
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

¹⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .

²⁾ Tangeringsvinkeln hänför sig alltid till den positiva riktnings för den 1:a axeln i det aktiva koordinatsystemet, t.ex. vid G17 till +X, G18/+Z, G19/+Y

³⁾ Förtecknet för stegkopplingsvinkeln anger positioneringsriktningen för denna vinkel.

**Maskintillverkare**

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "3D".
3. Tryck ner funktionstangenten "3 kulor".
Inmatningsfönstret "Mätning: 3 kulor" öppnas.

Parametrar

ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "3 kulor" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-28 Resultatparameter "3 kulor"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[0]	Börvärde kuldiameter för 1:a kulan	mm
_OVR[1]	Börvärde mittpunktskoordinat i 1:a axeln i planet i 1:a kulan	mm
_OVR[2]	Börvärde mittpunktskoordinat i 2:a axeln i planet i 1:a kulan	mm
_OVR[3]	Börvärde mittpunktskoordinat i 3:e axeln i planet i 1:a kulan	mm
_OVR[4]	Ärvärde kuldiameter i 1:a kulan	mm
_OVR[5]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 1:a axeln i planet i 1:a kulan	mm
_OVR[6]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 2:a axeln i planet i 1:a kulan	mm
_OVR[7]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 3:e axeln i planet i 1:a kulan	mm
_OVR[8]	Differens kuldiameter i 1:a kulan	mm
_OVR[9]	Differens mittpunktskoordinat i 1:a axeln i planet i 1:a kulan	mm
_OVR[10]	Differens mittpunktskoordinat i 2:a axeln i planet i 1:a kulan	mm
_OVR[11]	Differens mittpunktskoordinat i 3:e axeln i planet i 1:a kulan	mm
_OVR[12]	Ärvärde kuldiameter i 2:a kulan	mm
_OVR[13]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 1:a axeln i planet i 2:a kulan	mm
_OVR[14]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 2:a axeln i planet i 2:a kulan	mm

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[15]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 3:e axeln i planet i 2:a kulan	mm
_OVR[16]	Differens kuldiameter i 2:a kulan	mm
_OVR[17]	Differens mittpunktskoordinat i 1:a axeln i planet i 2:a kulan	mm
_OVR[18]	Differens mittpunktskoordinat i 2:a axeln i planet i 2:a kulan	mm
_OVR[19]	Differens mittpunktskoordinat i 3:e axeln i planet i 2:a kulan	mm
_OVR[20]	Ärvärde kuldiameter i 3:e kulan	mm
_OVR[21]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 1:a axeln i planet i 3:e kulan	mm
_OVR[22]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 2:a axeln i planet i 3:e kulan	mm
_OVR[23]	Ärvärde mittpunktskoordinat i 3:e axeln i planet i 3:e kulan	mm
_OVR[24]	Differens kuldiameter i 3:e kulan	mm
_OVR[25]	Differens mittpunktskoordinat i 1:a axeln i planet i 3:e kulan	mm
_OVR[26]	Differens mittpunktskoordinat i 2:a axeln i planet i 3:e kulan	mm
_OVR[27]	Differens mittpunktskoordinat i 3:e axeln i planet i 3:e kulan	mm
_OVR[28]	Konfidensintervall	mm
_OVI[0]	NV-nummer	-
_OVI[2]	Mätcykelnummer	-
_OVI[5]	Mätprobenummer	-
_OVI[9]	Larmnummer	-
_OVI[11]	Status korrigeringsuppdrag	-
_OVI[12]	Kompletterande feluppgift vid larm, intern mätvärdering	-

3.3.22 3D - vinkelavvikelse spindel (CYCLE995)

Funktion

Med denna mätvariant mäts vinklingen (parallellitet) av en spindel till verktygsmaskinen vid en kalibreringskula. Mätningen sker genom kombination av mätvarianterna "Kula" (CYCLE997) och "Yttre cirkelsegment" (CYCLE979).

Med hjälp av de uppmätta värdena beräknas vinkelavvikelsen för spindeln till axlarna i planet.

Med de uppmätta vinkelavvikelserna kan spindeln mekaniskt riktas upp parallellt till verktygsaxeln eller de motsvarande tabellerna för nerhållningskompensation kan aktualiseras.

Om det finns roterande axlar kan de fastställda vinkeluppgifterna användas för uppriktning av den roterande axeln. Därtill måste resultatparametrarna (_OVR) till CYCLE995 användas.

Mätprincip

Den 1:a mätningen med kalibreringskulan görs med CYCLE997 och upprepad mätning. Startvinkeln kan väljas fritt. Stegkopplingsvinkeln mellan mätpunkterna är inställd på 90 grader. Ur 2 mätpunkter på omkretsen och en mätpunkt vid "Nordpolen" till kulan (högsta punkt) bestäms medelpunkten (kulans läge). Dessutom kan diametern för kalibreringskulan fastställas.

Den 2:a mätningen görs med CYCLE979 vid mätprobens skaft på avståndet DZ. Startvinkeln och stegkopplingsvinkeln övertas från den 1:a mätningen. Mätvägen och konfidensintervallet övertas gånger faktorn 1,5 också från den 1:a mätningen. Medelpunkten för mätprobetskaftet i planet fastställs.

Vid båda mätningarna följs mätprobens kopplingsriktning vid varje enskild mätning.

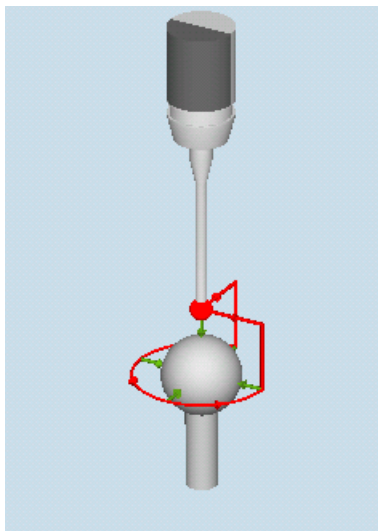
Vinkelavvikelsen i XY beräknas ur resultaten från de båda medelpunkterna i XY och avståndet mellan de båda mätningarna i Z (vid G17).

Som option kontrolleras toleransparametrarna för vinkelvärdena (måttolerans "ja").

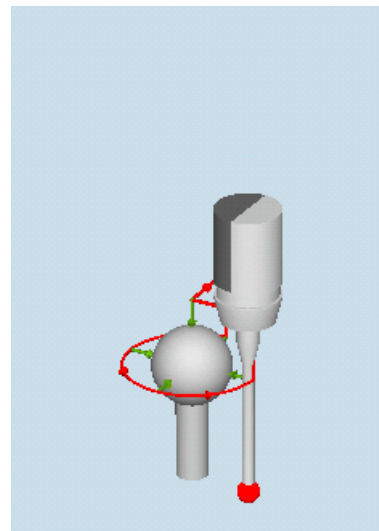
Anmärkning:

Cykeln *CYCLE995* grundar sig på Renishaw AxiSet™ metoden som baserar sig på patentanmälan, WO 2007068912 A1.

Det rekommenderas att använda mätprobe med högsta precision från firma Renishaw för användning till *CYCLE995*.



Mätning: Vinkelavvikelse spindel (CYCLE995),
1:a mätningen



Mätning: Vinkelavvikelse spindel (CYCLE995),
2:a mätningen

Förutsättningar

- Precisionen för kalibreringskulan bör vara mindre än 0,001 mm.
- I spindelns har en elektronisk mätprobe med en så lång avkänningsspets som möjligt (>100 mm) växlats in.
- Mätprobetskaftet bör ha en bra ytkvalitet (t. ex. slipat stålskaft).

Utgångsposition före mätningen

Mätproben måste före anrop av cykeln positioneras på mätvägens (DFA) avstånd över den monterade kalibreringskulan (nordpol) så att denna kan uppsökas kollisionsfritt på omkretsen (ekvator).

Position efter mätcykelslut

Mätproben befinner sig efter mätcykeln på startpositionen. I mätproberiktning (vid G17 Z) befinner sig mätproben på mätvägens (DFA) avstånd över nordpolen.

Tillvägagångssätt

Detaljprogrammet som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "3D".
3. Tryck ner funktionstangenten "Vinkelavvikelse spindel".
Inmatningsfönstret "Mätning: Vinkelavvikelse spindel" öppnas.

Parametrar

G-kodprogram		
Parameter	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
Kuldiam. best.	Bestämma kuldiameter • Nej • Ja	-
Ø	Kuldiameter	mm
α0	Tangeringsvinkel	grader
DZ	Djupansättning för 2:a mätningen	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Måttolerans	Använda måttolerans • Ja • Nej	-
TUL	Övre toleransgräns för vinkelavvikelse (endast vid måttolerans "Ja")	grader

¹⁾ Ytterligare parametrar och korrigeringsmål kan ställas in i allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE .



Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Maskingeometri" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-29 Resultatparametrar "Maskingeometri" (CYCLE995)

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [2]	Ärvärde vinkel mellan X och Z (X = 1:a axeln i planet vid G17, Z = 3:e axeln i planet vid G17)	grader
_OVR [3]	Ärvärde vinkel mellan Y och Z (Y = 2:a axeln i planet vid G17)	grader
_OVR [4]	Avstånd i Z mellan mätprobekula och mätposition på mätprobekraftet	mm
_OVR [5]	Toleransöverskridande mellan X och Z (vid måttolerans "ja")	mm
_OVR [6]	Toleransöverskridande mellan Y och Z (vid måttolerans "ja")	mm
_OVR [7]	Spindellutning i XZ (XZ vid G17)	mm
_OVR [8]	Spindellutning i YZ (YZ vid G17)	mm
_OVR [9]	Övre gräns tolerans för de uppmätta vinkelvärdena (_OVR[2], _OVR[3])	mm
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVI [5]	Nummer mätprobe kalibreringsdatafält	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

Tabell 3-30 Mellanresultat 1:a mätningen (kalibreringskula)

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [10]	Börvärde kalibreringskula	mm
_OVR [11]	Börvärde medelpunkt-koordinat 1:a axeln i planet	mm
_OVR [12]	Börvärde medelpunkt-koordinat 2:a axeln i planet	mm
_OVR [13]	Börvärde medelpunkt-koordinat 3:e axeln i planet	mm
_OVR [14]	Ärvärde kuldiameter	mm
_OVR [15]	Ärvärde medelpunkt-koordinat 1:a axeln i planet	mm
_OVR [16]	Ärvärde medelpunkt-koordinat 2:a axeln i planet	mm
_OVR [17]	Ärvärde medelpunkt-koordinat 3:e axeln i planet	mm
_OVR [18]	Differens kuldiameter	mm
_OVR [19]	Differens medelpunkt-koordinat 1:a axeln i planet	mm
_OVR [20]	Differens medelpunkt-koordinat 2:a axeln i planet	mm
_OVR [21]	Differens medelpunkt-koordinat 3:e axeln i planet	mm

Tabell 3-31 Mellanresultat 2:a mätningen (mätprobekraft eller 2:a mätprobekulan på skaftet)

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [22]	Börvärde diameter kalibreringskula	mm
_OVR [23]	Börvärde medelpunkt i den 1:a axeln i planet	mm
_OVR [24]	Börvärde medelpunkt i den 2:a axeln i planet	mm
_OVR [25]	Ärvärde medelpunkt i den 1:a axeln i planet	grader

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [26]	Ärvärde medelpunkt i den 2:a axeln i planet	grader
_OVR [27]	Differens medelpunkt i den 1:a axeln i planet	grader
_OVR [28]	Differens medelpunkt i den 2:a axeln i planet	grader

3.3.23 3D - kinematik (CYCLE996)

Funktion

Med mätvarianten "Mäta kinematik" (CYCLE996) är det möjligt att via en mätning av kulpositioner i rummet beräkna de geometriska vektorerna för definition av den kinematiska 5-axelstransformationen (TRAORI och TCARR).

Mätningen görs principiellt så att per roterande axel tre positioner avkänns med hjälp av arbetsstycksmätprobe. Kulpositionerna kan efter användarföreskrift fastläggas i enlighet med de geometriska förhållandena vid maskinen. Kulpositionerna ställs in genom en enda ompositionering av en roterande axel som ska mätas.

För användning av CYCLE996 behövs det ingen exakt kunskap om den maskinmekanik som ligger till grund. För att kunna genomföra en mätning är inga måttskisser och monteringsritningar för maskinen nödvändiga.

Är maskinens vektorer grovt kända, ska ritningsmåttan föras in i vriddatablockets vektorer och maskinen mätas med aktiv orienterbar verktygsbärare (TCARR) eller aktiv 5-axelstransformation (TRAORI). Se även programmeringsexempel i slutet av kapitlet.

Litteratur: /PGZ/ Programmeringshandbok *SINUMERIK 840D sl/840D/840Di sl cykler*, CYCLE800.

Möjliga användningsområden

Mätvarianten "Mäta kinematik" möjliggör en bestämning av transformationsrelevanta data för kinematiska transformationer med ingående roterande axlar (TRAORI, TCARR).

- Ny bestämning av vriddatablock
 - Idrifttagning av maskinen,
 - Användning av vridbara spännanordningar som TCARR
- Kontroll av vriddatablock
 - Service efter kollisioner,
 - Kontroll av kinematiken under bearbetningsprocessen

Kinematik med manuella axlar (manuellt inställbara rundbord, vridbara spännanordningar) kan mätas likaväl som kinematik med NC-styrda roterande axlar.

Vid start av *CYCLE996* måste ett vriddatablock med grunddata (kinematiktyp se Programmeringshandbok *SINUMERIK 840D sl/840D/840Di sl cykler*, CYCLE800) vara parametrerat. Mätningen själv genomförs utan aktiv kinematisk transformation.

Förutsättningar

Följande förutsättningar måste vara uppfyllda för användning av CYCLE996 (Mäta kinematik):

- kalibrerad 3D mätprobe (mätprobe typ 710)
- monterad kalibreringskula
- orienterad verktygsbärare inställd (allmänt MD 18088: \$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER > 0)
- rätvinklig, referenserad grundgeometri för maskinen (X, Y, Z)
- Rätvinkligheten hänför sig till verktygsspindeln och ska kontrolleras företrädesvis med hjälp av mätdorn eller med mätcykeln CYCLE995.
- definierad ställning för de i transformationen delaktiga roterande axlarna
- definierade normriktiga förflytningsriktningar för alla i transformationen delaktiga axlarna enligt ISO 841-2001 resp. DIN 66217 (höger handregel)
- Linjära och roterande axlar måste vara dynamiskt optimalt inställda. Detta gäller speciellt när maskinen med aktiv TRAORI ska utföra verktygsorienteringar i den inspända bearbetningen.
- Mätproben måste vara exakt kalibrerad. Den kalibrerade verktygslängden för mätproben går direkt in i kinematikens beräknade vektorer.
- Vid mätningen ska mätvarianten Cirkla runt kalibrerkulan med spårföljning av kopplingsriktningen.

Märk

Vektorerna i den uppmätta kinematiken skrivs endast in i vridatablocket när tillverkarens lösenord är aktivt. En kinematik kan endast korrigeras, när ingen persistent transformation är aktiv.



Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Mätprincip

Mätvarianten "Mäta kinematik" kräver principiellt följande tillvägagångssätt:

1. Mätning av en roterande axel
2. Mätning av en andra roterande axel (om den finns)
3. Beräkning av vridatablock (beräkna kinematik)
4. Automatisk eller operatörunderstödd aktivering av beräknade data

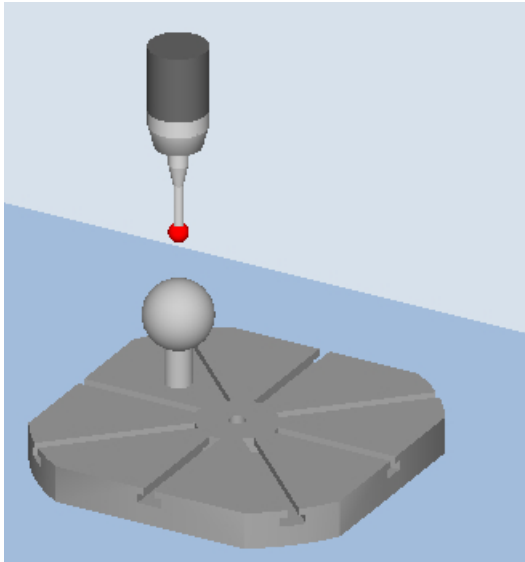
Den visade ordningsföljden ska säkerställas av användaren (företrädesvis maskintillverkaren).

Kan kalibrerkulans position inom maskinen bestämmas konstruktivt reproducerbar, så kan hela förloppet för den kinematiska mätningen med CYCLE996 med fördel sparas som

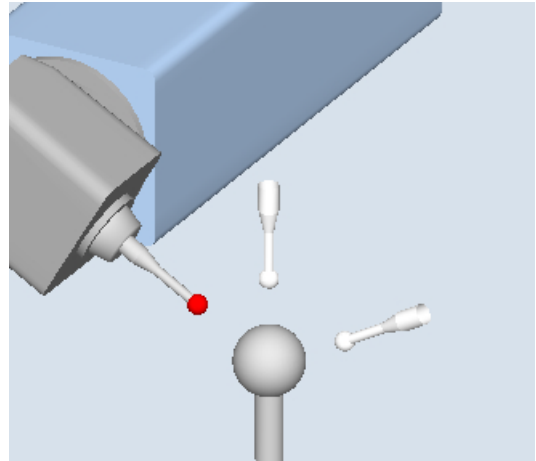
3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

detaljprogram. Därmed kan användaren vid valfria tidpunkter göra en mätning av sin kinematik under definierade villkor.

Mätningen av den roterande axeln måste utföras i maskinens grundsystem. Metrisk maskin med G710 och positioner i mm. "INCH"-maskin med G700 och position i INCH.



Mätning: Kinematik (CYCLE996),
1:a mätning vridbord



Mätning: Kinematik (CYCLE996),
3:e mätning vridhuvud

Mätning av kinematiken

Utgående från grundläget för kinematiken mäts de delaktiga roterande axlarna åtskilda.

- Ordningsföljden för mätningen av roterande axel 1 eller roterande axel 2 är valfri. Har maskinkinematiken endast en roterande axel blir denna mätt som roterande axel 1.
- Basdata för kinematiken är alltid data för den orienterbara verktygsbäraren. Ska en dynamisk 5-axeltransformation stödas ska transformationstyp 72 (vektorer från TCARR-data) användas företrädesvis.
- De linjära och roterande axlarna måste förpositioneras före anrop av mätcykeln CYCLE996 i NC-programmet på startpositionerna P1 till P3. Startpositionen övertas automatiskt i CYCLE996 som börposition till "Kulmätning".
- Mätningen görs i alla valda kul- (roterande axel-) positionerna med parametrarna till och anrop av CYCLE996.
- Beräkningen av kinematiken sker via ett separat parameterat anrop av CYCLE996.
- Mätresultaten skrivs efter avslutning av den 3:e mätningen och CYCLE996 inställning "Beräkna kinematik" i resultatparametrarna _OVR[]. Vid val av funktionen "Föra in vektorer" (se S_MVAR, S_TC) sker utmatningen av data till det inställda vridatablocket (TCARR, TRAORI(1)).
- En protokollfil med mätresultaten, i ett passande dataformat (maskindata eller data TCARR), kan matas ut valfritt.

Märk**Förutsättningar för mätning av kinematik med aktiv TRAORI eller aktiv TCARR**

- SD 55740: \$SCS:MEA_FUNCTION_MASK, ställa in bit8 = 1
- Datablock (svängdata eller maskindata) för kinematiken måste vara grovt (± 1 mm) inställd.
- På de roterande axlarnas enskilda mätpositioner måste mätproben vara positionerad vinkelrätt till mätplanet. Detta kan göras med funktionen Vrida (CYCLE800) eller genom positionering av de roterande axlarna med TRAORI och efterföljande TOROT (vid G17).
- Är i XYZ-andelarna till de roterande axlarnas vektorer (V1, V2) mycket små värden införda, bör mätningen av kinematiken alltid göras med aktiv TCARR eller aktiv TRAORI.

Inmatningsmasker "Kinematik"

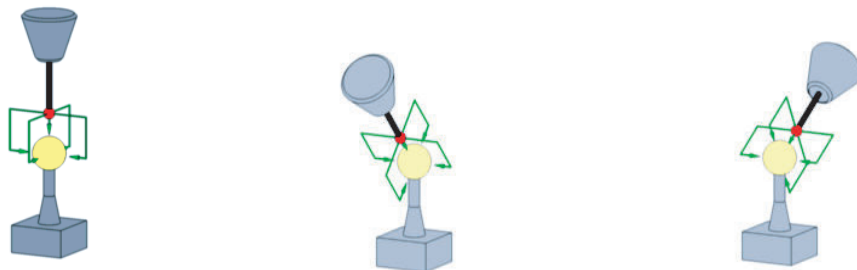
Den kompletta mätningen och beräkningen av vektorerna till en roterande axel består av tre anrop av CYCLE996. Mellan cykelanropen måste de roterande axlar som ska mätas ompositioneras av användaren. Den respektive roterande axel som inte ska mätas får inte ompositioneras under mätningarna. De linjära axlarna positioneras på startpositionerna P1, P2, P3.

Vid respektive funktionstangenter anropas den 1:a till 3:e mätningen.

I slutet av den 3:e mätningen görs anropet av beräkningen av vektorerna till den uppmätta roterande axeln. Förutsättning är att för respektive roterande axel den 1:a till 3:e mätningen har gjorts och de tillhörande mätresultaten (medelpunkter för kalibreringskulan) har sparats. Vektorerna till maskinkinematiken är fullständigt beräknade när båda roterande axlarna är uppmätta. I resultatindikeringen resp. i protokollet visas mäträknaren, parametrar _OVR[40].

Mätning för en kinematik med vridhuvud:

1:a mätningen P1 (grundläge) 2:a mätningen P2 (grundläge) 3:e mätningen P3 (grundläge)



Vid den 2:a och 3:a mätningen vrids den roterande axeln som ska mätas med en valfri vinkel så stor som möjligt. Positionen för kalibrerkulan måste vara stationär vid mätningarna.

Utgångsposition före mätningen

Mätningen av en roterande axel görs genom 3 anrop av CYCLE996 (mätning 1 till 3).

Ekvatorn på kalibrerkulan måste kunna nås med mätprobekulan. Den 1:a mätningen måste göras i grundläge för kinematiken. Vrider vid en huvudkinematik (gaffelhuvud) en roterande axel utan förskjutning parallellt till spindeln, kan den 1:a mätningen göras med tillställd mätprobe. Därvid står den roterande axel som inte ska mätas inte i grundläge för kinematiken.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Mätprobens startposition måste uppsökas av användare eller av användarprogrammet. Mätproben måste förpositioneras i verktygsorienteringens riktning (ORI) över kalibrerkulans högsta punkt (mätproben stämmer i linje med kulmedelpunkten). Avståndet (A) till kalibrerkulan, efter uppsökningen av startpositionen, bör vara ungefär DFA.

Märk

Variant "Positionering på cirkelbana"

Vid varianten "Positionering på cirkelbana", görs positioneringen varje gång med 90°, alltid i matematiskt positiv riktning.

Position efter mätcykelslut

Efter varje mätning (1 till 3) av en roterande axel står mätproben över kalibrerkulan på avståndet maximalt mätvägen DFA.

Se även

3D - kinematik (CYCLE996) (Sida 212)

3D - kinematik (CYCLE996) (Sida 212)

Mätning av en enskild roterande axel

För mätning av en roterande axel måste följande punkter utföras:

- Montering av kalibrerkulan på maskinbordet (användare)
- Fastläggande och uppsökning av tre kulpositioner med en roterande axel att mäta för var och en (användare)
- Fastläggande och uppsökning av de tre kulpositionerna med mätprobe via linjära axelrörelser (användare)
- Nuddning av kalibrerkulan med mätprobe i alla tre kulpositionerna med *CYCLE996*

Montering av kalibrerkulan

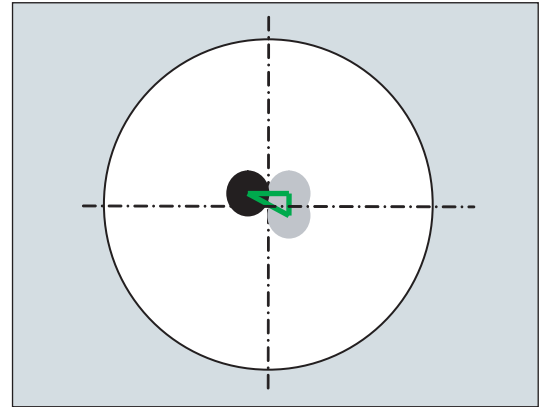
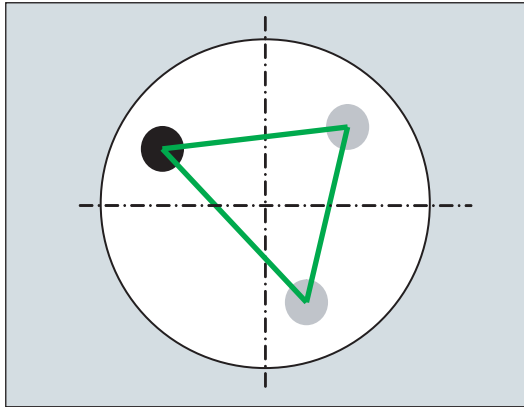
Kalibrerkulan ska monteras på maskinbordet på maskinerna.

För mätning av kinematiken för vridbara spännmedel måste kulan tas upp i motsvarande spännmedel. I varje fall ska säkerställas att mätproben kan köra kollisionsfritt till och runt den monterade kalibrerkulan i alla valda roterande axelpositioner.

Kalibrerkulan ska monteras så långt som möjligt från vridcentrum för den roterande axeln som ska mätas under iakttagande av kollisionsfrihet.

En ur de tre kulpositionerna resulterande triangel som är för liten har negativ inverkan på förfarandets precision:

Kalibrerkula monterad tillräckligt långt från vrid-Kalibrerkula monterad för nära vridcentrum, centrum, stor triangel kan spännas upp uppspänd triangel för liten



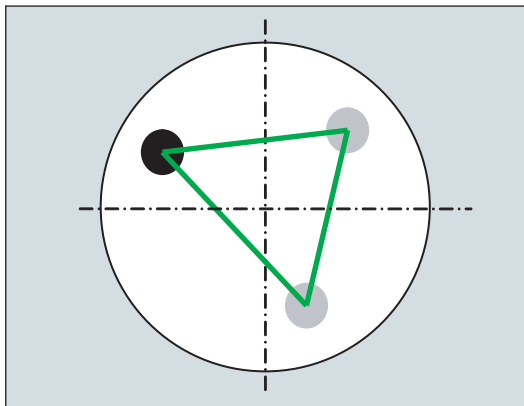
Märk

Under mätningen av en roterande axel får kalibrerkulans mekaniska fixering inte förändras! Olika fastsättningspositioner för kalibrerkulan för mätning av den första resp. ytterligare roterande axel är tillåtet endast vid bords- och blandad kinematik.

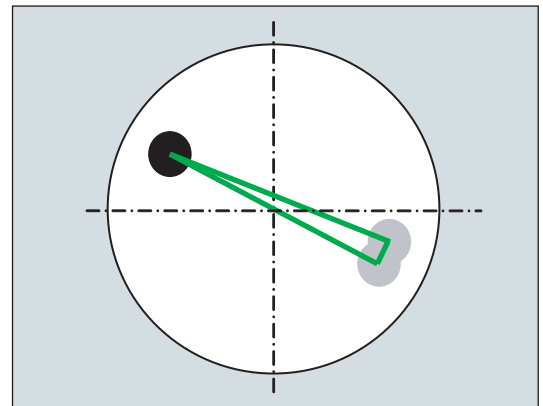
Fastläggande av de roterande axelpositionerna

För varje roterande axel ska tre mätpositioner (kulposition) fastläggas. Man ska ge akt på att de kulpositioner som uppstår genom de tre definierade roterande axelpositionerna spänner upp en så stor triangel som möjligt i rymden.

Roterande axelpositioner tillräckligt långt från varandra, stor triangel uppspänd



Roterande axelpositioner dåligt valda, uppspänd triangel för liten



3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

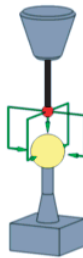
Den beräknade innervinkeln för vinkelsegmentet till den roterande axeln övervakas i parametern **TVL** . Vinkelvärden < 20 grader kan leda till inexacthet vid beräkning av kinematiken.

Uppsökning av kulpositionen

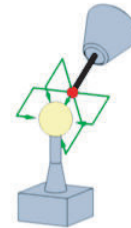
För var och en av de tre av användaren fastlagda positionerna för den roterande axeln måste mätproben positioneras över kalibrerkulan vid början. Uppsökningen av positionen får endast göras vid förflyttning av de linjära axlarna (X, Y, Z)! Positionerna själva måste bestämmas (ställas in) av användaren. För detta ska positionerna fastställas manuellt med aktiv mätprobe.

Vid val av uppsökningspositionerna ska det tas hänsyn till att mätproben alltid flyttas i sina preferensriktningar inom ramen av den automatiska nuddningen av kalibrerkulan. Speciellt vid huvud- och blandad kinematik ska man ge akt på att startpunkten väljs så att mätproben ligger i linje med kalibrerkulans medelpunkt i uppsökningspositionen.

Startpunkt vald direkt över kalibrerkulan



Startpunkt vald på sidan över kalibrerkulan



Märk

Flyttar maskinen sig inom ramen för nuddningen av kalibrerkulan inte som förväntat, så ska grundorienteringen och förflytningsriktningen för de roterande axlarna kontrolleras (DIN-konformitet vid axeldefinition iakttagen?)

Startposition

Mätproben måste förpositioneras i verktygsorienteringens riktning (ORI) över kalibrerkulans högsta punkt (mätproben stämmer i linje med kulmedelpunkten). Avståndet (A) till kalibrerkulan, efter uppsökningen av startpositionen, bör vara ungefär DFA.

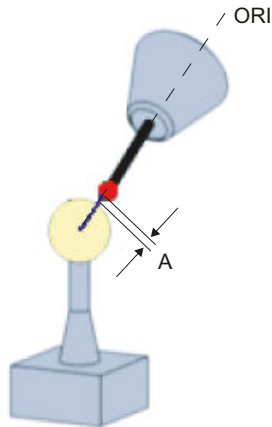


Bild 3-18 Startposition för verktygslängden relaterad till omkretsen på mätprobekulan

Märk

Mäta kinematik är också möjligt med aktiv 5-axeltransformation (TRAORI).

Förutsättning för mätning av kinematiken med aktiv TRAORI är grovt inställda vektorer till 5-axeltransformationen. Mätpositionerna för mätning av kinematiken uppsöks i användarprogrammet med aktiv transformation. Vid den egentliga mätningen kan transformationen kopplas till eller från.

SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK

Bit 8 = 0 mäta kinematik utan aktiv TRAORI eller TCARR

Bit 8 = 1 mäta kinematik med aktiv TRAORI eller TCARR

Mätning av en enskild kulposition

Efter det mätproben enligt användaruppgift positionerades över kulan manuellt eller per detaljprogram (startpunkt för CYCLE996), nuddas kalibrerkulan med anrop av CYCLE996 och den aktuellt inställda kulpositionen mäts.

Därtill ska CYCLE996 parametreras och anropas av användaren separat för varje kulposition!

Beräkning och aktivering av vriddatablock

Det kompletta vriddatablocket kan beräknas efter mätningen av de tre kulpositionerna för alla deltagande roterande axlar med CYCLE996. Därtill ska CYCLE996 parametreras och anropas.

Korrigeringsmål

I inmatningsmasken "Beräkna kinematik" kan i fältet "Korrigeringsmål" ställas in om vektorerna "endast" ska beräknas (endast mätning) eller om de beräknade vektorerna ska sparas i vriddatablocket. Före sparandet kan användaren bestämma om det beräknade vriddatablocket ska visas och ändras. Ska det beräknade vriddatablocket inte visas kan användaren bestämma om vriddatablocket genast ska skrivas över. I alla andra fall kommer före sparandet av vriddatablocket en fråga till operatören.

Tabell 3-32 Indikeringsmöjligheter i inmatningsmasken "Beräkna kinematik"

Parameter	Endast mätning		Vriddatablock	
Visa datablock	ja	nej	nej	ja
Datablock kan ändras	-	-	-	ja /nej
Bekräfta ändring	-	-	ja / nej	-

- Inmatningsfält visas inte

Dessutom kan vriddatablocket sparas som datafil ("Deponera datablock").

Datafilen läggs i den aktuella arbetsstyckspärmen "WKS.DIR", "MPF.DIR" eller "SPF.DIR". Lagringsplatsen för datafilen är i den aktuella NC-datasökvägen (vid kapsling i sökvägen i det lägsta programplanet). Filnamnet motsvarar namnet på vriddatablocket och bildas med ett räkneindex "_M1" till "_M99".

Datafilen innehåller syntaxen för parametrarna till vriddatablocket för NC-funktionen TCARR, t.ex.:

```
$TC_CARR1[1]=-426.708853 $TC_CARR2[1]=-855.050806 ... ;lxyz.
```

Är i maskindata för den dynamiska transformationen (TRAORI) en transformationstyp <> 72 inställd, sparas i protokollfilen de beräknade vektorerna dessutom också som maskindata.

Deponera protokollfil

Vid beräkningen av kinematiken kan före anropet av CYCLE996 cykeln för protokollering (CYCLE150) anropas. Därmed skapas en protokollfil med kinematikens uppmätta och beräknade vektorer.

Toleransgränser

Via aktiveringen av toleransgränser vid parametreringen av CYCLE996 (Jämförelse: startvärden – beräknade värden) kan slutsatser dras angående ovanliga förändringar i den mekaniska kinematikföljden. Inställbar via toleransgränserna kan en ej önskad automatisk överskrivning av startvärdena förhindras.

Märk

De roterande axelvektorena V1/V2 (orientering av de roterande axlarna) skrivs under inga omständigheter över automatiskt.

De fastställda roterande axelvektorena möjliggör i första hand ett uttalande över ett mekaniskt bör-är-tillstånd för kinematiken. Beroende på given kinematikkonfiguration kan minimala fastställda och korrigerade avvikelser i de roterande axelvektorens läge leda till betydande utjämningsrörelser.

Normering = sätta fast värde

För varje roterande axel kan genom normering ett nytt fast värde beräknas i en axelriktning (XYZ). Detta är erforderligt speciellt vid bordskinematik, eftersom resultatet av kinematikberäkningen är relaterat till mät höjden för kalibreringskulan. Med normeringen kan t.ex. Z-komponenten beräknas på arbetsstycksbordets referenspunkt.

Vid huvudkinematik tas vid beräkningen av kinematiken grundläget för den 1:a mätningen av den roterande axeln 2 (om den finns, annars roterande axeln 1) med. En normering är därför för det mesta inte nödvändig vid huvudkinematik. Vid ortogonal maskinkinematik är normeringen av en roterande axel meningsfull endast till en bestämd axelriktning.

Exempel:

Bordskinematik

Roterande axel 2(C) roterar runt Z -> normering roterande axel 2(C) i axelriktning Z är lämpligt.

Vid normering "ja" skrivs värdet för normeringen (fast värde) i följande linjära vektorer:

	Roterande axel 1	Roterande axel 2
Huvudkinematik	I1	I3
Bordskinematik	I2	I4
Blandad kinematik	I2	I4

Exempel:

Bordskinematik roterande axel 1(A) roterar runt X, roterande axel 2(C) roterar runt Z.

Normering roterande axel 1(A) X=100 -> I2x=100

Normering roterande axel 2(Z) Z=0 -> I4z=0

Märk

Normering (sätta fast värde) av vektorerna vid mätning av kinematiken

SD55740: \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK/ Bit 7 (motsvarar _CHBIT[29] aktiverad.

- Bit 7 = 0: Normering med de beräknade orienteringsvektorerna (V1xyz, V2xyz) som bas
- Bit 7 = 1: Normering med de i vridatablocket (TCARR) eller vid TRAORI i maskindata införda orienteringsvektorerna som bas

Det rekommenderas att sätta SD55740 Bit 7 = 1 eftersom det genom maskintest kunde bevisas att därmed precisionen för de beräknade offsetvektorerna kan förbättras ytterligare.

Tillvägagångssätt

Detaljprogrammet som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".



2. Tryck ner funktionstangenten "3D".



3. Tryck ner funktionstangenten "Kinematik".

Inmatningsfönstret "Mätning: Kinematik" öppnas.

Sedan kan du med följande funktionstangenter öppna följande inmatningsfönster:



1. Mätning (se parametrar 1:a till 3:e mätningen (Sida 212))



2. Mätning



3. Mätning



Beräkna (se Beräkna parametrar (Sida 212))

Parametrar 1:a till 3:e mätningen

G-kodprogram		
Parameter	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 40)	-
Positionering	Köra runt kula: - axelparallellt - på cirkelbana	-
Upprikta mätprobe (endast vid positionera "på cirkelbana")	Rikta alltid ²⁾ upp mätproben i samma nuddningsriktning: - Ja - Nej ²⁾	-
Roterande axel 1	Namn på den roterande axeln 1 i vriddatablocket	-
Roterande axelvinkel 1	Roterande axelvinkel under mätningen ¹⁾	grader
Roterande axel 2	Namn på den roterande axeln 2 i vriddatablocket	-
Roterande axelvinkel 2	Roterande axelvinkel under mätningen ¹⁾	grader
Ø	Kuldiameter	mm
α0	Tangeringsvinkel ³⁾	grader
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

¹⁾ endast vid manuella resp. halvautomatiska roterande axlar i vriddatablocket

²⁾ Företrädesvis bör för bästa mätresultat mätvarianterna "Positionera på cirkelbana" och "Uppriktning av mätproben i nuddningsriktning" användas.

³⁾ Tangeringsvinkeln hänför sig alltid till den positiva riktningen för den 1:a axeln i det aktiva koordinatsystemet, t.ex. vid G17 till +X, G18/+Z, G19/+Y

Beräkna parameter

G-kodprogram				
Parameter	Beskrivning			Enhet
PL 	Mätplan (G17 - G19)			-
Korrigeringsmål 	Endast mätning (endast beräkna vektorer)	Vriddatablock (beräkna vektorer och spara i vriddatablocket)		-
Visa datablock 	Ja / nej	Nej	Ja	-
Datablock kan ändras 	-	-	Ja / nej	-
Bekräfta ändring 	-	Ja / nej	-	-
Deponera datablock	Datablock sparas i en protokollfil			
Roterande axel 1	Namn på den roterande axeln 1 i vriddatablocket			-
Normering 	• Nej (utan normering) • X (normering i riktning X) • Y (normering i riktning Y) • Z (normering i riktning Z)			-
Värdeuppgift	Positionsvärde för normering			mm
Roterande axel 2	Namn på den roterande axeln 2 i vriddatablocket			-
Normering 	• Nej (utan normering) • X (normering i riktning X) • Y (normering i riktning Y) • Z (normering i riktning Z)			-
Värdeuppgift	Positionsvärde för normering			mm
Tolerans 	Använda måttolerans • Ja • Nej			-
TLIN	Max. tolerans för offsetvektorerna (endast vid tolerans "Ja")			mm
TROT	Max. tolerans för roterande axelvektorerna (endast vid tolerans "Ja")			grader
TVL	Gränsvärde för den uppmätta triangelns minsta innervinkel vid de tre mätningarna av den roterande axeln (se under "Montering av kalibreringen" längre upp)			grader
Sluta verktokedja 	• Ja, vid fast till maskinen monterade kinematiker • Nej, vid utbytbara kinematiker (t.ex. växelhuvuden)			-

- Inmatningsfält visas inte.

Märk

TVL

Vid värden för TVL < 20 grader kan det genom mätvärdesspridning uppstå inexaktheter vid beräkningen av kinematiken.

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Beräkna kinematik" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-33 Resultatparameter "Beräkna kinematik"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[1]	Offsetvektor I1 \$TC_CARR1[n] X-andel	mm
_OVR[2]	Offsetvektor I1 \$TC_CARR2[n] Y-andel	mm
_OVR[3]	Offsetvektor I1 \$TC_CARR3[n] Z-andel	mm
_OVR[4]	Offsetvektor I2 \$TC_CARR4[n] X-andel	mm
_OVR[5]	Offsetvektor I2 \$TC_CARR5[n] Y-andel	mm
_OVR[6]	Offsetvektor I2 \$TC_CARR6[n] Z-andel	mm
_OVR[7]	Roterande axelvektor V1 \$TC_CARR7[n] X-andel	
_OVR[8]	Roterande axelvektor V1 \$TC_CARR8[n] Y-andel	
_OVR[9]	Roterande axelvektor V1 \$TC_CARR9[n] Z-andel	
_OVR[10]	Roterande axelvektor V2 \$TC_CARR10[n] X-andel	
_OVR[11]	Roterande axelvektor V2 \$TC_CARR11[n] Y-andel	
_OVR[12]	Roterande axelvektor V2 \$TC_CARR12[n] Z-andel	
_OVR[15]	Offsetvektor I3 \$TC_CARR15[n] X-andel	mm
_OVR[16]	Offsetvektor I3 \$TC_CARR16[n] Y-andel	mm
_OVR[17]	Offsetvektor I3 \$TC_CARR17[n] Z-andel	mm
_OVR[18]	Offsetvektor I4 \$TC_CARR18[n] X-andel	mm
_OVR[19]	Offsetvektor I4 \$TC_CARR19[n] Y-andel	mm
_OVR[20]	Offsetvektor I4 \$TC_CARR20[n] Z-andel	mm
_OVI[2]	Mätcykelnummer	-
_OVI[3]	Mätvariant (\$_MVAR)	-
_OVI[8]	Nummer vriddatablock (\$_TC)	-
_OVI[9]	Larmnummer	-

Mätresultaten (beräknade vektorer) är beroende av kinematiktypen

Kinematiktyp		Mätresultat
Huvudkinematik ¹⁾		
I1 \$TC_CARR1...3[n]	motsvarar	_OVR[1]..._OVR[3]
I2 \$TC_CARR4...6[n]		_OVR[4]..._OVR[6]
I3 \$TC_CARR15...17[n]		_OVR[15]..._OVR[17]
		_OVR[18]..._OVR[20] = 0
Bordskinematik ²⁾		
I2 \$TC_CARR4...6[n]	motsvarar	_OVR[4]..._OVR[6]
I3 \$TC_CARR15...17[n]		_OVR[15]..._OVR[17]
I4 \$TC_CARR18...20[n]		_OVR[18]..._OVR[20]
		_OVR[1]..._OVR[3] = 0
Blandad kinematik ³⁾		

Kinematiktyp		Mätresultat
I1 \$TC_CARR1...3[n]	motsvarar	_OVR[1]..._OVR[3]
I2 \$TC_CARR4...6[n]		_OVR[4]..._OVR[6]
I3 \$TC_CARR15...17[n]		_OVR[15]..._OVR[17]
I4 \$TC_CARR18...20[n]		_OVR[18]..._OVR[20]

Resultatparametrarna som inte beräknas är lika med 0

- 1) Sluta vektorkedja $I1=-(I3+I2)$; vid fast monterad maskinkinematik
- 2) Sluta vektorkedja $I4=-(I3+I2)$; vid fast monterad maskinkinematik
- 3) Sluta vektorkedja $I1=-I2$ $I4=-I3$; vid fast monterad maskinkinematik

Tabell 3-34 Mellanresultat _OVR[32] till _OVR[71]

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[32,33,34] ¹⁾	Linjär vektor 1:a roterande axeln ej normerad	mm
_OVR[35,36,37] ¹⁾	Linjär vektor 2:a roterande axeln ej normerad	mm
_OVR[40] ²⁾	Mäträknare x0 = 1. Mätning 1:a roterande axeln startad x1 = 1. Mätning 1:a roterande axeln är OK x2 = 2. Mätning 1:a roterande axeln är OK x3 = 3. Mätning 1:a roterande axeln är OK 0x = 1. Mätning 2:a roterande axeln startad 1x = 1. Mätning 2:a roterande axeln är OK 2x = 2. Mätning 2:a roterande axeln är OK 3x = 3. Mätning 2:a roterande axeln är OK 33 = båda roterande axlarna uppmätta	-
_OVR[41,42,43] ²⁾	1:a mätningen 1:a roterande axeln	mm
_OVR[44,45,46] ²⁾	2:a mätningen 1:a roterande axeln	mm
_OVR[47,48,49] ²⁾	3:e mätningen 1:a roterande axeln	mm
_OVR[50]	Verktygslängd för mätproben	mm
_OVR[51,52,53] ²⁾	1:a mätningen 2:a roterande axeln	mm
_OVR[54,55,56] ²⁾	2:a mätningen 2:a roterande axeln	mm
_OVR[57,58,59] ²⁾	3:e mätningen 2:a roterande axeln	mm
_OVR[60,61,62]	Mätpositioner roterande axel 1 vid 1:a, 2:a, 3:e mätningen	grader
_OVR[63,64,65]	Mätpositioner roterande axel 2 vid 1:a, 2:a, 3:e mätningen	grader
_OVR[66,67,68]	Aktiv vridning av NV vid 1:a mätningen roterande axel 1 i XYZ	grader
_OVR[69,70]	reserverat	-
_OVR[71]	Är-diameter kalibrerkula från den 1:a mätningen för roterande axel 1	mm
_OVR[72,73,74]	Är-diameter för kalibrerkulan från den 1:a, 2:a, 3:e mätningen roterande axel 1	mm
_OVR[75,76,77]	Är-diameter för kalibrerkulan från den 1:a, 2:a, 3:e mätning roterande axlar (om roterande axel finns) (se anvisningar till SD55644 \$SCS_MEA_KIN_DM_TOL)	mm
_OVR[98]	Vektor V1x enligt beräkning som enhetsvektor (utan användarspecificerad normering)	
_OVR[99]	Vektor V1y enligt beräkning som enhetsvektor	

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[100]	Vektor V1z enligt beräkning som enhetsvektor	
_OVR[101]	Vektor V2x enligt beräkning som enhetsvektor (utan användarspecificerad normering)	
_OVR[102]	Vektor V2y enligt beräkning som enhetsvektor	
_OVR[103]	Vektor V2z enligt beräkning som enhetsvektor	

- 1) Tillordningen av de linjära vektorerna till de konkreta vektorerna i kinematiken (I1, I2, ...) sker enligt normeringen.
- 2) Resultatparametrar _OVR[41] till _OVR[59] finns deponerade i grupper om 3. Värdena innehåller de uppmätta ärvärdena för de 3 linjära axlarna (XYZ) i maskinkoordinatsystemet MKS.

I början av den 1:a mätningen raderas mellanresultaten (kulmittpunkter) för den roterande axeln.

Vid 1:a mätningen 1:a roterande axeln → Radera från _OVR[41] ... _OVR[49]

Vid 1:a mätningen 2:a roterande axeln → Radera från _OVR[51] ... _OVR[59]

Programmeringsexempel

Märk

Exemplet Mätprogram kan användas ekvivalent också för huvud- och bordskinematik. Vrid datablocket mellan märkena SDA och SDE och namn och positioner för de roterande axlarna måste anpassas motsvarande.

```
;Mätning kinematik
;Blandad kinematik med B-axel runt Y och C-axel runt Z (MIXED_BC).
;Kalibreringskula under 2*45 grader direkt monterad på bordet.
;NV i G56. Bara kalibreringskulans position måste
;anges i grundläge för kinematiken (B=0 C=0).
;G56 med mätning bestämma tapp i BA JOG och uppsöka i XY,
;därefter sätta kulnordpol Z=0.
;Svängdata måste vara inmatade enligt maskinens ritningsmått -> _SDA _SDE.
;Mellanpositioner uppsöks med aktiv TRAORI.
;Därtill blir med online-verktygskompensering TOFFL TCP:n
;förflyttad till mitten av mätkulan.

;Mätpositioner för MIXED_BC
;P1 .. P3 roterande axel 1
;P4 .. P6 roterande axel 2

DEF REAL _P1[2]=SET(0,0) ;Mätpunkt P1 roterande axel 1(B), roterande axel 2(C)
DEF REAL _P2[2]=SET(45,0)
DEF REAL _P3[2]=SET(-45,0)
DEF REAL _P4[2]=SET(0,0)
DEF REAL _P5[2]=SET(0,90)
DEF REAL _P6[2]=SET(0,180)

DEF REAL _BALL=25 ;Kalibreringskulans diameter
DEF REAL _SAVB=1 ;Säkerhetsavstånd över kalibreringskulan
DEF REAL _U_FA, _U_TSA
```

```

;Förbelägga mätparametrar
_U_FA=_SAVB*3
_U_TSA=_SAVB*4

REPEAT _SDA _SDE ;Läsa in svängdatablock
MSG(" Ladda transformationsdata. OK ?? ")
M0
STOPRE
MSG()
;GOTOF _MCA ;Endast beräkna kinematik, _OVR[40] till _OVR[71] OK

G17
CYCLE800()
ORIAxes ORIMKS
TRAORI
G56
T="3D-TASTER" D1
M6

IF (NOT $P_SEARCH) AND (NOT $P_ISTEST) AND (NOT $P_SIM)

_OVR[40]=0 ;Nolla mätträknare
ENDIF

; ----- 1. Mätning roterande axel 1
N99 G1 G710 G90 Z30 FFWON F2000
TOFFL=_BALL/2+_SAVB

D1 B=_P1[0] C=_P1[1] ;Grundläge kinematik
Z = _SAVB
TOFFL=0
X0 Y0

;Cirkla runt kula.
TOROT
CYCLE996(10101,1,1,_BALL,0,0,0,0,0,0,0,0,_U_FA,_U_TSA,1,,1,)
M1
STOPRE

M1
Z=IC(-_U_FA+_SAVB)
TOROTOF
M1

; ----- 2. Mätning roterande axel 1

```

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

```
G1 F2000
```

```
TOFFL=_BALL/2+_SAVB ;Vid ompositionering korrigera verktyg online
B=_P2[0] C=_P2[1]
```

```
TOFFL=0 ;Åter koppla från online korrigering
;Cirkla runt kula startvinkel 45 grader
TOROT
CYCLE996(10102,1,1,_BALL,45,0,0,0,0,0,0,0,_U_FA,_U_TSA,1,,1,)
```

```
Z=IC(-_U_FA+_SAVB) ;Uppsöka startposition
TOROTOF
```

```
;----- 3. Mätning roterande axel 1
```

```
G1 F2000
TOFFL=_BALL/2+_SAVB
D1 B=_P3[0] C=_P3[1]
TOFFL=0
TOROT
CYCLE996(10103,1,1,_BALL,210,0,0,0,0,0,0,0,_U_FA,_U_TSA,1,,1,)
```

```
Z=IC(-_U_FA+_SAVB)
TOROTOF
```

```
;----- 1. Mätning roterande axel 2
```

```
;Grundläge första mätning roterande axel 1 = första mätning roterande axel 2
```

```
_OVR[51]=_OVR[41] _OVR[52]=_OVR[42] _OVR[53]=_OVR[43]
_OVR[75] = _OVR[72] ;Överta ärdiameter
```

```
IF (NOT $P_SEARCH) AND (NOT $P_ISTEST) AND (NOT $P_SIM)
```

```
_OVR[40]=_OVR[40]+10
```

```
ENDIF
```

```
;----- 2. Mätning roterande axel 2
```

```
G1 F2000
TOFFL=_BALL/2+_SAVB
D1 B=_P5[0] C=_P5[1]
TOFFL=0
M1
TOROT
CYCLE996(20102,1,1,_BALL,0,0,0,0,0,0,0,0,_U_FA,_U_TSA,1,,1,)
```

```
Z=IC(-_U_FA+_SAVB)
TOROTOF
```

```
;----- 3:e mätningen roterande axel 2
```

```

TOFFL=_BALL/2+_SAVB
G1 D1 C=_P6[1] F2000
TOFFL=0
TOROT
CYCLE996(20103,1,1,_BALL,_STA1,0,0,0,0,0,0,0,_U_FA,_U_TSA,1,,1,)
Z=IC(-_U_FA+_SAVB)
TOROTOF
ENDIF
G0 Z30
B0 C0

;----- Beräkna kinematik
;Visa datablock. Lagra datablock som protokollfil
;Normering roterande axel 2(C) på Z=0 -> Bordsovankant
CYCLE996(13001000,1,1,0,0,0,0,0.02,0.001,22,1,,1,101)
MSG("Mätning kinematik OK")
M1
M30 ;Programslut

;-----
_SDA: ;Svängdatablock enligt maskinens ritning
TCARR=0

TRAFOOF

$TC_CARR1[1]=-25 $TC_CARR2[1]=0 $TC_CARR3[1]=-121
;I1xyz
$TC_CARR4[1]=25 $TC_CARR5[1]=0 $TC_CARR6[1]=121
;I2xyz
$TC_CARR7[1]=0 $TC_CARR8[1]=1 $TC_CARR9[1]=0 ;V1 axel B runt Y
$TC_CARR10[1]=0 $TC_CARR11[1]=0 $TC_CARR12[1]=-1 ;V2 axel C runt Z
$TC_CARR13[1]=0 $TC_CARR14[1]=0

$TC_CARR15[1]=0 $TC_CARR16[1]=0 $TC_CARR17[1]=0
;I3xyz
$TC_CARR18[1]=0 $TC_CARR19[1]=0 $TC_CARR20[1]=0
;I4xyz
$TC_CARR23[1]="M"

$TC_CARR24[1]=0 $TC_CARR25[1]=0

$TC_CARR26[1]=0 $TC_CARR27[1]=0

$TC_CARR28[1]=0 $TC_CARR29[1]=0

$TC_CARR30[1]=-92 $TC_CARR31[1]=0

$TC_CARR32[1]=92 $TC_CARR33[1]=360

```

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

STOPRE

NEWCONF

_SDE:

3.3.24 Utvidgningar CYCLE996

3.3.24.1 Kontrollera kulans diameter

Vid mätning av kalibreringskulan (mätning 1, 2, 3) läggs de uppmätta diametrarna (ärdiameter) för kalibreringskulan i följande resultatparametrar:

_OVR[72] till _OVR[74]	Ärdiameter, kalibreringskula första, andra, tredje mätning roterande axel 1
_OVR[75] till _OVR[77]	Ärdiameter, kalibreringskula första, andra, tredje mätning roterande axel 2 (om roterande axel finns)

Är settingdatum 55644 \$SCS_MEA_KIN_DM_TOL > 0, görs efter den 1:a mätningen och vid kinematikberäkningen en kontroll av kalibreringskulans uppmätta diametrar. Om avvikelser är större än i settingdatum \$SCS_MEA_KIN_DM_TOL, utlöses fel 62321 resp. 62322.

62321 Roterande axel 1: Tolerans, diameter för kalibreringskula överskriden mellan mätning %4.

62322 Roterande axel 2: Tolerans, diameter för kalibreringskula överskriden mellan mätning %4.

3.3.24.2 Normering av de roterande axelvektorerna V1 och V2

I kinematikberäkningen kan vektorerna beräknas som enhetsvektorer eller användarspecifika vektorer. För användarspecifika roterande axelvektorer är en vektorkomponent alltid 1 eller -1. De båda återstående vektorkomponenterna räknas om med en motsvarande faktor.

Funktionen aktiveras med settingdatum 55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 9.

Exempel: Vridhuvud med 45 graders roterande axel

1. Vektor V2xyz som enhetsvektor efter kinematikberäkning (SD55740, bit 9=0):
 \$TC_CARR10[1] = **0,7070974092**
 \$TC_CARR11[1] = -1,823908EX-06
 \$TC_CARR12[1] = **-0,7071161531**
2. Vektor V2xyz användarspecifik efter kinematikberäkning (SD55740, bit 9=1)
 \$TC_CARR10[1] = **0,9999734924**
 \$TC_CARR11[1] = -2,579361244EX-06
 \$TC_CARR12[1] = **1**

Om SD55740, bit 9=1 är satt, sparas vektorerna V1 och V2 före beräkningen av användarspecifik normering i resultatparametrarna _OVR[98] till _OVR[103] i jämförelsesyfte. Resultatparametrarna _OVR[98] till _OVR[103] förs även in i mätdatafilen.

_OVR[98] Vektor V1x enligt beräkning som enhetsvektor (utan användarspecificerad normering)
 _OVR[99] Vektor V1y enligt beräkning som enhetsvektor
 _OVR[100] Vektor V1z enligt beräkning som enhetsvektor
 _OVR[101] Vektor V2x enligt beräkning som enhetsvektor (utan användarspecificerad normering)
 _OVR[102] Vektor V2y enligt beräkning som enhetsvektor
 _OVR[103] Vektor V2z enligt beräkning som enhetsvektor

3.3.24.3 Kompensation av de roterande axlarnas orientering VCS och CYCLE996

Kinematiken mäts med CYCLE996. De beräknade vridvektorerna fastställs men korrigeras inte. CYCLE996 skriver överföringsfilen VCSROTVEC.SPF, som läses in av VCS och på så sätt kan avvikelsen i vridvektorerna från idealvektorerna kompenseras med hjälp av VCS.

Upprätta kompensationsfil för VCS

VCSROTVEC_VERIFICATION=0 (standard)

Den förefintliga filen /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC.SPF raderas vid den 1:a mätpunkten och skrivs på nytt med idealvektorerna från Toolcarrier.

Efter mätningarna beräknas orienteringsvektorerna och filen /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC.SPF skrivs på nytt. VCS-filen aktiveras på nytt.

Exempel /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC.SPF:

```
[ROTV1]
-0.9999998863 0.000325562546 0.000348567077
[ROTV2]
0.000605196161 -0.000244774126 -0.9999997869
```

Verifiera kompensationsfil för VCS

VCSROTVEC_VERIFICATION=1

Den förefintliga filen /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC.SPF bibehålls vid mätningen. Efter mätningen upprättas en ny fil /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC_VERIFI.SPF.

Filen innehåller orienteringsvektorerna för kompensationen och de beräknade orienteringsvektorerna med aktiv kompensation.

Exempel /_N_CMA_DIR/_N_VCSROTVEC_VERIFI_SPF:

```
//activ compensation for rotary axis orientation
[ROTV1]
-0.9999998863 0.000325562546 0.000348567077
[ROTV2]
0.000605196161 -0.000244774126 -0.9999997869
//measured rotary axis orientation with activ compensation
[ROTV1]
-0.999999998 0.000003232074 0.000003458678
[ROTV2]
0.000006049775 -0.000002447851 -0.999999997
```

3.3.25 Mäta kinematik komplett (CYCLE9960)**3.3.25.1 Funktion**

Med mätvarianten "Mäta kinematik komplett" (CYCLE9960) är det möjligt att via en mätning av kulpositioner i rymden korrigera de geometriska vektorerna för definition av den kinematiska 5-axeltransformationen, med kinematiska följder och Toolcarrier som bas (klassiskt via \$TC_CARR).

Mätningen görs principiellt så att per roterande axel upp till tolv positioner på en mätkula avkänns med hjälp av arbetsstycksmätprober. Kulpositionerna är likformigt fastlagda i ett av användaren föreskrivet område, i enlighet med de geometriska förhållandena vid maskinen. Kulpositionerna ställs in automatiskt genom bara ompositionering av en av de roterande axlar som ska mätas.

För användningen av CYCLE9960 måste kinematiken vara inställd exakt enligt ritningsmått, för att kunna garantera den automatiska ompositioneringen.

CYCLE9960 erbjuder möjligheten att efter mätning och korrigering av kinematiken, dessutom mäta avvikelser vid verktygsspetsen (TCP) vid aktiv transformation för olika positioner för roterande axlar. Dessa avvikelser kan kompenseras med Compilecykeln "VCS Rotary".

Möjliga användningsområden

- Kontroll och korrigering av maskinkinematiken
 - Service efter kollisioner
 - Kontroll av kinematiken under bearbetningsprocessen
- Mäta referens (endast vid kinematik med växelhuvuden)
 - Användning av Z-måttet för ett referenshuvud
 - Vektor för verktygsaxeln förblir som maskintillverkaren noterat den och oförändrad

- Anpassa till referens (endast vid kinematik med växelhuvuden)
 - Möjliggör användning av flera huvuden för bearbetning av ett arbetsstycke
- Mäta och korrigera stödpunkter
 - Kompensation med hjälp av VCS Rotary av TCP vid förflyttning av roterande axel
 - Automatiskt upprättande av en kompensationsfil

Vid mätningen måste en transformation med en kinematisk kedja som bas vara aktiv.

Förutsättningar

Följande förutsättningar måste vara uppfyllda för användning av CYCLE9960 (Mäta kinematik):

- Kalibrerad 3D-mätprobe (mätprobetyp 710)
- Monterad kalibreringskula
- En transformation med kinematiska följder som bas (\$MN_MM_NUM_TRAFOS>0) eller en Toolcarrier måste vara inställd.
- Rätvinklig, referenserad grundgeometri för maskinen (X, Y, Z)
- Rätvinkligheten hänför sig till verktygsspindeln och ska kontrolleras företrädesvis med hjälp av en mätorn eller med mätcykeln CYCLE995.
- Definierad ställning för de i transformationen delaktiga roterande axlarna
- Definierade, normriktiga förflyttningsriktningar för alla i transformationen delaktiga axlarna enligt ISO 841-2001 resp. DIN 66217 (höger handregel)
- Linjära och roterande axlar måste vara dynamiskt optimalt inställda.
- Mätproben måste vara exakt kalibrerad. Den kalibrerade verktygslängden för mätproben går direkt in i kinematikens beräknade vektorer.
- Vid mätningen ska mätvarianten "Cirkla runt kalibrerkulan med spårföljning av kopplingsriktningen" användas.

Märk

En kinematik kan endast korrigeras, när ingen persistent transformation är aktiv. I detta fall kan kinematiken mätas med "Endast mätning". Resultatvektorerna kan läsas av parametrarna _OVR[1] till _OVR[20].



Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

3.3.25.2 Montering av kalibrerkulan

Kalibrerkulan ska för maskiner monteras på maskinbordet. För mätning av kinematiken för vridbara spännmedel måste kulan tas upp i motsvarande spännmedel. I varje fall ska säkerställas att mätproben kan köra kollisionsfritt till och runt den monterade kalibrerkulan i alla valda roterande axelpositioner.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Kalibrerkulan ska monteras så långt som möjligt från vridcentrum för den roterande axeln som ska mätas under iakttagande av kollisionfrihet.

Märk

Under mätningen av en roterande axel får kalibrerkulans mekaniska fixering inte förändras.

Positionering roterande axlar

Av användaren anges för varje roterande axel det område som ska mätas och antalet mätpunkter i detta område. Mätområdet bör passa till det senare bearbetningsområdet.

CYCLE9960 beräknar de positioner i det angivna mätområdet som ska uppsökas för de roterande axlarna. Positionerriktningen för de roterande axlar som ska mätas är FASTLAGD I MATEMATISKT POSITIV ROTATIONSRIKTNING.

Först görs alltid en referensmätning i grundläget (för det mesta 0°). Ingår grundläget i det föreskrivna mätområdet, så mäts detta inte än en gång.

För mätning av stödpunkterna är det nödvändigt, att grundläget är en punkt som ingår i mätområdet. Mätområdet får inte överskrida 360°. Så många mätpunkter uppsöks, som är angivna.

Vid hirth-tandade axlar anpassas mätpositionerna lämpligt avrundade och till gittret.

Exempel 1

Startvinkel= -90°, slutvinkel=0°, antal mätpunkter=3 (kinematik)

Mätpunkt 1=0°, mätpunkt 2= -90°, mätpunkt 3= -45°

Exempel 2

Startvinkel= 30°, slutvinkel= 180°, antal mätpunkter=3 (kinematik)

Mätpunkt 1= 0°, mätpunkt 2= 30°, mätpunkt 3= 180°

Exempel 3

Startvinkel= 30°, slutvinkel= 180°, antal mätpunkter=6 (stödpunkter)

Referensmätning= 0°, MP 1= 30°, MP 2= 60°, MP 3= 90°, MP 4= 120°, MP 5= 150°, MP 6= 180°

Exempel 4

Startvinkel= -180°, slutvinkel= 180°, antal mätpunkter=6

Referensmätning=0°, MP 1= -180°, MP 2= -120°, MP 3= -60°, MP 4= 0°, MP 5= 60°, MP 6= 120°

MP 4 hoppas över och värdena från referensmätningen används. +180° mäts inte, eftersom denna position motsvarar MP 1 -180°.

Exempel 5: Huvudkinematik med 2 roterande axlar

1:a och 2:a roterande axeln: Startvinkel= -120° , slutvinkel= 120° , antal mätpunkter=6

1:a roterande axeln: Referensmätning inte nödvändigt

MP 1= -120° , MP 2= -72° , MP 3= -24° , MP 4= 24° , MP 5= 72° , MP 6= 120°

2:a roterande axeln:

Referensmätning: MP 1= 0° , MP 2= -120° , MP 3= -60° , MP 4= 0° , MP 5= 60° , MP 6= 120°

MP 4 hoppas över, eftersom referensmätning redan gjorts.

För att få ett så exakt mätresultat som möjligt, bör det område som ska mätas för den roterande axeln inte vara för litet. Med settingdatum `$SCS_MEA_KIN_MIN_ANG_POS` kan en minimal vinkel ställas in för det område som ska mätas för den roterande axeln.

För en mätning av de roterande axlarna med 3 mätpunkter kan med settingdatum `$SCS_MEA_KIN_MIN_ANG_TRIANGLE` en minimal innervinkel fastläggas för mättriangeln.

Mäta kinematik

De linjära vektorerna för orienteringsaxlarna beräknas ur upp till tolv mätpunkter per roterande axel och noteras valfritt. Vid flera växlingsbara kinematikanordningar (t.ex. växelhuvuden vid borrarverktyg) mäts dessa oberoende. Det upprättas ingen relation av Z-längderna mellan de enskilda kinematikanordningarna. Den aktiva NV förändras inte.

Mäta referens

Valet Referens indikeras endast, när det finns minst två vridhuvuden att välja mellan. Vid bordskinematik visas inte togglern. Generellt gäller det här Z-måttrelationen mellan MKS och WKS! Funktionen kan kopplas till med hjälp av bit 10 i settingdatumet `$SCS_MEA_FUNCTION_MASK`.

Härvid används Z-måttet för referenshuvudet, för att bestämma mittpunkten för mätkulan i Z. Nollpunkten i den aktiva NV korrigeras motsvarande vid mätningen. Vid korrigeringen av vektorerna korrigeras endast de båda axlarna i planet (X, Y vid G17) och inte vektorn för verktygsaxeln (Z). Vektorn för verktygsaxeln förblir så som maskintillverkaren noterat och förändras inte. Data för den aktiva NV sparas för kontrollen av senare mätningar.

Anpassa till referens

Härvid anpassa alla längdvektorerna till huvudet (X, Y, Z). Som referens används nollpunkten i den aktiva NV, som anpassats motsvarande till mätmetoden "Mäta referenshuvud". Härigenom är det möjligt att använda flera huvuden för bearbetningen av ett arbetsstycke. Respekterandet av ordningsföljden vid mätningen (först "Mäta referenshuvud", sedan alla andra huvuden med "Anpassa huvud till referenshuvud") är operatörens ansvar. Det övervakas dock att den vid mätmetoden "Anpassa huvud till referenshuvud" aktiva NV är identisk med den vid "Mäta referenshuvud" sparade och aktiva NV.

Alla längdvektorer i kinematiken korrigeras (t. ex. från ritningsmått till reella värden).

Vid aktiv orienteringstransformation med kinematisk kedja som bas korrigeras kinematiken i de av maskintillverkaren angivna korrigeringselementen (`$NT_CORR_ELEM_T[n,m]`, `$NT_CORR_ELEM_P[n,m]`).

Mäta stödpunkter

För funktionen "Mäta stödpunkter" är Compile-cykeln "VCS Rotary" nödvändig.

Kinematiken bör alltid mätas och korrigeras först. Vid maskiner med mycket höga precisionskrav kan det vara nödvändigt, att använda den noggrannare kompensationen via Compile-cykeln "VCS Rotary". Valet "Mäta stödpunkter" visas endast, när också Compile-cykeln "VCS Rotary" är installerad.

Upp till tolv mätpunkter i ett likformigt mätgitter registreras per roterande axel.

En fil med en tabell (en mätprobelängd) genereras av CYCLE9960.

Mätförlopp

Under olika orienteringar registreras och sparas per mätpunkt alltid avvikelser i de tre geometriaxlarna. Därvid fastställs kompensationen och sparas sedan automatiskt i en kompensationsfil och aktiveras.

Kompensationsfil

Kompensationsfilen upprättas automatiskt och sparas i tillverkar- eller användarcykelkatalogen.

MD62738 \$MC_E996_FILE_LOCATION: Lagringsplats för kompensationsfilen, 1=CMA.DIR, 2=CUS.DIR

CYCLE9960 levererar en kompensationsfil med följande namn:
E996<TC_NAME>_<ChanNo>.SPF

Härvid är TC_NAME namnet för den aktiva transformationen och ChanNo numret för kanalen, t. ex. E996HEAD_1.spf

Är en kompensationsfil aktiv före start, så förblir denna aktiv. Före mätningen kontrolleras, om namnet för kompensationsfilen överensstämmer med den aktiva transformationen. (Från SW 4.7 SP2)

- **Mäta och korrigera stödpunkter**

En redan förefintlig kompensationsfil sparas automatiskt under namnet E996<TC_NAME>_OLD<n>_<ChanNo>.SPF.

n är därvid ett fortlöpande nummer mindre än tolv. Fördelen med ett automatiskt sparande är, om ett fel uppträder vid mätningen eller resultatet inte är tillfredställande, kan den gamla filen åter aktiveras. Efter mätningen kan operatören skriva och aktivera kompensationsfilen med en kvittering (NC-start).

- **Endast mäta stödpunkter**

Vid eftermätning av stödpunkterna skrivs en ny fil, i vilken den på nytt uppmätta kompensationen ingår. Filen heter E996<TC_NAME>_MEA<n>.SPF och skrivs automatiskt efter mätningen. Fördelen med denna fil är, om operatören anser att den nya kompensationen genom eftermätningen ska användas, så kan den nya kompensationen aktiveras genom enkel ändring av filnamnet.

Aktivering och inaktivering av en kompensationsfil

CC_E996() Inaktivera Compile-cykeln "VCS Rotary"

CC_E996("TC_NAME") Aktivering av kompensationsfilen E996<TC_NAME>_<Chan-No>.SPF. Om endast mättes och denna kompensationsfil (E996TC_NAME_MEA1.MPF) ska aktiveras, så måste denna fil skrivas om till E996TC_NAME_1.MPF, så att den kan aktiveras med CC_E996("TC_NAME").

Eller kompensationsfilen skrivs om till E996TC_NAME_MEA_1.MPF och aktiveras med CC_E996("TC_NAME_MEA"). Det har fördelen att den gamla kompensationsfilen fortfarande finns.

3.3.25.3 Mätresultatbild

Mätresultatbildens liknar protokollet mycket. I huvudet kan mätvarianten, den aktiva transformationen, de uppmätta roterande axlarna och det tillhörande mätområdet läsas. I anslutning gestaltas mät differenserna för varje mätning i baskoordinatsystemet. För en uppskattning, om den uppmätta kinematiken också ska korrigeras, visas det aktuella och det nyberäknade korrigeringselementet.

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

Exempel 1: En transformation med kinematisk följd som bas:

```

-----
-
2          :                               Time: 08:59:42
Results measure: Kinematic measure complete /CYCLE9960
Variant      : S_MVAR=11400
Measuring plane: G17
Name / number: HEAD_CA_Y100/2
Rotary axis 1 : C1 start: 120.000 final: 240.000 no.:3
Position of rotary axis 2: 30
Rotary axis 2: A1 start: 30.000 final: 90.000 no.:3
Position of rotary axis 1: 0
-----
-
Difference of measure:      X[mm]   Y[mm]   Z[mm]
max Value                  0.03663   0.01208   0.04873
min Value                  -0.02591  -0.05250   0.00000
  C1[deg]  A1[deg]   X[mm]   Y[mm]   Z[mm]
  120.0000 30.0000 -0.02591  0.00373  0.01599
  180.0000 30.0000 -0.00379  -0.03623  0.03088
  240.0000 30.0000  0.03663  -0.05250  0.048
    0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
    0.0000 30.0000  0.00682  -0.00950  0.04377
    0.0000 90.0000  0.00505  0.01208  0.01473
Difference of vector before: X[mm]   Y[mm]   Z[mm]
MC1_OFFSET_2_CORR           0.00000   0.00000   0.00000
MA1_OFFSET_2_CORR           0.00000   0.00000   0.00000
Results:
Difference of vector:      X[mm]   Y[mm]   Z[mm]
MC1_OFFSET_2_CORR           0.00470  -0.00449   0.15641
MA1_OFFSET_2_CORR          -0.01612  -0.00129  -0.25343

Overwrite kinematics data record, yes -> NC start, no -> reset

```

Exempel 2: Toolcarrier

```

-----
2                               :                               Time: 08:59:42
Results measure: Kinematic measure complete /CYCLE9960
Variant                   : S_MVAR=11400
Measuring plane: G17
Name / number   : HEAD_CA / 2
Rotary axis 1   : C1 start: 120.000 final: 240.000 no.:3
Position of rotary axis 2 : 30
Rotary axis 2   : A1 start: 30.000 final: 90.000 no.:3
Position of rotary axis 1 : 0
-----

Difference of measure:      X [mm]      Y [mm]      Z [mm]
max Value                  0.03663      0.01208      0.04873
min Value                  -0.02591     -0.05250      0.00000
  C1 [deg]    A1 [deg]    X [mm]      Y [mm]      Z [mm]
    120.0000    30.0000    -0.02591      0.00373      0.01599
    180.0000    30.0000    -0.00379     -0.03623      0.03088
    240.0000    30.0000     0.03663     -0.05250      0.04873
      0.0000      0.0000     0.00000      0.00000      0.00000
      0.0000    30.0000     0.00682     -0.00950      0.04377
      0.0000    90.0000     0.00505      0.01208      0.01473
vectors before:      X [mm]      Y [mm]      Z [mm]
I1                  -9.5000      0.00000     -80.000
I2                   9.50000      0.00000      30.0000
I3                   0.00000      0.00000      50.0000
Results:
vector:      X [mm]      Y [mm]      Z [mm]
I1          -9.5047      0.00449     -79.902
I2           9.50470     -0.0044      30.1564
I3           0.00000      0.00000      49.7465
Overwrite kinematics data record , yes -> NC start, no -> reset

```

3.3.25.4 Anpassning till kalibreringskula

Före mätningen av kinematiken med förpositionering på kalibreringskulans nordpol kan en automatisk anpassning till kalibreringskulan väljas i CYCLE9960. Härvid nykalibreras endast i planet (X, Y vid PL=G17). Längden på mätproben måste dessförinnan bestämmas så exakt som möjligt.

3.3.25.5 Körning runt kalibreringskulan

För att säkerställa vid den automatiska mätningen av kalibreringskulan, att det inte blir någon kollision med skافتet på kalibreringskulan, kan uppriktningen av skافتet föreskrivas i maskindata \$SCS_MEA_KIN_BALL_VEC[0..2]. Vektorns riktning går från kalibreringskulan till skافتet. Är denna vektor föreskriven, så beräknas vid mätningen av kulan automatiskt startvinklarna α_1 och α_2 , så att det inte blir någon kollision med skافتet.

3.3.25.6 Toleransgränser

Tolerans för offsetvektorer (TLIN)

Via aktiveringen av toleransgränserna vid parametreringen av CYCLE9960 (Jämförelse: Startvärden – beräknade värden) kan slutsatser dras angående ovanliga förändringar i kinematiken. Inställbar via toleransgränserna kan en ej önskad automatisk överskrivning av startvärdena förhindras.

Tolerans för riktningsektorer till de roterande axlarna

De fastställda roterande axelvektorer möjliggör i första hand ett uttalande över ett mekaniskt bör-är-tillstånd för kinematiken. Beroende på given kinematikkonfiguration kan minimala fastställda och korrigerade avvikelser i de roterande axelvektorernas läge leda till betydande utjämningsrörelser.

Med SD \$SN_CORR_TRAFO_DIR_MAX kan den maximalt tillåtna vinkelavvikelsen för de beräknade riktningsektorer till de roterande axlarna fastläggas.

Märk

De roterande axelvektorer V1/V2 (orientering av de roterande axlarna) skrivs under inga omständigheter över automatiskt.

Toleransövervakning av kuldiametern

Är settingdatum 55644 \$SCS_MEA_KIN_DM_TOL > 0, görs efter varje mätning en kontroll av den uppmätta diametern för kalibreringskulan. Om avvikelsen är större än i settingdatum \$SCS_MEA_KIN_DM_TOL, utlöses fel 62321 resp. 62322.

62321 Roterande axel 1: Tolerans, diameter för kalibreringskula överskriden mellan mätning %4.

62322 Roterande axel 2: Tolerans, diameter för kalibreringskula överskriden mellan mätning %4.

3.3.25.7 Ställa in fast värde (normering)

För varje roterande axel kan ett fast värde ställas in i en axelriktning (X,Y,Z). Detta är erforderligt speciellt vid bordskinematik, eftersom resultatet av kinematikberäkningen är relaterat till mät höjden för kalibreringskulan. Med det fasta värden kan t.ex. Z-komponenten beräknas till arbetsstycksbordets referenspunkt.

Att ställa in ett fast värde är meningsfullt endast i vissa axelriktningar.

Exempel

Bordskinematik

- Roterande axel C vrids sig runt Z → ställa in fast värde för den roterande axeln C i axelriktning Z.

Blandad kinematik

- Roterande axel C i huvudet vrider sig runt Y och Z (roterande axelvektor=(0,1,1))
→ ställa in fast värde för roterande axel C i axelriktning Y eller Z
- Bord vrider sig runt Y
→ ställa in fast värde för roterande axel B i axelriktning Y.

Inställningen för vilken roterande axel vilken komponent ställs in, sker via settingdata \$SCS_MEA_KIN_MODE och \$SCS_MEA_KIN_VALUE.

SCS_MEA_KIN_MODE[0]	Fri komponent till den linjära vektorn till den 1:a roterande axeln
=0	Alla komponenter till den linjära vektorn beräknas
=1	Komponenten för X övertas från \$SCS_MEA_KIN_VALUE[0].
=2	Komponenten för Y övertas från \$SCS_MEA_KIN_VALUE[0].
=3	Komponenten för Z övertas från \$SCS_MEA_KIN_VALUE[0].
=4	Komponenten för X övertas från den aktiva transformationen.
=5	Komponenten för Y övertas från den aktiva transformationen.
=6	Komponenten för Z övertas från den aktiva transformationen.
SCS_MEA_KIN_MODE[1]	Fria komponenter till den linjära vektorn till den 2:a roterande axeln

Märk

Inställningen av det fasta värdet sker alltid med de i den kinematiska följden resp. i Toolcarrier införda orienteringsvektorer till de roterande axlarna som bas.

Stänga följd

Vid en transformation med kinematiska följder som bas stängs via systemvariablerna \$NT_CNTRL bit7 och 8 Tool- resp. Part-följden. För en Toolcarrier kan via settingdatum \$SCS_MEA_KIN_MODE ställas in, om den stängande vektorn inte ska beräknas.

Tabell 3-35 SCS_MEA_KIN_MODE[0]

Värde	Betydelse
0x default	Huvudföljden stängs, det betyder I1 som slutande vektor beräknas.
1x	Huvudföljden stängs inte, det betyder I1=(0,0,0) SCS_MEA_KIN_MODE[1].
0x default	Bordsföljden stängs, det betyder I4 som slutande vektor beräknas.
1x	Bordsföljden stängs inte, det betyder I4=(0,0,0)

3.3.25.8 Parameter

G-kodprogram		
Parameter	Beskrivning	Enhet
PL 	Plan i vilket mätningen utförs	-
	Anpassningsdatablock	-

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

G-kodprogram		
Parameter	Beskrivning	Enhet
TC	Namn på transformation	-
Mätmetod	- Mäta kinematik - Mäta referens - Anpassa till referens - Mäta stödpunkter	-
Nollpunktsförflyttning	mäta endast vid referens	
Mäta mätvarianter kinematik:	- Korrigera - Endast mätning	
Anpassning	Anpassning av mätproben i planet vid första mätningen ¹⁾ - Ja - Nej	
Positionering	- Axelparallellt - På cirkelbana	
Ø	Kuldiameter	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
Roterande axel 1 	Namn på den 1:a roterande axeln som ska mätas	-
AX1S	Startvinkel för mätserie 1	grader
AX1E	Slutvinkel för mätserie 1	grader
AX1N	Antal mätpunkter för den 1:a mätserien (3...12)	-
Ax2P	Position för den 2:a roterande axeln under mätningen	grader
αAx1	Tangeringsvinkel på kalibreringskulan vid mätserien roterande axel 1 ²	grader
Roterande axel 2 	Namn på den 2:a roterande axeln som ska mätas	-
AX2S	Startvinkel för mätserie 2	grader
AX2E	Slutvinkel för mätserie 2	grader
AX2N	Antal mätpunkter för den 2:a mätserien (3...12)	-
Ax1P	Position för den 1:a roterande axeln under mätningen	grader
αAx2	Tangeringsvinkel på kalibreringskulan vid mätserien roterande axel 2 ²	grader
Tolerans	- Ja - Nej Värdet för toleransen för de linjära vektorerna vid tolerans ja: Värde i SD \$SN_CORR_TRAFO_LIN_MAX	mm

¹⁾ Anpassningen av arbetsstycksmätproben före mätningen är endast möjlig, när arbetsstycksmätproben används i SPOS-duglig spindel.

²⁾ När riktningen på kalibreringskulskaftet (\$SCS_MEA_KIN_BALL_VEC) har beskrivits, beräknas tangeringsvinkeln automatiskt.

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Mäta kinematik komplett" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-36 Transformation med kinematiska följder som bas

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[21,22,23]	Korrigeringsvärden för offset för roterande axel 1	mm
_OVR[24,25,26]	Korrigeringsvärden för offset för roterande axel 2	mm
_OVR[130,131,132]	Mätdifferens för den 1:a mätningen i grundläget	mm
_OVR[133,134]	Position för roterande axel 1 och 2 vid 1:a mätningen	grader
_OVR[135,136,137]	Mätdifferens för den 2:a mätningen	mm
_OVR[138,139]	Position för roterande axel 2 och 2 vid 2:a mätningen	grader
_OVR[140,141,142]	Mätdifferens för den 2:a mätningen	mm
_OVR[143,144]	Position för roterande axel 1 och 2 vid 3:e mätningen	grader
...	...	

Från och med _OVR[130] har mätdifferenserna lagrats med de tillhörande roterande axelpositionerna. Allt efter det antal punkter som ska mätas beskrivs motsvarande många _OVR variabler.

Tabell 3-37 Toolcarrier

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[1,2,3]	Offsetvektor I1	mm
_OVR[4,5,6]	Offsetvektor I2	mm
_OVR[7,8,9]	Beräknad vektor för roterande axel V1 (ej korrigerad)	mm
_OVR[10,11,12]	Beräknad vektor för roterande axel V2 (ej korrigerad)	mm
_OVR[15,16,17]	Offsetvektor I3	mm
_OVR[18,19,20]	Offsetvektor I4	mm
_OVR[130,131,132]	Mätdifferens för den 1:a mätningen i grundläget	mm
_OVR[133,134]	Position för roterande axel 1 och 2 vid 1:a mätningen	grader
_OVR[135,136,137]	Mätdifferens för den 2:a mätningen	mm
_OVR[138,139]	Position för roterande axel 1 och 2 vid 2:a mätningen	grader
...	...	

3.3.26 3D - mätning på maskiner med orienteringstransformation

Funktion

Mätning med aktiv orienteringstransformation, dvs. med vridcykeln *CYCLE800* (orienterbar verktygsbärare TCARR) eller med den kinematiska 5-axelstransformationen (TRAORI) med mätcyklerna är möjligt.

Före anrop av mätcyklerna måste mätproben positioneras vinkelrätt mot bearbetningsplanet resp. parallellt till verktygsaxeln.

Ett undantag utgör mätfunktionerna Uppriktning plan (*CYCLE998*) och Mäta kinematik (*CYCLE996*). Här står mätproben principberoende snett till mätobjektet.

Arbetsstycksmätningen baserar generellt på det aktiva arbetsstyckskoordinatsystemet WKS.

Kontroll av korrekt kopplingsriktning vid mätning av arbetsstycke

Ska element (hål, kant, ...) mätas i svängt, vridet WKS ska vid den 1:a idrifttagningen av maskinen kopplingsriktningen för 3D-arbetsstycksmätproben kontrolleras i BA JOG och AUTO på följande sätt:

- I SD 55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK måste Bit1 = 1 (koppling för spindeln med koordinatvridning) vara inställt.
- På mätproben ska kopplingsriktningen i X+ (vid G17) i maskinkinematikens grundläge markeras motsvarande.
- I exemplet med mätning av ett hål med *CYCLE977* i det svängda planet, måste den markerade kopplingsriktningen vid start och nuddning av den 1:a mätpunkten vara uppriktad enligt X+.
I mätcyklerna beräknas internt, vid aktiv orienteringstransformation (TCARR, *CYCLE800*, TRAORI), den genom verktygsorienteringen ändrade spindelpositionen och spindeln spårföljs motsvarande.
Resultatet sparas i GUD-variabeln _MEA_CORR_ANGLE[1].
Den korrekta spindelpositionen vid mätningen måste vid olika orienteringar för mätobjektet kontrolleras på arbetsstycket.
- Efter framgångsrik test kan SD 55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, Bit1 = 0 sättas.
Mätresultaten måste motsvara de vid mätningarna med koppling av spindeln.

Märk

Extra anpassning av korrigeringsvinkeln

Vid vald maskinkinematik resp. användningar kan det vara erforderligt att det behövs en extra anpassning av korrigeringsvinkeln för positionering av spindeln.

Dessutom har du möjlighet att i tillverkarcykeln CUST_MEACYC.SPF skriva in korrigeringsvinkel _MEA_CORR_ANGLE[0] och _MEA_CORR_ANGLE[1].

Dessa vinklar verkar på spindelpositionen / mätprobeuppriktningen vid mätningen resp. på den interna omräkningen av triggervärdena, när spindeln inte ska riktas upp i kopplingsriktningen (SD 55740 Bit1 = 0, SPOS = 0 vid mätningen).

3.3.27 Mäta med mätprobe som inte kan positioneras

Allmänt

När en mätprobe på maskinen inte kan positioneras runt ansättningsaxeln, kan inga mätfunktioner, som kräver en positionering eller uppriktning, utföras.

Exempel på sådana mätfunktioner är:

- Kalibrering i referensringen med startpunkt ej i ringmitten
- Kalibrering vid kulan
- Funktion 3D-mätprobe med spindelvändning
- Funktion upprikta 3D-mätprobe
- Funktion spindelkoppling med koordinatvridning.

De följande förklaringarna hänför sig till fräsmätcykler.

Man skiljer mellan två principiella fall av användning:

- Mätproben befinner sig i en "Ej SPOS-duglig spindel". Detta kan t.ex. vara varvtalsreglerade spindlar utan lägesreglering eller höghastighetsspindlar.
- Mätproben är monterad "Fast på maskinen". Detta är t.ex. möjligt vid laserbearbetningsmaskiner utan spindel eller slipmaskiner.

3.3.27.1 Ej SPOS-duglig spindel

Förutsättning

- Elektronisk 3D-arbetsstycksmätprobe (multimätprobe)
- Mellan kalibrering och mätning måste användaren säkerställa en identisk orientering (spindelposition) för mätproben, t.ex. genom låsning eller indexering.

Funktion

Man utgår principiellt från att den i mätproben ingående spindeln är definierad med maskindatum eller programkommando som masterspindel. Mitten för mätprobe- och bearbetningsspindeln motsvarar den programmerade axelpositionen.

Mätcyklernas beteende ställs in med följande kanalspecifika maskindatum:

3.3 Mäta arbetsstycke (fräsa)

MD 52207[n] \$MCS_AXIS_USAGE_ATTRIB, bit 9

Värde bit 9	Betydelse
=0	Spindel är SPOS-duglig (default)
=1	Oberoende av spindelegenskapen, utförs endast mätfunktioner utan spindelpositionering av mätcyklerna. Programmeringen av mätcyklerna görs precis så som med en mätprobe som kan positioneras. Alla funktioner, som förutsätter en positioneringsduglig spindel, kan inte väljas i mätcykelmaskerna.

I mätcykeln realiseras, att inget SPOS-kommando anropas resp. ej utförbara mätfunktioner under cykelns gångtid avvisas med ett larmmeddelande.

Märk**Anpassning**

Är en mätprobe inte SPOS-duglig eller fast monterad på maskinen, gäller speciella förutsättningar för kalibreringen.

Tillåtna kalibreringsvarianter är:

- Kalibrering i ringen, med "Startpunkt i ringmitten"
 - BA AUTO: SD54760 bit22 = 1
 - BA JOG: SD55740 bit 15 = 1
- Kalibrering vid en kant / mellan två kanter

3.3.27.2 Mätprobe fast på maskinen

Förutsättning

- Elektronisk 3D-arbetsstycksmätprobe (multimätprobe)

Funktion

Vid en fast montering av mätproben på maskinen, kan det finnas en mekanisk förskjutning i de tre geometriaxlarna:

- mellan mätprobekulan (verktygsspetsen)
- bearbetningsspindelns verktygsreferenspunkt
- och bearbetningsmediet (laser).

Förskjutningen ska föras in i adaptermättet (basmått) för verktygsdata till arbetsstycksmätproben. Adaptermättet ingår redan i CNC som komponent i verktygsgeometrin.

Med den förklarade anpassningen av verktygsgeometrin uppnås, att den programmerade axelpositionen motsvarar mätprobekulan (verktygsspetsen). Det ska iakttas om mätprobelängden hänför sig till mitten på mätprobekulan eller till omkretsen på mätprobekulan.

Mätcyklernas beteende ställs in med följande allmänna maskindatum:

MD 51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 4

Värde bit 4	Betydelse
=0	Arbetsstycksmätproben befinner sig i en spindel (default)
=1	Mätproben befinner sig permanent fast på maskinen. Programmeringen av mätcyklerna görs precis så som med en mätprobe som kan positioneras. Alla funktioner, som förutsätter en positioneringsduglig spindel, kan inte väljas i mätcykelmaskerna. I mätcykeln realiseras, att inget SPOS-kommando anropas resp. ej utförbara mätfunktioner under cykelns gångtid avvisas med ett larmmeddelande.

Märk

Anpassning

Är en mätprobe inte SPOS-duglig eller fast monterad på maskinen, gäller speciella förutsättningar för kalibreringen.

Tillåtna kalibreringsvarianter är:

- Kalibrering i ringen, med "Startpunkt i ringmitten"
 - BA AUTO: SD54760 bit22 = 1
 - BA JOG: SD55740 bit 15 = 1
- Kalibrering vid en kant / mellan två kanter

3.4 Mäta arbetsstycke på maskin med kombinerad teknologi

3.4.1 Mäta arbetsstycke i fräs-/svarvmaskiner

Allmänt

Detta kapitel handlar om arbetsstycksmätning i fräs-/svarvmaskiner. Fräsning är inställt som första teknologi och svarvning som andra teknologi.

Förutsättning:

1. Teknologi fräsning: MD52200 \$MCS_TECHNOLOGY = 2
2. Teknologi svarvning: MD52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION = 1

Förutom det ska följande settingdatum ställas in:

- SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 3
- SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 17
- SD 42942 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST_T = 19

Mätningen av arbetsstycken med teknologin svarvning sker på fräsmaskiner med mätcyklerna för frästeknologi. Om t.ex. en yttre diameter för en kontur ska mätas, kan detta göras med cykeln CYCLE977 "Mäta tapp" i G17-planet. Om de uppmätta värdena i ett svarvverktyg ska korrigeras, måste programmeraren ange verktygslängderna som ska korrigeras (L3x eller L1z) och i förekommande fall korrigeringens förtecken. Korrigeringsurvalet beror på svarvverktygets orientering (funktionen Upprikta svarvverktyg beta och gamma) vid svarvbearbetningen. Tänk på att beakta SD55760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit12 och bit13. Korrigering av det vridna arbetsstyckets uppmätta värden i nollpunktsförflyttning är endast meningsfullt för Z-axeln. Korrekt inställning av vridmitten i XY utförs av maskintillverkaren när maskinen tas i drift.

Följ alltid anvisningarna från maskintillverkaren

Om arbetsstycksmätproben ska orienteras om vid mätning, görs detta med funktionen Planvridning (CYCLE800).

Ytterligare inställningar/anvisningar som gäller fräs-/svarvteknologi finns i IM9 – kapitel "Svarvning på fräsmaskin".

För parametrering av de enskilda mätvarianterna ska beskrivningarna av motsvarande cykler i denna handbok användas.

3.4.2 Mäta arbetsstycke på svarv-/fräsmaskin

Det följande kapitlet handlar om arbetsstycksmätning på svarv-/fräsmaskiner. Svarvning är inställt som första teknologi och fräsning som andra teknologi.

- Mätning svarvning (mätning diameter yttre, inre,...)

Ska mätning utföras i olika verktygsorienteringar (B-axel vid vridteknologi), kan mätproben förpositioneras med funktionen "Uppriktnings verktyg" (CYCLE800).

- Mätning fräsning (mätning hål, sätta kant, upprikta kant,...)

Ska mätning utföras i olika verktygsorienteringar, kan mätproben förpositioneras med funktionen "Svänga plan" (*CYCLE800*).

Värdeuppgifter för planaxeln (X) i mätcyklerna under fräsning görs i radien (DIAMOF). Mätcyklerna under fräsning arbetar internt i relation till en planaxel också med radioprogrammering.

Mätning hål och tapp (*CYCLE977*, *CYCLE979*) anges mätobjektet i diametern.

Arbetsstycksmätproben kan vid svarv-/fräsmaskiner beroende på geometriska villkor inte anpassas under det aktiva G18 arbetsplanet (svarva). Mätningarna av arbetsstycket ska genomföras i G18 under svarvning. Mätproben anpassas därför under G17 eller G19 och triggervärdena inordnas motsvarande internt.

3.4.2.1 Inordning av triggervärdena

Funktion

Med funktionen "Kalibrera och mäta i olika arbetsplan" från SW 4.5SP2 blir följande användningsfall möjligt:

- Kalibrera (med *CYCLE976*) i arbetsplanet G17 eller G19
- Mäta arbetsstycke i G18 som svarva (med *CYCLE974*, *CYCLE994*)

Förutsättning

- 1. Teknologi svarvning: MD 52200 \$MCS_TECHNOLOGY = 1
- 2. Teknologi fräsning: MD 52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION = 2
- aktivt verktyg är en 3D-multimätprobe, typ 710

3.4.2.2 Genomgående användning av en 3D-mätprobe av typ 710

Funktion

Enligt funktionen "Kalibrera och mäta i olika arbetsplan" på en svarv-fräsmaskin kan mätprobetypen 3D-mätprobe (typ 710) användas för alla arbetsstycksmätvarianter (svarva och fräsa) med ett kalibreringsdatablock om bas.

Förutsättning

- Settingdatum SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 18 (eller -18)
- Settingdatum SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2
- aktivt verktyg är en 3D-multimätprobe, typ 710

3.4 Mäta arbetsstycke på maskin med kombinerad teknologi

Märk

Är de ovan nämnda förutsättningarna vid mätning under svarvning inte uppfyllda matas larmet 61309 "Kontrollera verktygstyp för arbetsstycksmätproben" ut.

3.5 Mäta verktyg (svarva)

3.5.1 Allmänt

De följande mätcyklerna är avsedda för användning på svarvmaskiner.

Märk**Spindel**

Spindelkommandon hänför sig i mätcyklerna alltid till den aktiva masterspindeln i styrningen.

Vid användning av mätcyklerna på maskiner med flera spindlar ska den ifrågavarande spindeln definieras före cykelanrop som masterspindel.

Litteratur: /PG/ Programmeringshandbok *SINUMERIK 840D sl / 828D Grunder*

Plandefinition

Mätcyklerna arbetar internt med den 1:a och 2:a axeln i det aktuella planet G17 till G19.

Vid svarvmaskiner är standardinställningen G18.

Märk

Mätcykeln för verktygsmätning svarva (CYCLE982) positionerar inte i den 3:e axeln (Y vid G18). Positioneringen i den 3:e axeln måste göras av användaren.

Maskin- / arbetsstycksrelaterad mätning/kalibrering

- Maskinrelaterad mätning/kalibrering:
Mätningen sker i baskoordinatsystemet (maskinkoordinatsystem vid fränkopplad kinematisk transformation).
Kopplingspositionerna för verktygsmätproben hänför sig till maskinnollpunkten. Data från följande allmänna settingdata används (PLUS och MINUS kännetecknar verktygets förflyttningsriktning):
 - ① SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - ② SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - ③ SD 54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
 - ④ SD 54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2

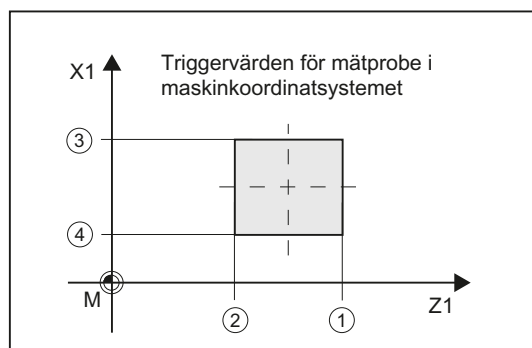


Bild 3-19 Verktugsmätprobe, maskinrelaterad (G18)

- Arbetsstycksrelaterad mätning/kalibrering:
Kopplingspositionerna för verktygsmätproben hänför sig till arbetsstycksnollpunkten. Data från följande allmänna settingdata används (PLUS och MINUS kännetecknar verktygets förflyttningsriktning):
 - ① SD 54640 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX1
 - ② SD 54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1
 - ③ SD 54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2

– ④ SD 54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2

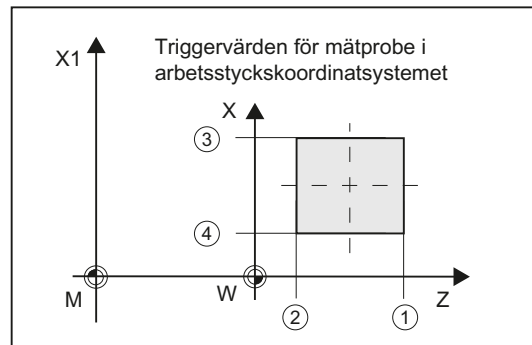


Bild 3-20 Verktygsmätprobe, arbetsstycksrelaterad (G18)

Märk

Arbetsstycksrelaterad eller maskinrelaterad mätning kräver en motsvarande kalibrerad verktygsmätprobe, se kapitel Anpassning mätprobe (CYCLE982) (Sida 253).

Korrigeringsstrategi

Verktygsmätcykeln är avsedd för olika användningar:

- Första mätningen av ett verktyg (allmänt settingdatum SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL Bit9):
Verktygskompenseringsvärdena i geometri och slitage byts ut. Kompenseringen görs i den respektive längdens geometrikomponent. Förslitningskomponenterna raderas.
 - Eftermätningen av ett verktyg (allmänt settingdatum SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL Bit9):
Den fastställda differensen räknas in i förslitningskomponenten (längd) för verktyget.
- Det kan valfritt tas hänsyn till erfarenhetsvärden. En uträkning av medelvärde följer inte.

Se även

Ändringar från cykelversion SW4.4 (Sida 341)

3.5.2 Anpassning mätprobe (CYCLE982)

Funktion

Med denna mätvariant kan en verktygsmätprobe anpassas (kalibreras). Med hjälp av kalibrerverktyget fastställs de aktuella avståndsmåtten mellan maskin- resp. arbetsstycksnollpunkt och triggerpunkter för mätproben.

3.5 Mäta verktyg (svarva)

Det räknas utan erfarenhets- och medelvärde.

Märk

Står inget speciellt kalibrerverktyg till förfogande kan i stället ett svarvverktyg med skärlägena 1 till 4 användas för kalibreringen av 2 sidor på mätproben.

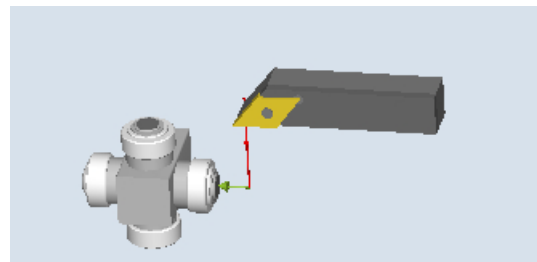
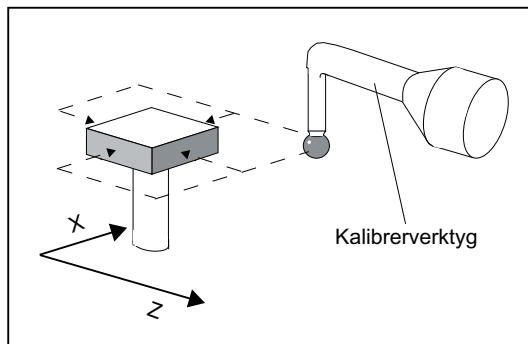
Mätprincip

Kalibrera med verktygstyp kalibreringsverktyg (typ 585)

Kalibrerverktyget är så format (vinklat) att verktygsmätproben kan kalibreras från alla 4 sidorna med detta.

Kalibrera med verktygstyp kalibreringsverktyg (typ 725) resp. svarvverktyg (typ 5xy)

Vid användning av ett svarvverktyg resp. kalibreringsverktyg av typ 725 kan mätproben kalibreras endast från 2 sidor.



Kalibrera verktygsmätspets med kalibrering-
sverktyg

Kalibrera verktygsmätspets med svarvverktyg

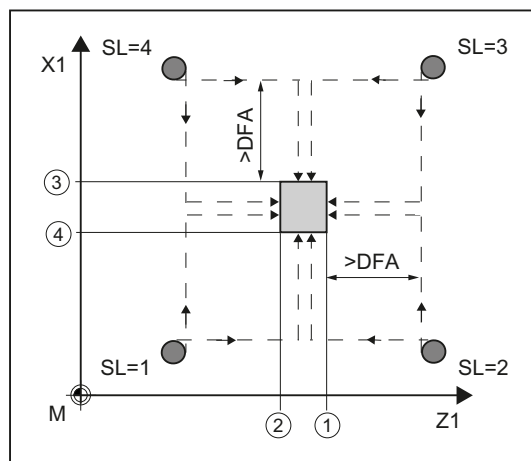
Positioneringen av kalibrer- resp. svarvverktyget till mätproben görs av cykeln. Med ett cykelanrop kalibreras kopplingspositionen i den angivna mätaxeln och mätriktningen.

Förutsättningar

- Längderna 1 och 2 och radien för kalibrer- resp. svarvverktyget måste vara exakt kända och deponerade i ett datablock för verktygskompensering. Denna verktygskompensering måste vara aktiv vid anrop av mätcykeln.
- Till kalibreringen kan ett referenssvarvverktyg av typ 5xy med exakt känd geometri eller ett kalibreringsverktyg typ 585 eller typ 725 användas (typ 580 3D mätprobe svarva kan inte användas).
- Kalibreringen med kalibrer- resp. svarvverktyg är möjlig med skärlägena 1 till 4.

- Sidoytorna på mätprobekuben ska riktas upp parallellt till maskinaxlarna Z1, X1 (axlar i planet).
- De ungefärliga positionerna för kopplingsytan till mätproben beträffande maskin- resp. arbetsstycksnollpunkt ska före kalibreringsbörjan föras in i de allmänna settingdata (se idrifttagningshandbok *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, Kapitel "Verktögmätning i Svarva").
Dessa värden tjänar till automatisk uppsökning vid mätproben med kalibrerverktyget och får i beloppet inte avvika mer än parametervärdet TSA från ärvärdet.
Mätproben måste nå inom hela vägen $2 \cdot DFA$.

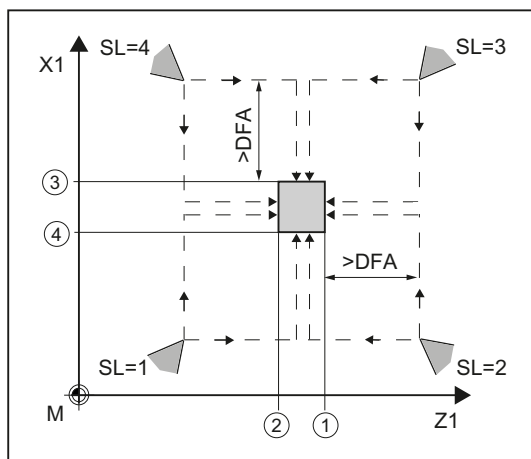
Utgångsposition före mätningen



Skärläge 1 till 4 och passande uppsökningspositioner för båda axlarna (maskinrelaterade)

- ① Triggerpunkt för 1:a mätaxeln i negativ riktning (allmänt SD 54625)
- ② Triggerpunkt för 1:a mätaxeln i positiv riktning (allmänt SD 54626)
- ④ Triggerpunkt för den 2:a mätaxeln i negativ riktning (allmänt SD 54627)
- Triggerpunkt för 2:a mätaxeln i positiv riktning (allmänt SD 54628)

Bild 3-21 Kalibrera verktygsmätspets med kalibreringsverktyg



Skärläge 1 till 4 och passande uppsökningspositioner för båda axlarna (maskinrelaterade)

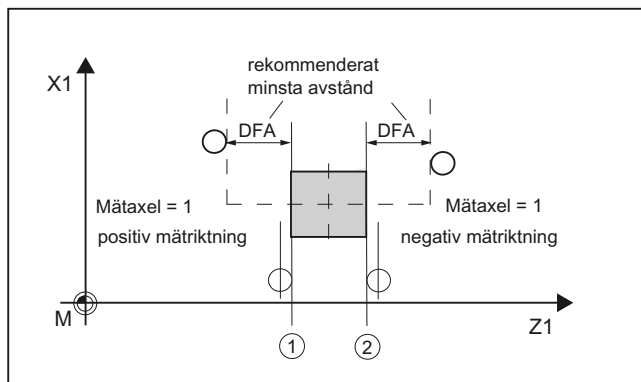
- ① Triggerpunkt för 1:a mätaxeln i negativ riktning (allmänt SD 54625)
- ② Triggerpunkt för 1:a mätaxeln i positiv riktning (allmänt SD 54626)
- ③ Triggerpunkt för den 2:a mätaxeln i negativ riktning (allmänt SD 54627)
- ④ Triggerpunkt för 2:a mätaxeln i positiv riktning (allmänt SD 54628)

Bild 3-22 Kalibrera verktygsmätspets med svarvverktyg

Uppsökningen av mätproben övertas av cykeln.

Position efter mätcykelslut

Kalibrer- resp. svarvverktyget står med mätvägen mitt emot mätytan.



- ① Triggerpunkt för 1:a mätaxeln i positiv riktning (allmänt SD 54626)
- ② Triggerpunkt för 1:a mätaxeln i negativ riktning (allmänt SD 54625)

Bild 3-23 Position efter mätcykelslut, exempel 1:a axeln i planet (vid G18: Z)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta verktyg".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Mätprobe" öppnas.

Parameter

G-kodprogram			ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet	Parameter	Beskrivning	Enhet
T	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-	T	Namn på kalibrerverktyget	-
F	Anpassnings- och mätmatning	Väg/min	D	Skärnummer (1 - 9)	-
			T	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-
			F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
			β	Verktysuppriktning med vridaxel ← (0 grader) ↓ (90 grader) - Värdeinmatning	grader
			V	Verktysuppriktning med verktygsspindel	grader
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
Mätaxel	Mätaxel (vid mätplan G18) - X - Z	-
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

Mätvariant fräsning på svarvmaskin

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta verktyg".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".

Parametrar

ShopMill-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Anpassning mätprobe" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-38 Resultatparameter "Anpassning mätprobe"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[8]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR[10]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 1:a axeln i planet	mm
_OVR[12]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR[14]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 2:a axeln i planet	mm
_OVR[9]	Triggerpunkt minusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR[11]	Triggerpunkt plusriktning differens 1:a axeln i planet	mm
_OVR[13]	Triggerpunkt minusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR[15]	Triggerpunkt plusriktning differens 2:a axeln i planet	mm
_OVR[27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR[28]	Konfidensintervall	mm
_OVI[2]	Mätcykelnummer	-
_OVI[3]	Mätvariant	-
_OVI[5]	Mätprobenummer	-
_OVI[9]	Larmnummer	-

3.5.3 Svarrverktyg (CYCLE982)

Funktion

Med denna mätvariant kan verktygslängderna (L1 och/eller L2) för ett svarrverktyg med skärlägena 1 till 8 fastställas. Mätvarianten kontrollerar om differensen till den gamla verktygslängden som ska korrigeras ligger inom ett definierat toleransområde:

- Övre gränser: Konfidensintervall TSA och mått differenskontroll DIF
- Undre gräns: Nollkorrigeringsområde TZL

Vid iakttagande av detta område övertas de nya verktygslängderna i verktygskompenseringen, i annat fall kommer ett larmmeddelande vid överskridande. När den undre gränsen underskrids korrigeras inte.

Mätprincip

Vid mätning "komplett" mäts alla längder för ett svarrverktyg:

- Svarrverktyg med skärläge 1 till 4: L1 och L2
- Svarrverktyg med skärläge 5 eller 7: L2
- Svarrverktyg med skärläge 6 eller 8: L1

Har svarrverktyget ett skärläge 1 till 4, nuddas vid mätproben i båda axlarna i planet (vid G18 Z och X), varvid mätningen börjar med den 1:a axeln i planet (vid G18 Z). Vid skärlägena 5 till 8 mäts endast i en axeln:

- Skärläge 5 eller 7: 1:a mätaxeln vid G18 Z
- Skärläge 6 eller 8: 2:a mätaxeln vid G18 X.

Vid mätning "axelvis" mäts längden för svarrverktyget i den parameterade mätaxeln.

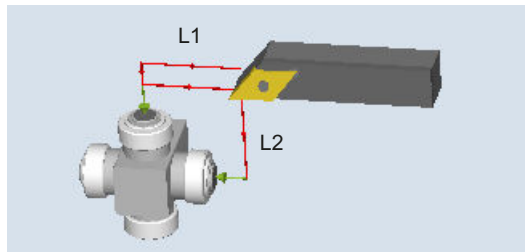


Bild 3-24 Mätning: Svarrverktyg (CYCLE982), exempel: mäta komplett

Förutsättningar

Verktügmätproben måste vara kalibrerad, se Anpassning mätprobe (CYCLE982) (Sida 253).

3.5 Mäta verktyg (svarva)

De ungefärliga verktygsdimensionerna måste vara inmatade i verktygskompenseringsdata:

- Verktygstyp 5xx
- Skärläge, skärradie
- Längder i X och Z

Det verktyg som ska mätas måste vara aktivt med sina verktygskompenseringsdata vid cykelanrop.

Utgångsposition före mätningen

Före cykelanrop måste en startposition för verktygsspetsen vara intagen i enlighet med följande bild.

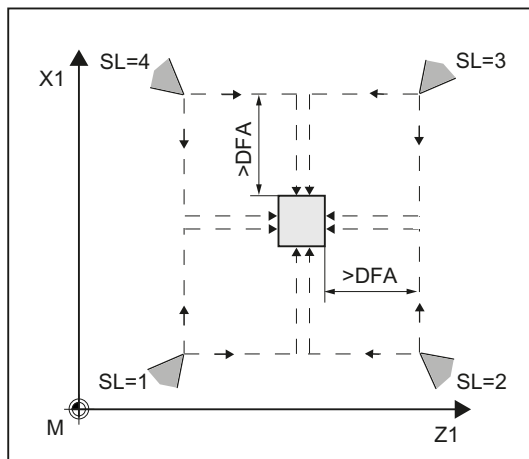


Bild 3-25 Skärlägen 1 till 4 och passande uppsökningspositioner för båda axlarna

Respektive mitt på verktygsmätproben och uppsökningsvägarna beräknas automatiskt och de erforderliga förflyttningsblocken skapas. Skärradiemitten positioneras på mitten till mätproben.

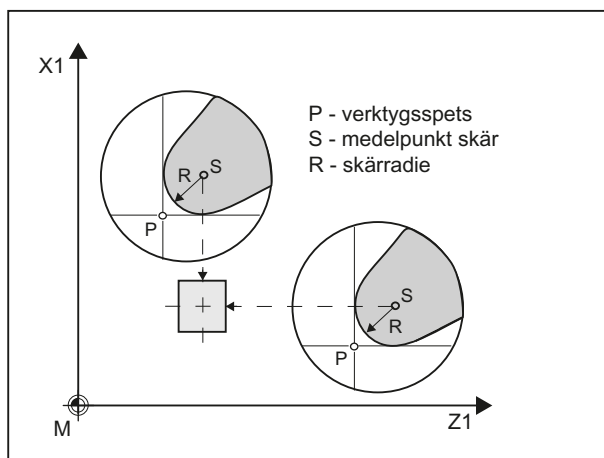


Bild 3-26 Mäta längd svarvverktyg: Förflyttning med skärradien, exempel SL=3

Position efter mätcykelslut

Vid mätning "axelvis" står verktygsspetsen på mätvägens avstånd mittemot den nuddade mätytan på mätproben.

Vid mätning "komplett" positioneras verktyget efter mätningen på startpunkten före cykelanrop.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta verktyg".
2. Tryck ner funktionstangenten "Svarvverktyg".
Inmatningsfönstret "Mätning: Svarvverktyg" öppnas.

Parameter

G-kodprogram			ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet	Parameter	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på det verktyg som mäts	-
	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
				Anpassningsdatablock (1 - 6)	-
			β	Verktysuppriktning med vridaxel: ← (0 grader) ↓ (90 grader) - Värdeinmatning	grader
			V	Verktysuppriktning med verktygsspindel	grader
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
Mätning	Mäta verktygslängder (vid mätplan G18) - Komplett (mäta längd Z och längd X) - Endast mäta verktygslängd Z - Endast mäta verktygslängd X	-
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
TZL	Toleransområde för nollkompensering	mm
TDIF	Toleransområde för mått differenskontroll	mm

Mätvariant fräsa på svarvmaskin

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta verktyg".
2. Tryck ner funktionstangenten "Svarvverktyg".

Parameter

ShopMill-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
	Skärnummer (1 - 9)	-
	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Svarvverktyg" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-39 Resultatparameter "Svarvverktyg"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[8]	Ärvärde längd L1	mm
_OVR[9]	Differens längd L1	mm
_OVR[10]	Ärvärde längd L2	mm
_OVR[11]	Differens längd L2	mm
_OVR[12]	Ärvärde längd L3	mm
_OVR[13]	Differens längd L3	mm
_OVR[27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR[28]	Konfidensintervall	mm
_OVR[29]	Tillåten måttskillnad	mm
_OVR[30]	Erfarenhetsvärde	mm
_OVI[0]	D-nummer	-
_OVI[2]	Mätcykelnummer	-
_OVI[3]	Mätvariant	-
_OVI[5]	Mätprobenummer	-

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVI[7]	Lagringsnummer för erfarenhetsvärde	-
_OVI[8]	Verktygsnummer	-
_OVI[9]	Larmnummer	-

3.5.4 Fräs (CYCLE982)

Funktion

Med denna mätvariant kan ett fräsverktyg på en svarvmaskin mätas.

Följande mätningar kan göras:

- Längd
- Radie
- Längd och radie

Mätcykeln kontrollerar om differensen till den gamla verktygslängden resp. till den gamla verktygsradien som ska korrigeras ligger inom ett definierat toleransområde:

- Övre gräns: Konfidensintervall TSA och mått differenskontroll DIF,
- Undre gräns: Nollkorrigeringsområde TZL.

Vid iakttagande av detta område övertas de nya verktygslängderna i verktygskompenseringen, i annat fall kommer ett larmmeddelande vid överskridande. När den undre gränsen underskrids korrigeras inte.

Verktygslängdskompenseringen sker svarvmaskinspecifikt. Längdtillordningen (L1 i X, L2 i Y) till geometriaxlarna görs därmed som för ett svarvverktyg.

Mätprincip

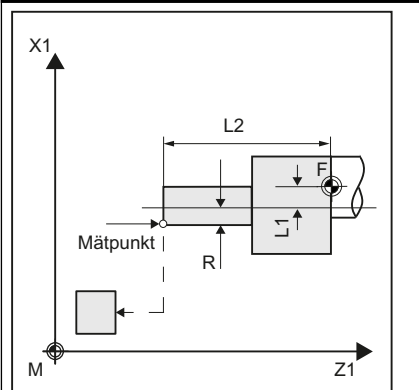
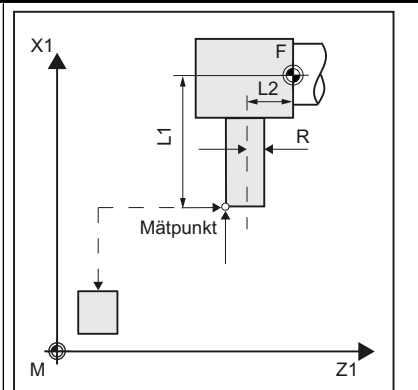
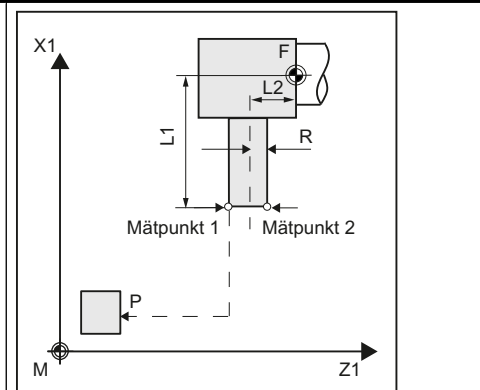
Vid mätning "komplett" fastställs alla mätstorheter (längder L1 och L2 och radie) som kan fastställas. Det nuddas vid mätproben i båda axlarna i planet (vid G18: Z och X), varvid mätningen börjar med den 1:a axeln i planet (vid G18: Z).

Vid mätning "axelvis" mäts mätstorheterna motsvarande valet "Endast längd (L1 eller L2)", "Endast radie" resp. "Längd (L1 eller L2) och radie" endast i den parameterade mätaxeln i det aktiva planet.

Mäta "axelvis" – endast längd (L1 eller L2)

Längd L1 eller L2 i respektive parametrerad mätaxel mäts.

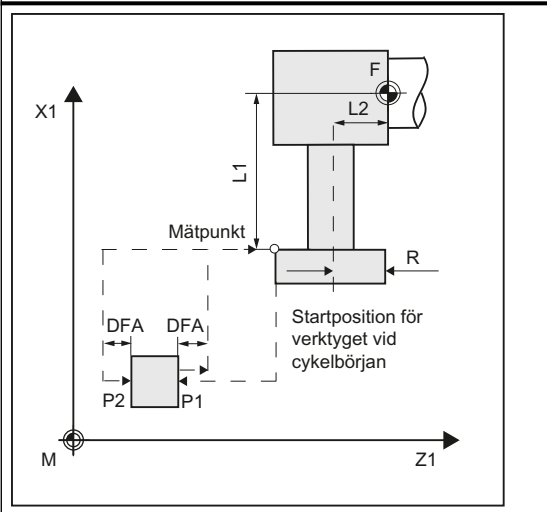
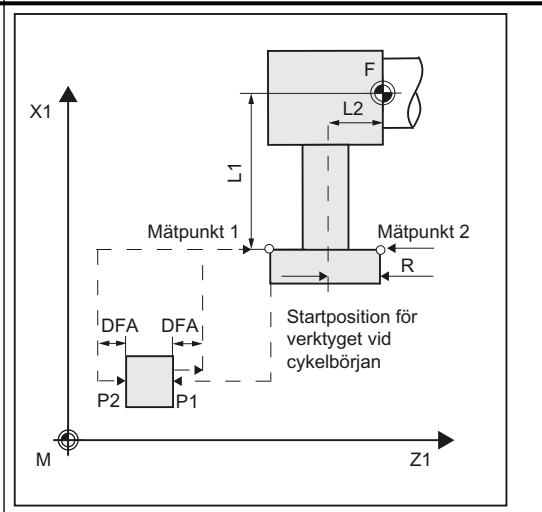
Tabell 3-40 Mäta "axelvis"- endast längd (L1 eller L2)

utan fräsomkastning		med fräsomkastning
 Mäta längd L2	 Mäta längd L1	 Mäta längd L2 Förutsättning: Radien R måste vara känd.

Mäta "axelvis" – endast radie

Radien i respektive parametrerad mätaxel mäts med nuddning två gånger vid mätproben.

Tabell 3-41 Mäta "axelvis" - endast radie

utan fräsomkastning	med fräsomkastning
 Mäta radie R	 Mäta radie R

Mäta "axelvis" – endast längd (L1 eller L2) och radie

Längden L1 eller L2 och radien i respektive parametrerad mätaxel mäts med nuddning två gånger vid två olika sidor på mätproben.

Tabell 3-42 Mäta "axelvis" - endast längd (L1 eller L2) och radie

Mäta längd L1 och radie utan fräsomkastning	Mäta längd L2 och radie med fräsomkastning

Mäta "komplett" – längder (L1 och L2) och radie

Vid mätning komplett fastställs alla kompenseringar:

- både längder och radie (4 mätningar),
- är radien = 0 föreskriven så fastställs endast båda längderna (2 mätningar).

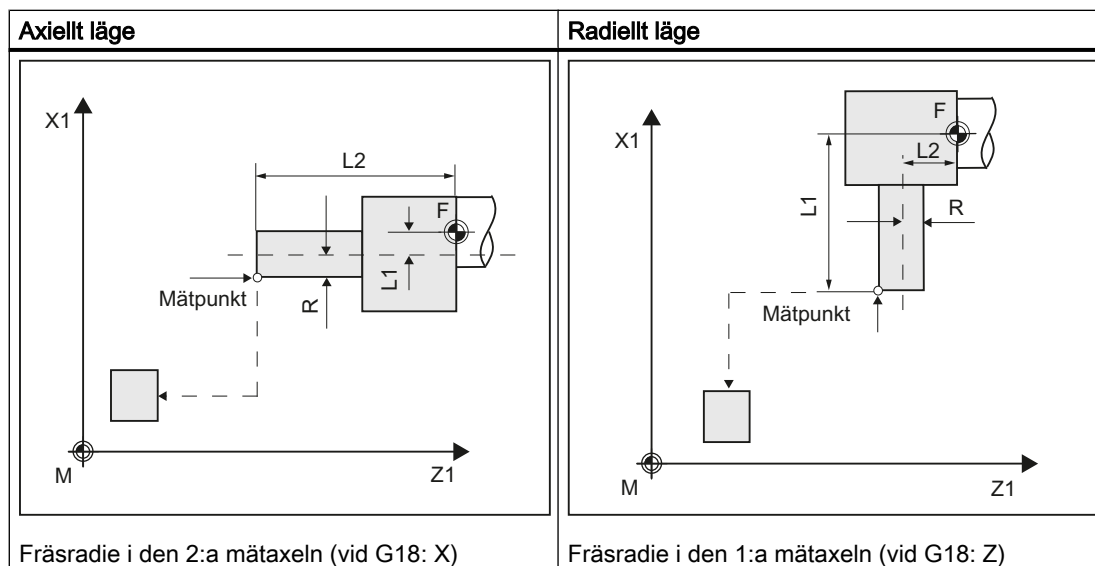
Mätcykeln genererar själv uppsökningsblocken till mätproben och förflyttningsrörelserna för mätning av längd 1, längd 2 och radien. Förutsättning är en riktigt vald startposition.

Fräsomkastning

Vid mätning med omkastning mäts först mätpunkten i den valda axeln och ett frässpindelläge enligt startvinkel SPOS. Sedan vrids verktyget (spindel) 180 grader och mäts på nytt.

Medelvärdet är mätvärdet. Mätning med omkastning ger vid varje mätpunkt en andra mätning med en spindelvridning på 180 grader till startvinkeln. Korrigeringsvinkeluppgiften i SCOR summeras till dessa 180 grader. Därmed kan ett bestämt 2:a frässkär väljas, som inte är exakt med 180 grader förflyttat gentemot det 1:a skäret. Med mätning med omkastning kan två skär på ett verktyg mätas. Medelvärdet utgör storleken på kompenseringen.

Verktysläge



Mäta med roterande / stående spindel

Det kan mätas med roterande (M3, M4) eller med stående frässpindel (M5).

Vid stående frässpindel positioneras denna till en början på den angivna startvinkeln SPOS.

Märk

Mäta med roterande spindel

Är inget val av ett bestämt frässkär möjligt kan mätningen göras med roterande spindel. Här måste användaren med speciell noggrannhet programmera rotationsriktning, varvtal och matning före anrop av CYCLE982 för att utesluta en skada på mätproben. Varvtal och matning ska väljas lämpligt låga.

Det kan valfritt tas hänsyn till erfarenhetsvärden. En uträkning av medelvärde följer inte.

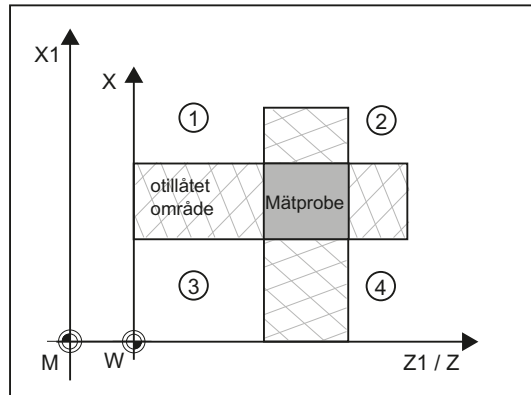
Förutsättningar

- Verktysmätproben måste vara kalibrerad, se Anpassning mätprobe (CYCLE982) (Sida 253).
- De ungefärliga verktygsdimensionerna måste vara inmatade i verktygskompenseringsdata:
 - Verktystyp: 1xy (fräsverktyg)
 - Radiet, längd 1, längd 2.
- Det verktyg som ska mätas måste vara aktivt med sina verktygskompenseringsdata vid cykelanrop.
- Vid fräs måste det kanalspecifika SD 42950: \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2 vara inställt (längdsummering som vid svarvverktyg).
- Verktysspindelns måste vara deklarerad som masterspindel.

Utgångsposition före mätningen

Utifrån startpositionern måste en kollsionsfri uppsökning av mätproben vara möjlig.

Utgångspositionerna befinner sig utanför det tillåtna området (se följande bild).



① till ④ tillåtet område

Bild 3-27 Mäta fräs: möjliga utgångspositioner i den 2:a axeln i planet (vid G18: X)

Position efter mätcykelslut

Vid mätning "axelvis" står verktygsspetsen på mätvägens avstånd mittemot den sist nuddade mätytan på mätproben.

Vid mätning "komplett" positioneras verktyget efter mätningen på startpunkten före cykelanrop.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta verktyg".
2. Tryck ner funktionstangenten "Fräs".
Inmatningsfönstret "Mätning: Fräs" öppnas.

3.5 Mäta verktyg (svarva)

Parametrar

G-kodprogram			ShopTurn-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
PL 	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på det verktyg som mäts	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-	D 	Skärnummer (1 - 9)	-
			 	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-
			β 	Verktysuppriktning med vridaxel  (0 grader)  (90 grader) - Värdeinmatning	grader
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
Mättyp 	- axelvis - komplett (mäta längder och radie)	-
Verktygsläge 	- axiellt ($\leftarrow$) - radiellt ($\downarrow$)	-
Vid mättyp "komplett":		
Mäta	Längder X, Z och radie (motsvarande verktygsläge)	-
Skär 	- Frontsida - Baksida	-
Uppsökning 	Uppsöka mätprobe från följande riktning (vid mätplan G18): - Vid verktygsläge "axiellt": +/- X - Vid verktygsläge "radiellt": +/- Z	-
Vid mättyp "axelvis":		
Mäta 	Vid mätplan G18: - Längd X, Z och radie (motsvarande verktygsläge) - endast längd Z - endast längd X - endast radie	-
Fräsomkastning 	- Ja (mätning med omkastning av fräs (180 °)) - Nej (mätning utan omkastning)	-
Positionering av spindeln 	Ställa in position för verktygsspindeln (endast vid fräsomkastning "Nej") - Nej (verktygsspindelposition valfri) - Ja (positionera verktygsspindel på startvinkel)	-
SPOS	Vinkel för positionering på en skärplatta (endast vid fräsomkastning "Ja" eller positionering av spindeln "Ja" resp. vid mättyp "komplett")	grader
SCOR	Korrigeringsvinkel för omkastning (endast vid fräsomkastning "Ja")	grader

Parameter	Beskrivning	Enhet
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
TZL	Toleransområde för nollkompensering	mm
TDIF	Toleransområde för mått differenskontroll	mm

Mätvariant fräsning på svarvmaskin

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta verktyg".
2. Tryck ner funktionstangenten "Fräs".

Parameter

ShopMill-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
 D	Skärnummer (1 - 9)	-
 U	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Fräs" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-43 Resultatparameter "Fräs"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[8]	Ärvärde längd L1	mm
_OVR[9]	Differens längd L1	mm
_OVR[10]	Ärvärde längd L2	mm
_OVR[11]	Differens längd L2	mm
_OVR[12]	Ärvärde radie	mm
_OVR[13]	Differens radie	mm
_OVR[27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR[28]	Konfidensintervall	mm
_OVR[29]	Tillåten mått differens	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[30]	Erfarenhetsvärde	mm
_OVI[0]	D-nummer	-
_OVI[2]	Mätcykelnummer	-
_OVI[5]	Mätprobnummer	-
_OVI[7]	Erfarenhetsvärdesminne	-
_OVI[8]	Verktygsnummer	-
_OVI[9]	Larmnummer	-

3.5.5 Borr (CYCLE982)

Funktion

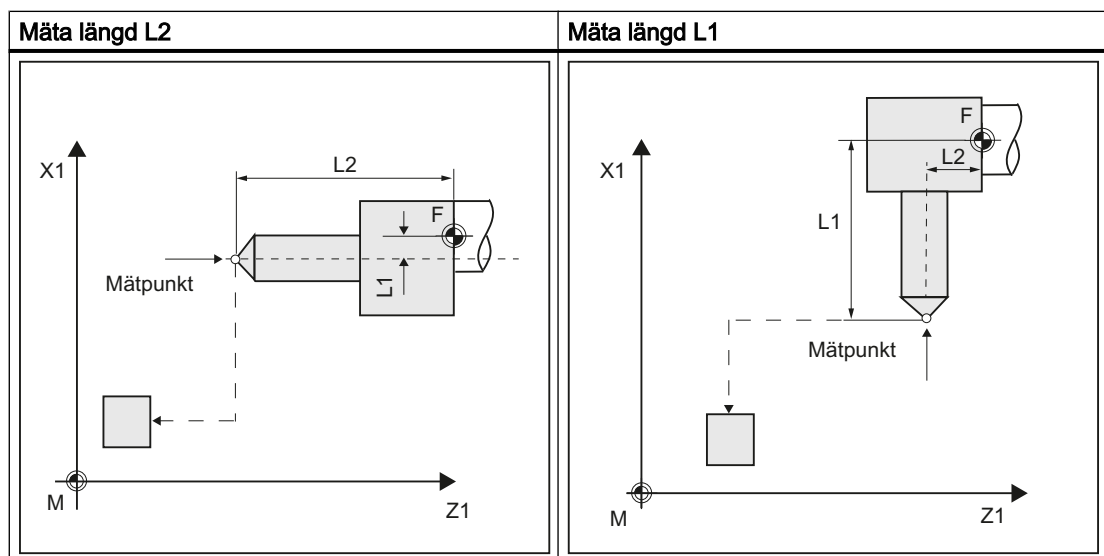
Med denna mätvariant kan verktygslängden (L1 eller L2) för en borr mätas. Mätvarianten kontrollerar om differensen till den gamla verktygslängden som ska korrigeras ligger inom ett definierat toleransområde:

- Övre gräns: Konfidsensintervall TSA och mått differenskontroll DIF
- Undre gräns: Nollkorrigeringsområde TZL

Vid iakttagande av detta område övertas de nya verktygslängderna i verktygskompenseringen, i annat fall kommer ett larmmeddelande vid överskridande. När den undre gränsen underskrids korrigeras inte.

Mätprincip

Längden (L1 eller L2) för borren i den parametrerade mätaxel mäts.



Verkttygsläge:

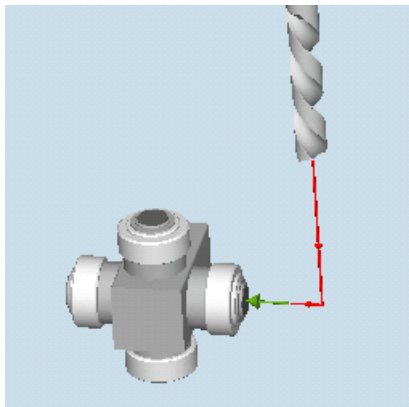
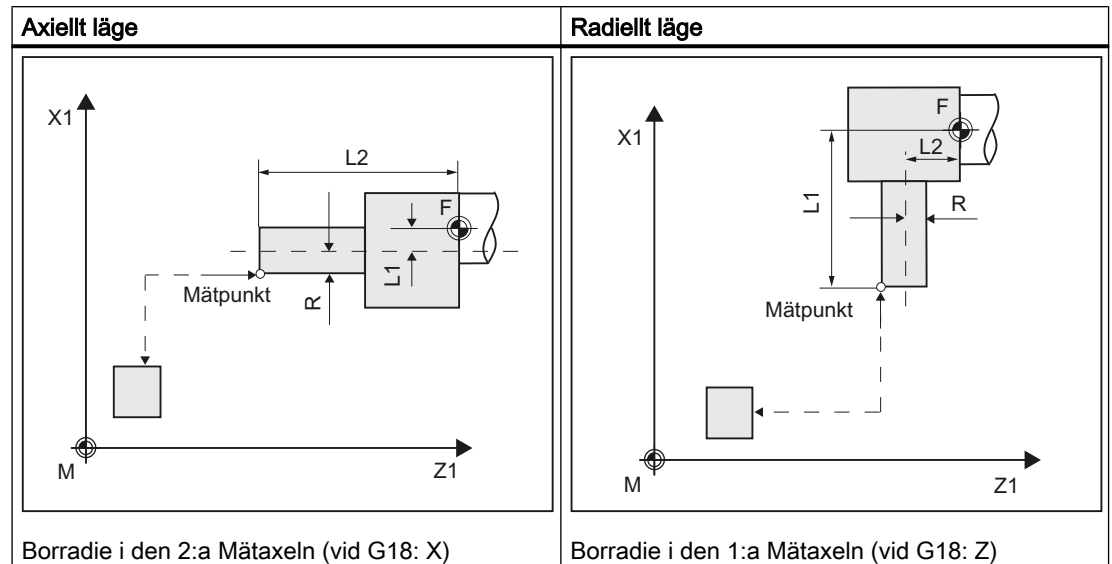


Bild 3-28 Mätning: Borr (CYCLE982), exempel verkttygsläge: ↓ radiellt läge

Märk

Mäts borrens längd med nuddning av mätproben från sidan så ska säkerställas att den borrh som ska mätas inte styr ut mätproben i området för räffelpåret eller i området runt borrhspetsen. Förutsättning är att borrhadien är införs i verktygskompenseringen, i annat fall utlöses ett larm.

Förutsättningar

- Verkttygsmätproben måste vara kalibrerad.
- De ungefärliga verktygsdimensionerna måste vara inmatade i verktygskompenseringsdata:
 - Verkttygstyp: 2xy (borr)
 - Längd 1, längd 2

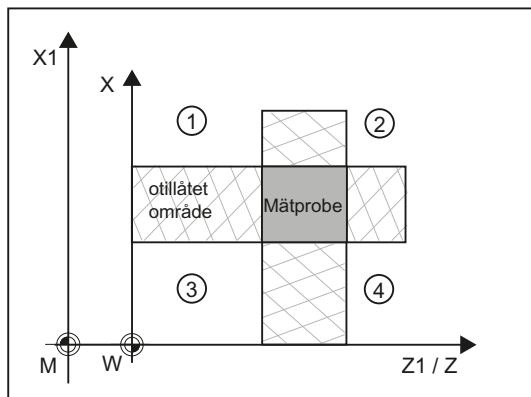
3.5 Mäta verktyg (svarva)

- Det verktyg som ska mätas måste vara aktivt med sina verktygskompenseringsdata vid cykelanrop.
- Det kanalspecifika SD 42950: \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE bör standardmässigt vara belagd med 2 (längdtillordning som vid svarvverktyg). För speciella användningar kan värdet 0 användas (Sida 270).

Utgångsposition före mätningen

Utifrån startpositionern måste en kollsionsfri uppsökning av mätproben vara möjlig.

Utgångspositionerna befinner sig utanför det tillåtna området (se följande bild).



① till ④ tillåtet område

Bild 3-29 Mäta borrh: möjliga utgångspositioner i den 2:a axeln i planet (vid G18: X)

Position efter mätcykelslut

Verktygsspetsen står med mätvägen mittemot mätytan.

Mäta borrh - speciella användningar

Verktygsmätproben kalibrerades vid aktivt **G18** som vanligt för användning av svarvverktyg.

Funktion

Används på svarvmaskiner **Borrh** med en längdkompensering som vid fräsmaskiner (kanalspecifikt SD 42950: \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE=0), så kan också en borrh mätas i denna användning.

Längd L1 läggs därvid alltid till i den 3:e axeln (verktygskompenseringsaxel) i det aktuella planet G17 till G19. Därmed är också läget för verktyget karakteriserat.

G17: L1 i Z-axeln (motsvarar axiellt läge)

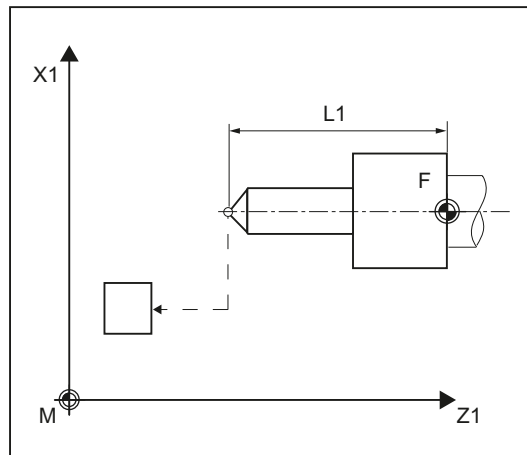
G18: L1 i Y-axeln (ingen svarvmaskinanvändning)

G19: L1 i X-axeln (motsvarar radiellt läge)

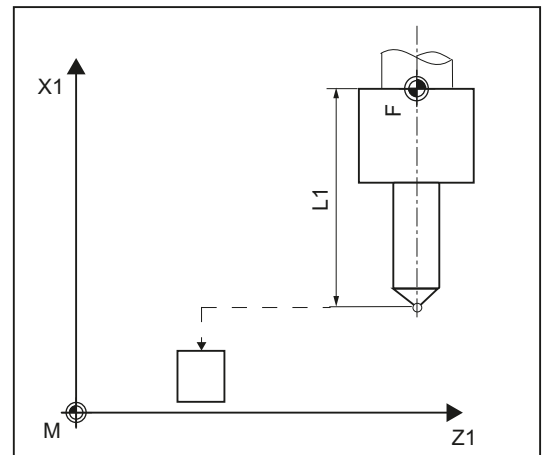
Villkor

Längd L1 bestäms om följande villkor är uppfyllda:

- Det aktiva verktyget är av typ 2xy (borr)
- Kanalspecifikt SD 42950: \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE=0
- G17 eller G19 är aktivt och



Mäta borrlängd L1 vid G17



Mäta borrlängd L1 vid G19

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta verktyg".
2. Tryck ner funktionstangenten "Borr".
Inmatningsfönstret "Mätning: Borr" öppnas.

3.5 Mäta verktyg (svarva)

Parametrar

G-kodprogram			ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet	Parameter	Beskrivning	Enhet
PL 	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på det verktyg som mäts	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-	D 	Skärnummer (1 - 9)	-
Verktysläge 	- axiellt (←) - radiellt (↓)	-	 	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-
			β 	Verktysuppriktning med vridaxel ← (0 grader) ↓ (90 grader) - Värdeinmatning	grader
			Z	Startpunkt Z för mätningen	mm
			X	Startpunkt X för mätningen	mm
			Y	Startpunkt Y för mätningen	mm

Parameter	Beskrivning	Enhet
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm
TZL	Toleransområde för nollkompensering	mm
TDIF	Toleransområde för mått differenskontroll	mm

Mätvariant fräsning på svarvmaskin

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



- Tryck ner funktionstangenten "Mäta verktyg".



- Tryck ner funktionstangenten "Borr".

Parameter

ShopMill-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D 	Skärnummer (1 - 9)	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Borr" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-44 Resultatparametrar "Borr"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR[8]	Ärvärde längd L1	mm
_OVR[9]	Differens längd L1	mm
_OVR[10]	Ärvärde längd L2	mm
_OVR[11]	Differens längd L2	mm
_OVR[27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR[28]	Konfidensintervall	mm
_OVR[29]	Tillåten mått Differens	mm
_OVR[30]	Erfarenhetsvärde	mm
_OVI[0]	D-nummer	-
_OVI[2]	Mätcykelnummer	-
_OVI[3]	Mätvariant	-
_OVI[5]	Mätprobenummer	-
_OVI[7]	Erfarenhetsvärdesminne	-
_OVI[8]	Verktygsnummer	-
_OVI[9]	Larmnummer	-

3.5.6 Mäta verktyg med orienterbar verktygsbärare

Översikt

Funktionaliteten syftar på en bestämd maskinkonfiguration för svarvmaskiner (svarv-/fräsmaskiner). Svarvmaskinerna måste förutom de linjära axlarna (Z och X) och huvudspindelns ha en vridaxel runt Y med tillhörande verktygsspindel. Med vridaxeln kan verktyget riktas upp i X/Z-planet.

Förutsättningar

- Sidoytorna på verktygsmätproben ska uppriktas parallellt till de respektive axlarna (maskin- eller arbetsstyckskoordinatsystem i första och andra axeln i planet). Verktygsmätproben måste vara kalibrerad i den mätaxel och riktning i vilken mätningen ska göras.
- Det verktyg som ska mätas måste vara aktivt med sina verktygskompenseringsdata vid cykelanrop.
- Vid mätningen av svarvverktyg måste skärläget för verktyget föras in enligt **verktygsbärargrundläget** i verktygskompenseringen.

3.5 Mäta verktyg (svarva)

- Vid mätningen av borrar och fräsverktyg måste settingdatumet vara SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE = 2, dvs. längdtilloordningen till axlarna görs som vid svarvverktygen.
- Det aktiva planet måste vara G18.

Funktion

Med avseende på den orienterbara verktygsbäraren i mätcykel CYCLE982 ska följande maskindatum ställas in:

MD 51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 16 = 1

Korrigerings av verktygskomponenterna sker därmed i enlighet med verktygsbärarens orientering i grundläge.

Vid mätning av svarvverktyg, speciellt grovbearbetnings-, finbearbetnings- och Pilz-verktyg, kan vridaxeln runt Y inte godtyckliga lägen. Vid fräs- och borrarverktyg är multipler av 90° tillåtet. Vid verktygsspindeln är positioneringar som är multipler av 180° möjliga.

Detta övervakas cykelinternt.

Mäts svarvverktyg under användning av godtyckliga lägen (ej multipler av 90°) för vridaxeln runt Y, så ska det tas hänsyn till att svarvverktyget, såvida detta är möjligt, mäts med samma verktygsläge i båda axlarna X/Z.

Förlopp

Föra anrop av CYCLE982 ska verktyget riktas upp så, som det sedan ska mätas.

Uppriktningen av verktyget bör företrädesvis göras med CYCLE800, se Manöverhandbok *Svarva*, Kapitel "Vridning plan / uppriktning verktyg (CYCLE800)".

Det ska beaktas att mätcykeln utgår ifrån att verktyget riktades upp i förväg.

Från den position som intagits av verktyget måste en uppsökning i X, Z av mätproben genom mätcykeln vara möjlig.

Det ytterligare mätförloppet är analogt till mätvarianterna i verktygsbärargrundläge.

Märk

Mätning av fräsverktyg

Följande mätvariant stöds inte vid användning av en orienterbar verktygsbärare:

Mättyp: "komplett" och skär: Mäta "baksida".

Vid användning av denna mätvariant utlöses larm 61037: "Fel mätvariant".

3.6 Mäta verktyg (fräsa)

3.6.1 Allmänt

De i detta kapitel beskrivna mätcyklerna är avsedda för användning på fräsmaskiner och fleroptionsmaskiner.

Märk

Spindel

Spindelkommandon hänför sig i mätcyklerna alltid till den aktiva masterspindeln i styrningen.

Vid användning av mätcyklerna på maskiner med flera spindlar ska den ifrågavarande spindeln definieras före cykelanrop som masterspindel.

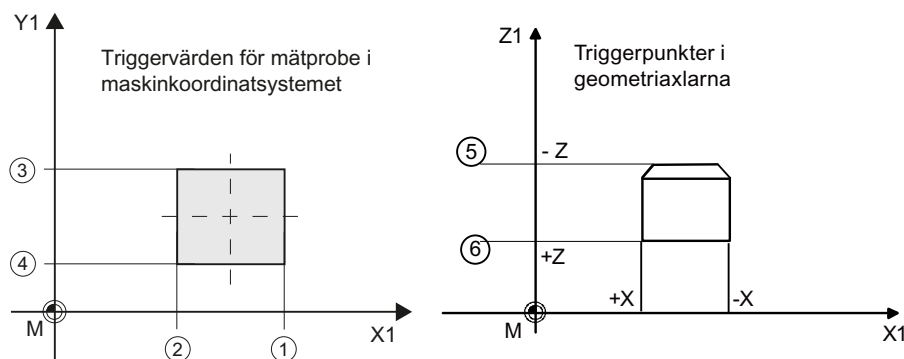
Litteratur: /PG/ "Programmeringshandledning Grunder"

Plandefinition

Vid fräs- och fleroptionsmaskiner är standardinställningen det aktuella bearbetningsplanet G17.

Maskin- / arbetsstycksrelaterad mätning/kalibrering

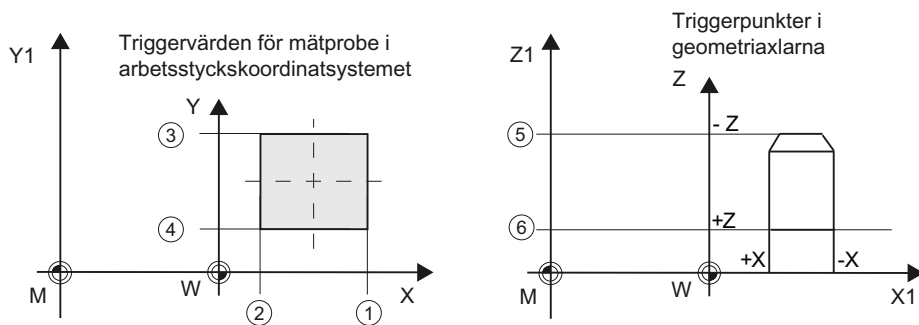
- Maskinrelaterad mätning/kalibrering:
Mätningen sker i baskoordinatsystemet (maskinkoordinatsystem vid fränkopplad kinematisk transformation).
Kopplingspositionerna för verktygsmätproben hänför sig till maskinnollpunkten. Data från följande allmänna settingdata används:



- ① SD54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1
- ② SD54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
- ③ SD54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
- ④ SD54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2
- ⑤ SD54629 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX3
- ⑥ SD54630 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX3

Bild 3-30 Verktygsmätprobe, maskinrelaterad (G17)

- Arbetsstycksrelaterad mätning/kalibrering:
Kopplingspositionerna för verktygsmätproben hänför sig till arbetsstycksnollpunkten. Data från följande allmänna settingdata används:



- ① SD54640 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX1
- ② SD54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1
- ③ SD54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2
- ④ SD54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2
- ⑤ SD54644 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX3
- ⑥ SD54645 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX3

Bild 3-31 Verktygsmätprobe, arbetsstycksrelaterad (G17)

Märk

Arbetsstycksrelaterad eller maskinrelaterad mätning kräver en motsvarande kalibrerad verktygsmätprobe, se kapitel Anpassning mätprobe (CYCLE971) (Sida 279).

Korrigeringsstrategi

Verktygsmätcykeln är avsedd för olika användningar:

- Första mätningen av ett verktyg (allmänt settingdatum SD54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL[Bit9]):
Verktygskompenseringsvärdena i geometri och slitage byts ut.
Kompenseringen görs i längdens resp. radiens geometrikomponent.
Förslitningskomponentern raderas.
- Eftermätningen av ett verktyg (allmänt settingdatum SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL[Bit9]):
Den fastställda differensen räknas in i förslitningskomponenten (längd resp. radie) för verktyget.

Det kan valfritt tas hänsyn till erfarenhetsvärden. En uträkning av medelvärde följer inte.

3.6.2 Anpassning mätprobe (CYCLE971)**Funktion**

Med denna mätvariant kan en verktygsmätprobe anpassas (kalibreras) maskinrelaterat eller arbetsstycksrelaterat.

Det räknas utan erfarenhets- och medelvärde.

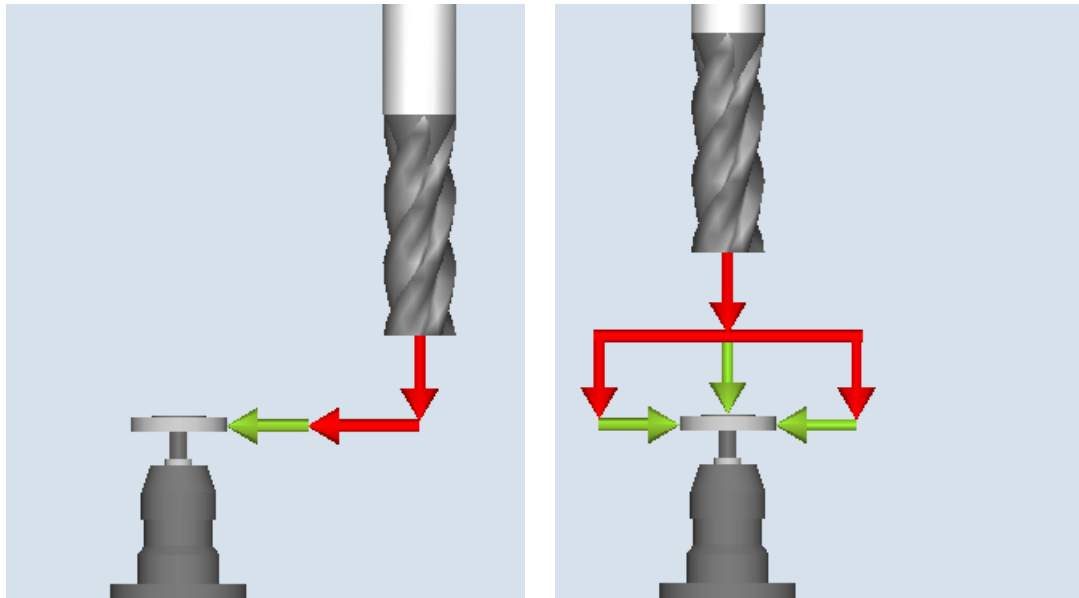
Mätprincip

Med hjälp av kalibrerverktyget fastställs de aktuella avståndsmåtten mellan maskinnollpunkt (maskinrelaterad anpassning) resp. arbetsstycksnollpunkt (arbetsstycksrelaterad anpassning) och triggerpunkt för verktygsmätproben. Positioneringen av kalibrerverktyget till mätproben görs av cykeln.

Märk

Via användning av en skiva som mätprobetyp och kalibreringsvarianterna "axelvis" resp. "komplett – med begränsade startriktningar i planet " ska positionerna för mätproben i planet exakt föras in i förväg i settingdata, för att sedan garantera en exakt mätning.

Ytterligare informationer finns i idrifttagningshandbok SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl, Kapitel "Verktygsmätning vid fräsa".

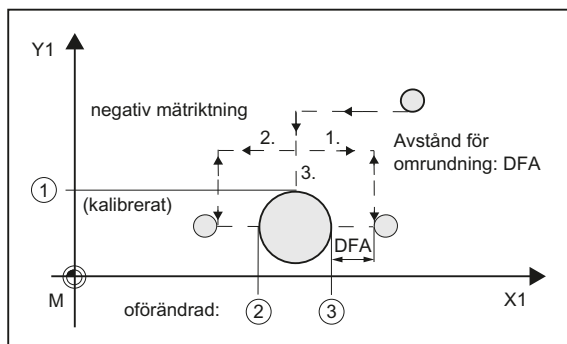


Anpassning: Mätprobe (CYCLE971), axelvis

Anpassning: Mätprobe (CYCLE971), komplett

Anpassning axelvis

Vid anpassning "axelvis" anpassas (kalibreras) mätproben i den parameterade mätaxeln och mätriktningen. Nuddningspunkten i förflyttningsaxeln kan centreras. Därvid fastställs först den verkliga mitten på verktygsmätproben i förflyttningsaxeln, före anpassning i mätaxeln.



- ① Allmänt SD 54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
- ② Allmänt SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
- ③ Allmänt SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1

Bild 3-32 Anpassning mätprobe (CYCLE971) med förflyttningsaxel, exempel G17: Bestämma mitten på X, kalibrera i Y

Anpassning komplett

Vid anpassning "komplett" kalibreras verktygsmätproben automatiskt. Mätcykeln fastställer med hjälp av kalibrerverktyget triggerpunkterna för verktygsmätproben i alla axlar resp. axelriktningar, i vilka en uppsökning av mätproben är möjlig.

Se idrifttagningshandbok *SINUMERIK Operate (IM9)* / *SINUMERIK 840D sl*, Kapitel "Verktygsmätning i Fräsa": Allmänna settingdata SD 54632

\$SNS_MEA_TP_AX_DIR_AUTO_CAL resp. SD 54647

\$SNS_MEA_TPW_AX_DIR_AUTO_CAL.

Verktögsaxeln (vid G17: Z) måste alltid kunna uppsökas i minusriktningen. Annars är ingen anpassning "komplett" möjlig. Det börjas med anpassningen i den 3:e axeln, därefter axlarna i planet. I de följande bilderna är anpassningen "komplett" (exempel: G17) visad.

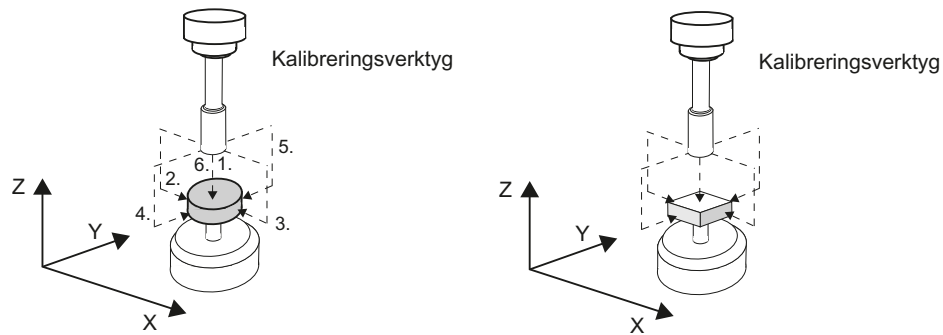
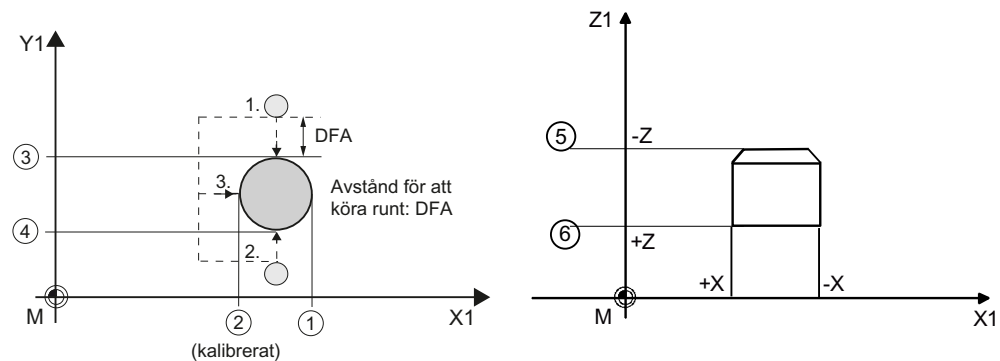


Bild 3-33 Verktögs-mätprobe utförande skiva och kub

Före det första kalibreringsförloppet i planet, t.ex. plusriktning för den 1:a axeln, bestäms i den andra axeln (2:a axeln), såvida en uppsökning i denna axel vid mätproben är möjlig, den exakta mitten för mätproben. Härtill utförs ytterligare förflyttningsrörelser i planet.



- ① Allmänt SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1
- ② Allmänt SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1
- ③ Allmänt SD 54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2
- ④ Allmänt SD 54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2
- ⑤ Allmänt SD 54629 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX3
- ⑥ Allmänt SD 54630 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX3

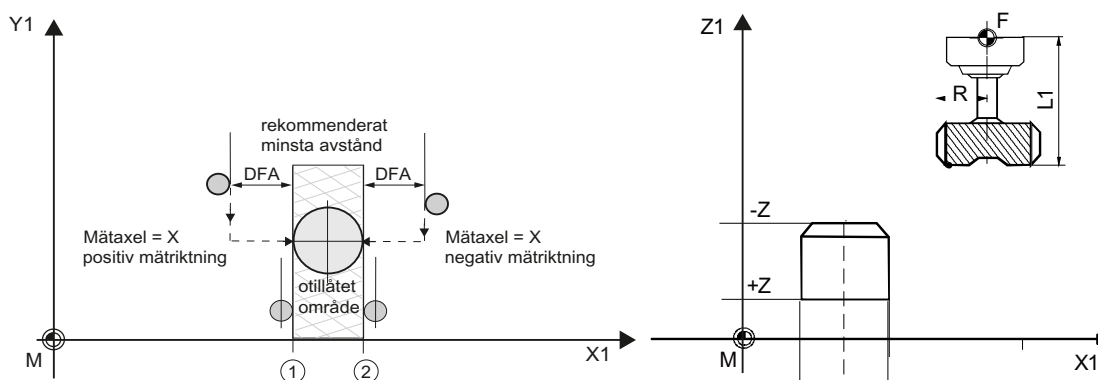
Bild 3-34 Bestämning av mätprobemitten i den 2:a axeln i planet, kalibrering +X

Förutsättningar

- Den exakta längden och radien för kalibrerverktyget måste vara deponerade i ett datablock för verktygskompensering. Denna verktygskompensering måste vara aktiv vid anrop av mätcykeln.
- Verktygstyp:
 - Kalibrerverktyg (typ 725)
 - Fräsverktyg (typ 1xy)
- Bearbetningsplanet G17 eller G18 eller G19 måste vara fastlagt före cykelanrop.
- De ungefärliga koordinaterna för verktygsmätproben ska före kalibreringsbörjan föras in i de allmänna settingdata (se idrifttagningshandbok *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, Kapitel "Verktygsmätning i Fräsa"). Dessa värden tjänar till automatisk uppsökning vid mätproberna med kalibrerverktyget och får i beloppet inte avvika mer än parametervärdet TSA från ärvärdet.
- Mätproben måste nås inom hela vägen $2 \cdot DFA$.

Utgångsposition före mätningen

Vid **Anpassning "axelvis"** beräknar cyclen ut startpositionen uppsökningsvägen till mätproben och skapar de motsvarande förflyttningsblocken. Det måste vara garanterat att en kollisionsfri uppsökning är möjlig.



① Allmänt SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1

② Allmänt SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1

Bild 3-35 Startpositioner för anpassningen i planet, exempel: G17

Märk

Kalibrering i den 3:e axeln i mätplanet

Är verktygsdiametern större så positioneras kalibrerverktyget förflyttad med verktygsradien till mitten på mätproben. Förminskning med förflyttningens värde.

Vid **Anpassning "komplett"** bör positionen före cykelanrop väljas så att en kollisionsfri uppsökning i mitten med mätvägen DFA över mätprobemitten är möjlig. Axelordningsföljden för uppsökningsrörelsen är först verktygsaxeln (3:e axeln) och därefter axlarna i planet.

Position efter mätcykelslut

Vid anpassning "axelvis" står kalibrerverktyget på mätvägens avstånd DFA mitt emot mätytan.

Vid anpassning "komplett" står kalibrerverktyget på mätvägens avstånd DFA över mitten på mätproben.

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta verktyg".
2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".
Inmatningsfönstret "Anpassning: Mätprobe" öppnas.

Parameter

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet	Parameter	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på kalibrerverktyget	-
	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	Väg/min		Anpassningsdatablock (1 - 6)	-
			F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min

Parameter	Beskrivning			Enhet
Mättyp 	- axelvis anpassa (kalibrera) - komplett anpassa (kalibrera)			-
endast vid mättyp "axelvis" (vid G17):				
Mätaxel 	X	Y	Z	-
Centrera nuddningspunkt 	- Nej - i Y	- Nej - i X	se verktygsförflyttning	-

3.6 Mäta verktyg (fräsa)

Parameter	Beskrivning	Enhet
Verktögsförflyttning 	Riktning för verktögsförflyttningsaxeln vid stora verktyg • Nej – Anpassning i den 3:e axeln: anpassas i mitten över mätproben. – Anpassning i planet: den exakta mätprobemitten i den till mätaxeln respektive andra axeln bestäms inte • i X – Anpassning i planet: före kalibreringen i Y bestäms den exakta mätprobemitten i X. – Anpassning i den 3:e axeln: se förflyttning • i Y – Anpassning i planet: före kalibreringen i X bestäms den exakta mätprobemitten i Y. – Anpassning i den 3:e axeln: se förflyttning	-
Spindelomkastning 	Kompensering av roterande axelfel genom spindelomkastning ¹⁾ • Ja • Nej	-
V	Sidoförflyttning (endast vid mätaxel "Z", vid G17) Förflyttningen verkar vid kalibreringen av den 3:e mätaxeln, när kalibrerverktygets diameter är större än den övre diametern på mätproben. Här förflyttas verktyget med verktygsradien från mätprobens mitt, minus värdet för förflyttningen. En förflyttningsaxel måste angivas.	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

¹⁾ Funktionen "Spindelomkastning" visas när i allmänna SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL bit11 har satts.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".



2. Tryck ner funktionstangenten "Anpassa mätprobe".

Parameter

ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
D 	Skärnummer (1 - 9)	-
 	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min

ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Anpassning mätprobe" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-45 Resultatparameter "Anpassning mätprobe"

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [8]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 1:a geometriaxeln	mm
_OVR [10]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 1:a geometriaxeln	mm
_OVR [12]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 2:a geometriaxeln	mm
_OVR [14]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 2:a geometriaxeln	mm
_OVR [16]	Triggerpunkt minusriktning ärvärde 3:e geometriaxeln	mm
_OVR [18]	Triggerpunkt plusriktning ärvärde 3:e geometriaxeln	mm
_OVR [9]	Triggerpunkt minusriktning differens 1:a geometriaxeln	mm
_OVR [11]	Triggerpunkt plusriktning differens 1:a geometriaxeln	mm
_OVR [13]	Triggerpunkt minusriktning differens 2:a geometriaxeln	mm
_OVR [15]	Triggerpunkt plusriktning differens 2:a geometriaxeln	mm
_OVR [17]	Triggerpunkt minusriktning differens 3:e geometriaxeln	mm
_OVR [19]	Triggerpunkt plusriktning differens 3:e geometriaxeln	mm
_OVR [27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR [28]	Konfidensintervall	mm
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	
_OVI [5]	Mätprobenummer	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

3.6.3 Fräs eller borr (CYCLE971)

Funktion

Med denna mätvariant kan verktygslängden eller verktygsradien för fräs- eller borrverktyg mätas. Som option kan på fräsverktyg skärlängden eller skärradien mätas (t.ex. för kontroll, om enskilda skär till fräsverktyget är avbrutna), se avsnitt "Kontrollera kuggar enskilt".

3.6 Mäta verktyg (fräsa)

Det kontrolleras om den differens som ska korrigeras för införd verktygslängd eller för införd verktygsradie i verktygsförvaltningen ligger inom ett definierat toleransområde:

- Övre gräns: Konfidensintervall TSA och mått differenskontroll DIF
- Undre gräns: Nollkorrigeringsområde TZL

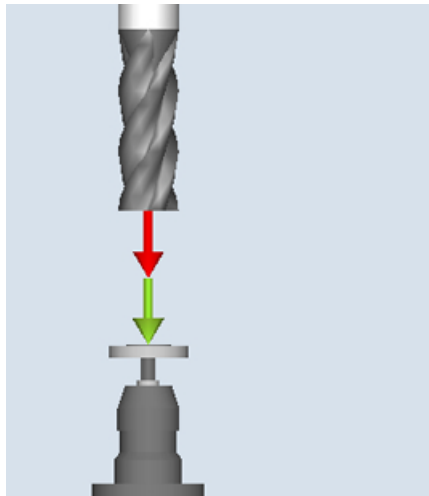
Vid noggrant iakttagande av detta område förs den uppmätta verktygslängden resp. verktygsradien in i verktygsförvaltningen, i annat fall matas ett larmmeddelande ut. När den undre gränsen underskrids korrigeras inte.

Mätningen är valfritt möjlig med

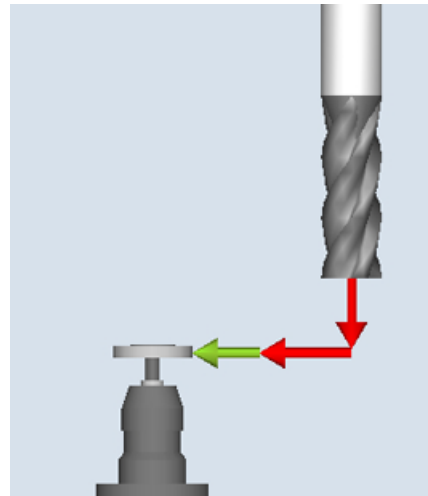
- stående spindel (se avsnitt Verktögmätning med stående spindel (Sida 290))
- roterande spindel (se avsnitt Verktögmätning med roterande spindel (Sida 290))

Märk

Funktionen "Kontrollera kuggar enskilt" är möjlig endast i samband med funktionen "Verktögmätning med roterande spindel"!

Mätprincip

Mätning: Fräs (CYCLE971),
exempel längd



Mätning: Fräs (CYCLE971),
exempel radie

Fräs eller borrar måste alltid riktas upp vinkelrätt mot mätproben före anrop av mätcykeln. Dvs. verktygsaxeln ligger parallellt till mätprobens mittlinje.

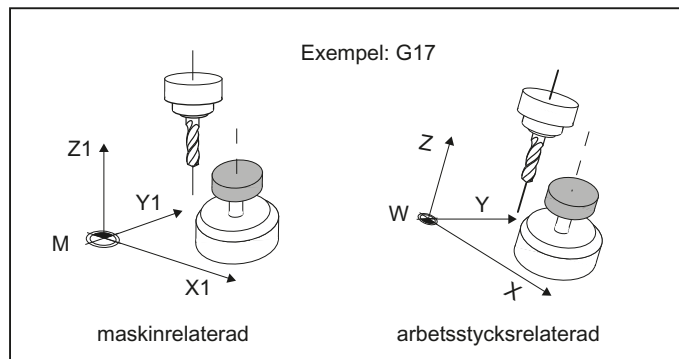


Bild 3-36 Parallell upriktning av verktygsaxel, mätprobeaxel och axel till koordinatsystemet

Längdmätning

Vid mätning av verktygslängden nuddas mätproben i verktygsriktningen.

Man kan mäta med och utan verktygsförflyttning. Verktygsförflyttningen betyder en förflyttning i sidled av verktyget från mitten av mätproben i en förflyttningsaxel runt verktygsradien och korrigerad med en förflyttningskompensering.

3.6 Mäta verktyg (fräsa)

Vid mätning av längden med verktygsförflyttning finns det två möjligheter:

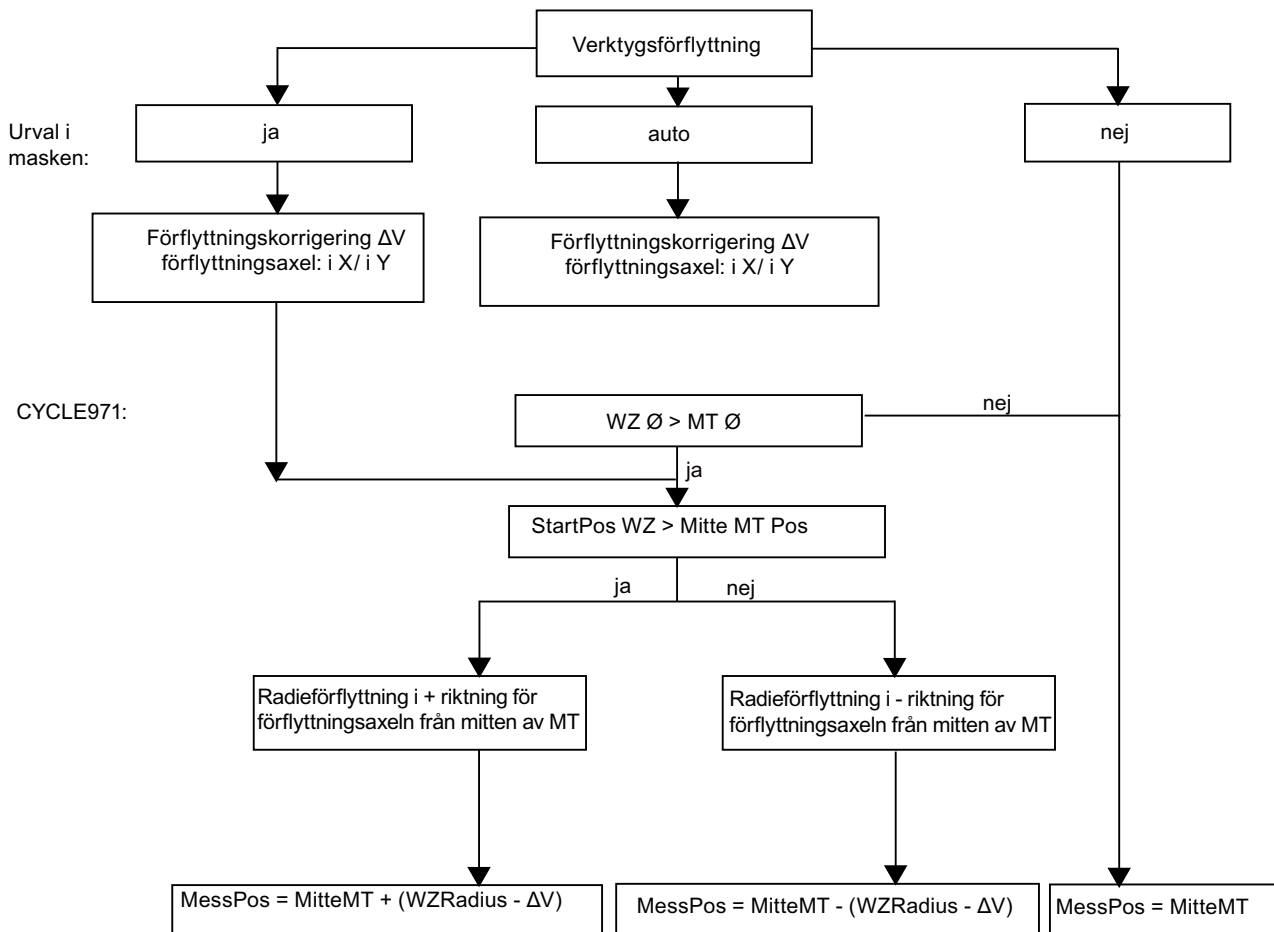
1. Verktygsförflyttning "auto":

En förflyttning i den valda förflyttningsaxel görs endast när verktygsdiametern är större än diametern för längdmätningen av verktygsmätproben (\$SNS_MEA_TP_EDGE_DISK_SIZE resp. \$SNS_MEA_TPW_EDGE_DISK_SIZE).

Riktningen för förflyttningen i den valda förflyttningsaxeln resulterar ur startpositionen för verktyget före mätningen. Är startpositionen i förflyttningsaxeln större mot mitten av mätproben, sker förflyttningen i "+"-riktningen för förflyttningsaxeln, annars i "-"-riktningen. Beloppet för verktygsförflyttningen resulterar ur verktygsradien minus förflyttningskorrigeringen.

2. Verktygsförflyttning "ja"

Förflyttningen görs oberoende av verktygsdiameterens storlek mot mätprobens diameter i den valda förflyttningsaxeln och är vad startbeteendet gäller identisk med verktygsförflyttningen "auto".



WZ: Verktyg
MT: Mätprobe
MessPo: Mätposition

MitteMT: Mitt mätprobe
Mitte MT Pos: Mitt mätprobe position förflyttningsaxel
StartPos WZ: Startposition verktyg förflyttningsaxel

WZRadius: Verktygsradie

Bild 3-37 Verkan verktygsförflyttning (radie) och förflyttningskorrigering vid mäta verktyg längd resp. kalibrera i den 3:e axeln med CYCLE971 i G17-planet

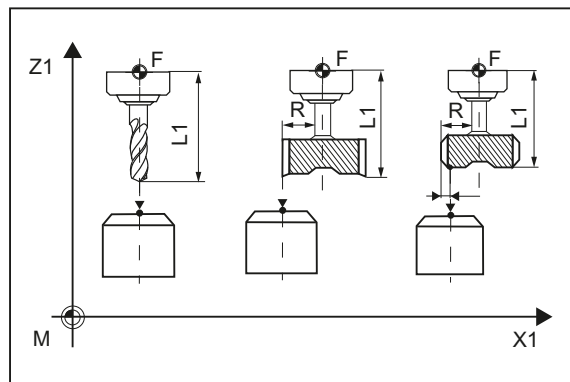


Bild 3-38 Längdmätning utan och med förflyttning

Radiemätning

Verktögsradien mäts genom nuddning vid sidan av mätproben i den parametrerade mätaxeln och mätriktningen (se följande bild).

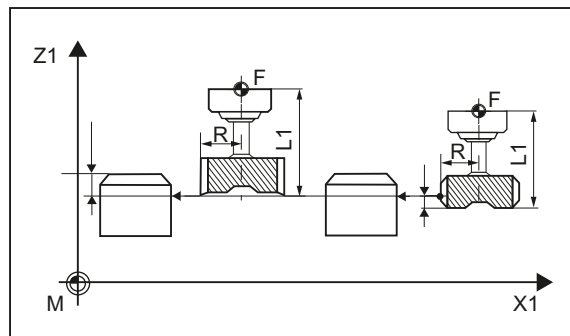


Bild 3-39 Radiemätning utan och med förflyttning

Förutsättningar

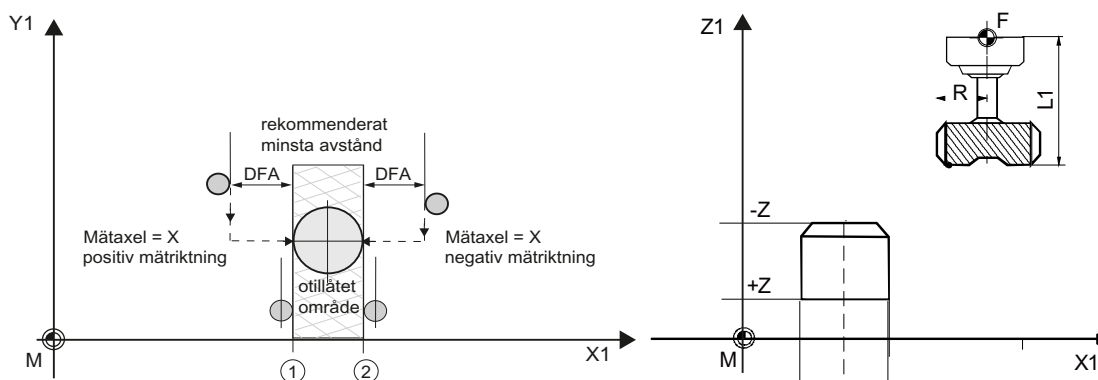
Märk

Verktögs mätproben måste vara kalibrerad före verktygsmätningen (se Anpassning mätprobe (CYCLE971) (Sida 279)).

- Verktögsgeometridata (ungefärliga värden) måste vara införda i ett datablock för verktygskompensering.
- Verktöget måste vara aktivt.
- Det bearbetningsplan i vilket mätproben anpassades (kalibrerades) måste vara programmerat.
- Verktöget måste vara så förpositionerat att en kollisionsfri uppsökning med mätproben är möjlig i mätcykeln.

Utgångsposition före mätningen

Vid cykelanrop måste en startposition vara intagen, ur vilken uppsökningen av mätproben är kollisionsfritt möjligt. Mätcykeln beräknar den fortsatta uppsökningsvägen och skapar de motsvarande förflyttningsblocken.



① Allmänt SD 54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1

② Allmänt SD 54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1

Bild 3-40 Mäta verktyg (CYCLE971), startpositioner för mätning i planet

Position efter mätcykelslut

Verktyget står med mätvägen mittemot mätytan.

3.6.3.1 Mäta med stående spindel

Verktygsmätning med stående spindel

Före mätcykelanrop måste vid mätning av fräsverktygen verktyget vara så vridet med spindeln att det valda skäret kan mätas (längd eller radie).

3.6.3.2 Mäta med roterande spindel

Verktygsmätning med roterande spindel

Typiskt sker radiemätningen av fräsverktyg med roterande spindel dvs. det största skäret bestämmer mätresultatet.

Likasa kan längdmätning av fräsverktyg med roterande spindel vara lämpligt.

Följande ska observeras:

- Är verktygsmätproben tillåten för mätning med roterande spindel vid längd- och/eller radieregistrering? (Tillverkaruppgifter)
- Tillåten periferihastighet för det verktyg som ska mätas
- Maximalt tillåtet varvtal

- Maximalt tillåten matning vid nuddningen
- Minsta matning vid nuddningen
- Val av rotationsriktning beroende av skärgeometrin för undvikande av hårda slag vid nuddning vid mätproben
- Krävd mätprecision

Vid mätningen med roterande verktyg ska det tas hänsyn till förhållandet mellan mätmatning och varvtal. Därvid betraktas ett skär. Vid flera skär är det längsta skäret ansvarigt för mätresultatet.

Det ska tas hänsyn till följande sammanhang:

$$n = S / (2\pi \cdot r \cdot 0.001)$$

$$F = n \cdot \Delta$$

Det betyder:

		Grundsystem	
		<i>metriskt</i>	<i>inch</i>
n	Varvtal	varv/min	varv/min
S	Max. tillåten periferihastighet	m/min	fot/min
r	Verktygsradie	mm	inch
F	Mätmatning	mm/min	inch/min
Δ	Mätprecision	mm	inch

Speciella egenskaper vid mätning med roterande spindel

- Standardmässigt görs en cykelintern beräkning av matning och varvtal med den i de allmänna settingdata SD 54670 - SD 54677 fastlagda gränsvärdena för periferihastighet, varvtal, minsta matning, maximal matning och mätprecision samt den vid mätningen planerade spindelrotationsriktningen (se idrifttagningshandbok *SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl*, Kapitel "Verktygsmätning i Fräsa - övervakning vid mätning med roterande spindel")
Mätningen görs med nuddning två gånger, varvid vid 1:a nuddningen en högra matning verkar. Maximalt är en mätning med nuddning tre gånger möjlig. Vid nuddning flera gånger reduceras varvtalet extra vid sista nuddningen.
Genom inställningen av de allmänna SD 54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK[Bit19] kan denna reducering av varvtalet undertryckas.
- Via det allmänna SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL[Bit5] kan användaren gömma den cykelinterna beräkningen och föreskriva värdena för matning och varvtal via inmatningsmasken till cykeln.
För angivande av värdena vid inställd bit5 i det allmänna SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL tjänar inmatningsfälten i masken F1 (matning 1) och S1 (varvtal 1), F2 (matning 2) och S2 (varvtal 2) resp. F3 (matning 3) och S3 (varvtal 3). Vid första nuddningen blir värdena från F1 och S1 och vid andra nuddningen värdena F2 och S2 verksamma. Är S2=0, så nuddas endast en gång. Är S3>0 och S2>0 görs nuddning tre gånger, varvid vid 3:e nuddningen värdena från F3 och S3 blir verksamma.
Övervakningarna till de allmänna settingdata SD 54670 - SD 54677 verkar inte!
- Om spindeln står vid anrop av mätcykeln, fastställs rotationsriktningen av den allmänna SD 54674 \$SNS_MEA_CM_SPIND_ROT_DIR.

Märk

Om spindeln redan roterar vid anrop av mätcykeln, förblir denna rotationsriktning oberoende av allmänna SD 54674 \$SNS_MEA_CM_SPIND_ROT_DIR!

3.6.3.3 Kontrollera kuggar enskilt

Kontrollera kuggar enskilt

Funktionen "Kontrollera kuggar enskilt" kan användas för eftermätningen (korrigering i förslitningen) och den första mätningen (korrigering i geometrin). Fräsverktyg med upp till 100 skär kan mätas.

Det kontrolleras om mätvärdena för alla skär ligger inom ett definierat toleransområde:

- Övre gräns: Konfidensintervall TSA och mått differenskontroll DIF
- Undre gräns: Nollkorrigeringsområde TZL

Ligger mätvärdena utanför toleransområdet matas ett larm ut.

Ligger mätvärdet för det längsta skäret inom toleransområdet, förs detta in i verktygsförvaltningen. När den undre gränsen underskrids korrigeras inte.

Märk

Funktionen "Kontrollera kuggar enskilt" är möjlig endast i samband med funktionen Verktygsmätning med roterande spindel (Sida 290).

Längdmätning

Verktyget positioneras på sidan om mätproben och under mätprobens ovkant i förflyttningsaxeln. För fastställandet av spindelpositionen för ett skär nuddas mätproben två gånger med roterande verktyg.

Sedan följer längdmätningen med stillastående spindel. Därtill positioneras verktyget över mätproben och förflyttat med verktygsradien mot mätprobemitten.

Först mäts det skär, vars spindelposition fastställdes genom nuddning från sidan. De ytterligare skären mäts genom spindelorientering.

Efter mätningarna förs mätvärdet för det längsta skäret in i verktygskompenseringen, förutsett det ligger inom toleransområdet.

Radiemätning

För radiemätningen måste skärindelningen ha samma avstånd (exempel: en 3 skärare har alltid ett skär på avståndet 120 grader).

Verktyget positioneras på sidan om mätproben och under mätprobens ovkant i förflyttningsaxeln. För fastställandet av spindelpositionen för det längsta skäret nuddas mätproben två gånger med roterande verktyg.

Sedan sker genom flerfaldig nuddning med stillastående spindel mätningen av den exakta spindelpositionen och skärradien på skärets högsta punkt.

De andra skären mäts genom ändring av spindelorienteringen. Den uppmätta radien för det längsta skäret förs in i verktygsförvaltningen, förutsatt värdet ligger inom toleransområdet.

Egenskaper hos funktionen "Kontrollera kuggar enskilt"

Det gäller följande ytterligare villkor:

- Skärantalet för fräsverktyget måste vara infört i verktygskompenseringen.
- Verktygsspindel med lägesmätningssystem.
- Verktygsmätproben måste vara kalibrerad, se Anpassning mätprobe (CYCLE971) (Sida 279)

Före cykelanrop måste verktyget positioneras vid sidan om mätproben och ovanför mätprobekanten.

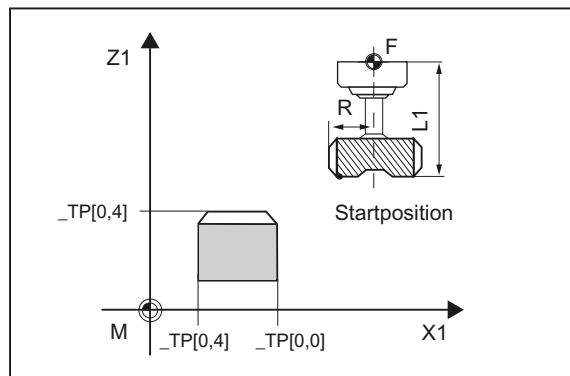


Bild 3-41 "Kontrollera kuggar enskilt" (CYCLE971), startposition före mätcykelanrop

3.6.3.4 Anrop av mätvarianten fräs

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta verktyg" i den vertikala funktions-tangentraden.
2. Tryck ner funktionstangenten "Fräs" i den horisontella funktionstang-entraden.

Inmatningsfönstret "Mätning: Verktyg" öppnas.

3.6.3.5 Anrop av mätvarianten borr

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopMill-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta verktyg" i den vertikala funktions-tangentraden.
2. Tryck ner funktionstangenten "Borr" i den horisontella funktionstang-entraden.
Inmatningsfönstret "Mätning: Verktyg" öppnas.

3.6.3.6 Parameter

Parametrar

G-kodprogram			ShopMill-program		
Parametrar	Beskrivning	Enhet	Parametrar	Beskrivning	Enhet
PL	Mätplan (G17 - G19)	-	T	Namn på det verktyg som mäts	-
	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-	D	Skärnummer (1 - 9)	-
				Anpassningsdatablock (1 - 6)	-

Parametrar	Beskrivning	Enhet
Mätning	- Längd (mäta verktygslängd) - Radie (mäta verktygsradie)	-
Spindel	Spindelns beteende vid mätningen: - Spindel står - Spindel roterar	-
Kontrollera kuggar en-skilt	Kuggbrottskontroll (endast vid "Spindel roterar") ¹⁾ - ja - nej	-
endast vid mätning "Radie":		-
Mätaxel	enligt det inställda mätplanet: - X (vid G17) - Y (vid G17)	-
DZ	Längdförflyttning (vid G17)	mm
endast vid mätning "Längd":		-
Verktygsförflyttning	Förflyttningsaxel - ja: med angivande av förflyttningsaxeln - nej: verktyget mäts i mitten - auto: med angivande av förflyttningsaxeln (verkar endast vid stora verktyg)	-

Parametrar	Beskrivning	Enhet
ΔV	Förflyttningskorrigering (endast vid verktygsförflyttning "ja" eller "auto")	mm
DFA	Mätväg	mm
TSA	Konfidensintervall för mätresultat	mm

¹⁾ Funktionen "Kontrollera kuggar enskilt" visas, när i allmänna SD 54762 \$SNS_MEA_FUNCTIONS_MASK_TOOL Bit10 är inställt.

Mätvariant svarva på fräsmaskin (endast 840D sl)

Tillvägagångssätt

Det detaljprogram resp. ShopTurn-program som ska bearbetas har lagts till och du befinner dig i editorn.



1. Tryck ner funktionstangenten "Mäta arbetsstycke".
2. Tryck ner funktionstangenten "Fräs".

Parameter

ShopTurn-program		
Parameter	Beskrivning	Enhet
T	Namn på mätproben	-
 D	Skärnummer (1 - 9)	-
 F	Anpassningsdatablock (1 - 6)	-
F	Anpassnings- och mätmatning	mm/min
X	Startpunkt X för mätningen	mm
Y	Startpunkt Y för mätningen	mm
Z	Startpunkt Z för mätningen	mm

3.6.3.7 Resultatparametrar

Lista över resultatparametrar

Mätvarianten "Mäta fräs" eller "Mäta borr" ställer följande resultatparametrar till förfogande:

Tabell 3-46 Resultatparameter "Mäta verktyg"

Parametrar	Beskrivning	Enhet
_OVR [8]	Ärvärde längd L1 ¹⁾ / längd för det längsta skäret ³⁾	mm
_OVR [9]	Differens längd L1 ¹⁾ / differens för det längsta skäret ³⁾	mm
_OVR [10]	Ärvärde radie R ²⁾ / ärvärde radie för det längsta skäret ⁴⁾	mm
_OVR [11]	Differens radie R ²⁾ / differens radie för det längsta skäret ⁴⁾	mm
_OVR [12]	Ärvärde längd för det kortaste skäret ³⁾	mm

3.6 Mäta verktyg (fräsa)

Parametrar	Beskrivning	Enhet
_OVR [13]	Differens längd för det kortaste skäret ³⁾	mm
_OVR [14]	Ärvärde radie för det kortaste skäret ⁴⁾	mm
_OVR [15]	Differens radie för det kortaste skäret ⁴⁾	mm
_OVR [27]	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR [28]	Konfidensintervall	mm
_OVR [29]	Tillåten mått Differens	mm
_OVR [30]	Erfarenhetsvärde	mm
_OVR [100] - _OVR [199]	Ärvärden för de enskilda radierna ⁴⁾	mm
_OVR [200] - _OVR [299]	Differens för de enskilda radierna ⁴⁾	mm
_OVR [300] - _OVR [399]	Ärvärde för de enskilda längderna ³⁾	mm
_OVR [400] - _OVR [499]	Differens för de enskilda längderna ³⁾	mm
_OVI [0]	D-nummer	-
_OVI [2]	Mätcykelnummer	-
_OVI [3]	Mätvariant	-
_OVI [5]	Mätprobennummer	-
_OVI [7]	Nummer erfarenhetsvärdesminne	-
_OVI [8]	T-namn	-
_OVI [9]	Larmnummer	-

¹⁾ endast vid mätning "Längd"

²⁾ endast vid mätning "Radie"

³⁾ endast vid funktion "Kontrollera kuggar enskilt", mäta skärlängd

⁴⁾ endast vid funktion "Kontrollera kuggar enskilt", mäta skärradie

3.6.3.8 Mäta verktyg på maskiner med kombinerad teknologi

Allmänt

Detta kapitel handlar om verktygsmätning i fräs-/svarvmaskiner. Fräsning är inställt som första teknologi och svarvning som andra teknologi.

Förutsättning:

1. Teknologi fräsning: MD 52200 \$MCS_TECHNOLOGY = 2
2. Teknologi svarvning: MD 52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION = 1

Förutom det ska följande settingdatum ställas in:

- SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 3
- SD 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 17
- SD 42942 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST_T = 19

Ytterligare inställningar/anvisningar som gäller fräs-/svarvteknologi finns i IM9 – kapitel "Svarvning på fräsmaskin".

Funktion

På fräs-/svarvmaskiner kan mätproben anpassas och fräs-, borr- och svarvverktyg mäts med de olika mätcyklerna.

- Mätproben anpassas med cykel CYCLE971
- Fräs- och borrverktyg mäts med cykel CYCLE971
- Svarvverktyg mäts med cykel CYCLE982

För parametrering av de enskilda mätvarianterna ska beskrivningarna av motsvarande cykler i denna handbok användas.

Parameter-listor

4.1 Översikt mätcykelparametrar

4.1.1 Mätcykelparametrar CYCLE973

```
PROC CYCLE973 (INT S_MVAR, INT S_PRNUM, INT S_CALNUM, REAL S_SETV, INT S_MA, INT S_MD, REAL
S_FA, REAL S_TSA, REAL S_VMS, INT S_NMSP, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Tabell 4-1 Anropsparametrar CYCLE973 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default=0012103) Värden: ENTAL: Kalibrera vid en yta, kant eller i ett spår 0 = längd vid yta/kant (i WKS) med känt börvärde 1 = radie vid yta (i WKS) med känt börvärde 2 = längd i spår (i MKS), se S_CALNUM 3 = radie i spår (i MKS), se S_CALNUM TIOTAL: reserverat 0 = 0 HUNDRATAL: reserverat 0 = 0 TUSENTAL: Val mätaxel och mätriktning vid kalibrering ²⁾ 0 = ingen uppgift (vid kalibrering av yta på spårbotten inget val av mätaxel och mätriktning) ⁴⁾ 1 = ange val av mätaxel och mätriktning, se S_MA, S_MD (en mätriktning i en mätaxel) 2 = ange val av mätaxel, se S_MA (två mätriktningar i en mätaxel) TIOTUSENTAL: Fastställande lägesavvikelse (fel mätprobe) ^{2), 3)} 0 = fastställa lägesavvikelse 1 = inget fastställande av lägesavvikelse HUNDRATUSENTAL: reserverat 0 = 0 ENMILJON: Anpassa verktygslängd ⁷⁾ 0 = anpassa inte verktygslängd (endast triggerpunkter) 1 = anpassa verktygslängd
2	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)
3		S_CALNUM	Nummer på kalibreringsspåret vid kalibrering vid ett spår (default=1) ⁵⁾

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
4		S_SETV	Börvärde vid kalibrering vid en yta
5	X0	S_MA	Mätaxel (nummer på axeln) ⁶⁾ (default=1) Värden: 1 = första axeln i planet (vid G18 Z) 2 = andra axeln i planet (vid G18 X) 3 = tredje axeln i planet (vid G18 Y) ⁶⁾
6	+-	S_MD	Mätriktning (default=1) Värden: 0 = positiv mätriktning 1 = negativ mätriktning
7	DFA	S_FA	Mätväg
8	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
9	VMS	S_VMS	Variabel mät hastighet vid kalibrering ²⁾
10	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
11		S_MCBIT	reserverat
12		_DMODE	Displaymode Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
13		_AMODE	Alternativmode

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ endast relevant vid kalibrering i två axelriktningar

⁴⁾ endast mätaxel och mättriiktning fastställa automatiskt ur skärläget (SL) för mätproben. SL=8 → -X , SL=7 → -Z

⁵⁾ Numret för kalibreringsspåret (n) hänvisar till följande allmänna settingdata (alla positioner i MKS):

vid skärläge SL=7:

SD54615 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX1[n] Position för botten på spåret i den 1:a axeln i planet (vid G18 Z)

SD54621 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX2[n] Position för spårvägg i plusriktning för den 2:a axeln i planet (vid G18 X)

SD54622 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX2[n] Position för spårvägg i minusriktning för den 2:a axeln i planet

vid skärläge SL=8:

SD54619 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX2[n] Position för botten på spåret i den 2:a axeln i planet

SD54620 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPER_AX2[n] Position för ovankanten på spåret i den 2:a axeln i planet, (bara till förpositionering av mätproben)

SD54617 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX1[n] Position för spårvägg i plusriktning för den 1:a axeln i planet

SD54618 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX1[n] Position för spårvägg i minusriktning för den 1:a axeln i planet

Observera:

Positionsvärdena för spårväggen +- kan vara grovt bestämda.

Spårbredden ur differensen av positionsvärdena för spårväggen måste vara exakt (finmätlocka) bestämda.

Vid kalibrering i spåret utgår man från att verktygslängden för mätproben till den kalibrerade axeln = 0.

Positionsvärdena för spårbotten måste också bestämmas exakt på maskinen (inga ritningsmått).

⁶⁾ Mätaxel S_MA=3 vid kalibrering på en yta och på en svarvmaskin med reell tredje axel i planet (vid G18 Y).

⁷⁾ Anpassa verktygslängd vid Anpassning av längd i spår eller Längd vid yta.

Arbetsstyckmätprobe i svarvmaskin kan beskrivas med två längder (X Z).

Mätprobe Svarvning typ 580

Skärläge 7: Vid Anpassning av längd kan väljas att Z-längden ska korrigeras.

Mätprobe Svarvning typ 580

Skärläge 8: Vid Anpassning av längd kan väljas att X-längden ska korrigeras

Vid mätvarianterna Radie i spår eller Radie på yta sker ingen anpassning av verktygslängden.
Endast motsvarande triggerpunkter sparas.

4.1.2 Mätcykelparametrar CYCLE974

```
PROC CYCLE974 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, INT S_MA, REAL
S_FA, REAL S_TSA, REAL S_STAL, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL
S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT
_AMODE)
```

Tabell 4-2 Anropsparametrar CYCLE974 ¹⁾

Nr	Maskpara- meter	Cykelpara- meter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Vär- den:
			ENTAL: 0 = mäta frontyta 1 = inre mätning 2 = yttre mätning
			TIOTAL: reserverad
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning, fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM) ³⁾ 2 = mätning och verktygskompensering (se S_KNUM1)
			TUSENTAL: reserverat
			TIOTUSENTAL: Mätning med eller utan omkastning av huvudspindeln (vridspin- del) 0 = mätning utan omkastning 1 = mätning med omkastning

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
2	Urval	S_KNUM	Korrigerig i nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Vär- den:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			0 = ingen korrigerig 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
3	Urval	S_KNUM1	TUSENTAL: Korrigerig i NV eller bas NV eller basreferens 0 = korrigerig inställbar NV 1 = korrigerig kanalspecifik bas NV 2 = korrigerig basreferens 3 = korrigerig global bas NV 9 = korrigerig aktiv NV resp. vid G500 sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigerig grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens 0 = korrigerig fin ⁶⁾ 1 = korrigerig grov
			Korrigerig i verktygskompensering ^{2), 4)}
			Vär- den:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			HUNDRATAL:
			0 = ingen korrigerig 1 till max. 999 D-nummer (skärnummer) vid verktygskompensering; vid summa- och inställningskorrigeringar se även S_DLNUM
			TUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer
			TIOTUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer 1 till max. 32 000 när entydiga D-nummer är inställda i MD
			HUNDRATUSENTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri) 1 = korrigerig längd L1 2 = korrigerig längd L2 3 = korrigerig längd L3 4 = korrigerig radie
			ENMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig av verktygslängd-förlitning) 1 = verktygskorrigerig summakorrigerig (SK) ⁵⁾ Verktygskorrigeringsvärde adderas till bestående SK 2 = verktygskorrigerig inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾ EK (ny) = EK (gammal) + SK (gammal) korrigeringsvärde, SK (ny) = 0 3 = verktygskorrigerig inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾ Verktygskorrigeringsvärde adderas till bestående EK 4 = verktygskorrigerig geometri
			Tiomiljontal: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri normal, inte inverterad) 1 = korrigerig inverterad
4	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)
5	X0	S_SETV	Börvärde

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
6	X	S_MA	Mätaxel (nummer på axeln) (default=1)
			Vär- den: 1 = första axeln i planet (vid G18 Z) 2 = andra axeln i planet (vid G18 X) 3 = tredje axeln i planet (vid G18 Y) ⁵⁾
7	DFA	S_FA	Mätväg
8	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
9	α	S_STA1	Startvinkel vid mätning med omkastning
10	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
11	T	S_TNAME	Verktygsnamn ²⁾
12	DL	S_DLNUM	Inställnings- summakorrigerig DL-nummer ⁵⁾
13	TZL	S_TZL	Nollkorrigering ^{2), 4)}
14	DIF	S_TDIF	Mått differenskontroll ^{2), 4)}
15	TUL	S_TUL	Övre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾
16	TLL	S_TLL	Nedre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾
17	TMV	S_TMV	Korrigeringsområde vid medelvärdesberäkning ²⁾
18	FW	S_K	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkning ²⁾
19	EVN	S_EVNUM	Nummer erfarenhets-medelvärdesminne ^{2), 7)}
20		S_MCBIT	reserverat
21		_DMODE	Displaymode
			Vär- den: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
22		_AMODE	Alternativmode
			Vär- den: ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Korrigering i NV endast vid mätning utan omkastning möjlig

⁴⁾ vid verktygskompensering i det kanalspecifika MD 20360 TOOL_PARAMETER_DEF_MASK beakta bit0 och bit1

⁵⁾ endast om funktionen "Inställnings-summakorrigerig" är inställd i det allmänna MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR . Dessutom måste i det allmänna MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK bit8=1 vara inställt.

⁶⁾ om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"

⁷⁾ Erfarenhets-medelvärdesberäkning endast vid verktygskompensering möjlig

Värdeområde för erfarenhets-medelvärdesminne:

1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet, se kanalspecifika SD 55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]

10000 till 200000 nummer (n) för medelvärdesminnet, se kanalspecifika SD 55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

4.1 Översikt mätcykelparametrar

4.1.3 Mätcykelparametrar CYCLE994

```
PROC CYCLE994 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, INT S_MA, REAL
S_SZA, REAL S_SZO, REAL S_FA, REAL S_TSA, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL
S_TZL, REAL S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT
_DMODE, INT _AMODE)
```

Tabell 4-3 Anropsparametrar CYCLE994 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden:
			ENTAL: Inre eller yttre mätning (default = 1) 1 = inre mätning 2 = yttre mätning
			TIOTAL: reserverad
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM) ³⁾ 2 = mätning och verktygskompensering (se S_KNUM1)
			TUSENTAL: Runtkörningsområde 0 = inget runtkörningsområde 1 = runtkörningsområde 1:a axeln i planet (vid G18 Z) Mätaxel se S_MA. 2 = runtkörningsområde 2:a axeln i planet (vid G18 X). Mätaxel se S_MA. 3 = runtkörningsområde 3:e axel i planet (vid G18 Y). Mätaxel se S_MA. ⁸⁾
2	Urval	S_KNUM	Korrigering nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Värden:
			ENTAL:
			TIOTAL: 0 = ingen korrigering 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Korrigering NV eller bas eller basreferens 0 = korrigering inställbar NV 1 = korrigering kanalspecifik bas NV 2 = korrigering basreferens 3 = korrigering global bas NV 9 = korrigering aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigering grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens 0 = korrigering fin ⁶⁾ 1 = korrigering grov

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
3	Urval	S_KNUM1	Korrigerig i verktygskompensering ^{2), 4)}
			Vär- den:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			HUNDRATAL: 0 = ingen korrigerig 1 till max. 999 D-nummer (skärnummer) vid verktygskompensering vid summa- och inställningskorrigeringar se även S_DLNUM
			TUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer
			TIOTUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer 1 till max. 32 000 när entydiga D-nummer är inställda i MD
			HUNDRATUSENTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig verktygsgeometri) 1 = korrigerig längd L1 2 = korrigerig längd L2 3 = korrigerig längd L3 4 = korrigerig radie
			ENMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig av verktygslängd-förlitning) 1 = verktygskorrigerig summakorrigerig (SK) ⁵⁾ Verktygskorrigeringsvärde adderas till bestående SK 2 = verktygskorrigerig inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾ EK (ny) = EK (gammal) + SK (gammal) korrigeringsvärde, SK (ny) = 0 3 = verktygskorrigerig inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾ Verktygskorrigeringsvärde adderas till bestående EK 4 = verktygskorrigerig geometri
			TIOMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri normal, inte inverterad) 1 = korrigerig inverterad
4	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)
5	X0	S_SETV	Börvärde
6	X	S_MA	Mätaxelns nummer (default=1))
			Vär- den: 1 = första axeln i planet (vid G18 Z) 2 = andra axeln i planet (vid G18 X) 3 = tredje axeln i planet (vid G18 Y) ⁸⁾
7	X1	S_SZA	Runtkörningsbredd i mätaxeln
8	Y1	S_SZO	Runtkörningsbredd i runtkörningsaxeln
9	DFA	S_FA	Mätväg
10	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
11	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
12	T	S_TNAME	Verktygsnamn ²⁾
13	DL	S_DLNUM	Inställnings- summakorrigerig DL-nummer ⁵⁾
14	TZL	S_TZL	Nollkorrigerig ^{2), 4)}
15	DIF	S_TDIF	Mått differenskontroll ^{2), 4)}
16	TUL	S_TUL	Övre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾
17	TLL	S_TLL	Nedre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
18	TMV	S_TMV	Korrigeringsområde vid medelvärdesberäkning ²⁾
19	FW	S_K	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkning ²⁾
20	EVN	S_EVNUM	Nummer erfarenhetsvärdesminne ^{2), 7)}
21		S_MCBIT	reserverat
22		_DMODE	Displaymode
		Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
23		_AMODE	Alternativmode
		Värden:	ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Korrigering i NV endast vid mätning utan omkastning möjlig

⁴⁾ vid verktygskompensering beakta kanal-MD 20360 TOOL_PARAMETER_DEF_MASK

⁵⁾ endast om funktionen "Inställnings-summakorrigering" är inställd i det allmänna MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR . Dessutom måste i det allmänna MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK bit8=1 vara inställt.

⁶⁾ om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"

⁷⁾ Erfarenhets-medelvärdesberäkning endast vid verktygskompensering möjlig

Värdeområde för erfarenhets-medelvärdesminne:

1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet, se kanalspecifika SD 55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]

10000 till 200000 nummer (n) för medelvärdesminnet, se kanalspecifika SD 55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

⁸⁾ om Y-axel finns på maskinen

4.1.4 Mätcykelparametrar CYCLE976

```
PROC CYCLE976(INT S_MVAR,INT S_PRNUM,REAL S_SETV,REAL S_SETV0,INT S_MA,INT S_MD,REAL
S_FA,REAL S_TSA,REAL S_VMS,REAL S_STA1,INT S_NMSP,INT S_SETV1,INT _DMODE,INT _AMODE)
```

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Tabell 4-4 Anropsparametrar CYCLE976 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default=1000) Värden: ENTAL: Kalibrering vid yta, kalibreringskula eller i kalibreringsring ²⁾ 0 = längd vid yta med känt börvärde 1 = radie i kalibreringsring med känd diameter (börvärde) och känd medelpunkt. 2 = radie i kalibreringsring med känd diameter (börvärde) och okänd medelpunkt 3 = radie och längd vid kalibreringskula 4 = radie vid kant med känt börvärde. Beakta val av mätaxel och mätriktning. ³⁾ 5 = Radie mellan två kanter med känt börvärde och kantavstånd. Mätaxel ska väljas. TIOTAL: reserverat 0 = 0 HUNDRATAL: reserverat 0 = 0 TUSENTAL: Val av mätaxel och mätriktning vid kalibreringen 0 = ingen uppgift (inget val av mätaxel och mätriktning nödvändigt) ⁸⁾ 1 = ange val av mätaxel och mätriktning, se S_MA, S_MD (en mätriktning i en mätaxel) 2 = ange val av mätaxel, se S_MA (två mätriktningar i en mätaxel) TIOTUSENTAL: Fastställande lägesavvikelse (fel mätprobe) ²⁾ 0 = fastställa lägesavvikelse för mätproben ⁶⁾ 1 = inget fastställande av lägesavvikelse HUNDRATUSENTAL: Kalibrera axelparallellt eller under vinkel 0 = kalibrera axelparallellt i det aktiva WKS 1 = kalibrera under vinkel ⁷⁾ ENMILJONTAL: Fastställande av verktygslängd vid kalibrering vid yta eller vid kula 0 = inget fastställande av verktygslängden 1 = fastställande av verktygslängden ⁴⁾ 2 = kalibrering av ansättningsaxeln vid kulan, fastställande av verktygslängden, inmatning av verktygslängd-mättdifferens i kalibreringsdata
2	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)
3		S_SETV	Börvärde
4	Z0	S_SETV0	Börvärde för längdreferensen vid anpassning kula
5	X / Y / Z	S_MA	Mätaxel (nummer på axeln) ^{2), 6)} (default=1) Värden: 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = tredje axeln i planet (vid G17 Z)
6	+ -	S_MD	Mätriktning ^{2), 6)} Värden: 0 = positiv 1 = negativ
7	DFA	S_FA	Mätväg
8	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
9	VMS	S_VMS	Variabel mätastighet vid kalibrering ²⁾

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
10	α	S_STA1	Startvinkel ^{2), 5)}
11	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
12	X0	S_SETV1	Referenspunkt kant vid anpassning mellan två kanter ³⁾
13		_DMODE	Displaymode Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
14		_AMODE	Alternativmode

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ Vid kalibreringen "Radie i kalibreringsring" måste diametern och medelpunkten för ringen vara kända (4 mätriktningar).
Vid kalibreringen "Radie vid två kanter" måste endast avståndet för kanterna i mätaxelns riktning vara känt (2 mätriktningar).
Vid kalibreringen "Radie vid en kant" måste bärvärdet för ytan vara känt.

⁴⁾ Mätvariant endast kalibrering vid en yta (längd vid ytan) korrigerad verktygslängd resulterar ur S_MD och S_MA.

⁵⁾ endast vid mätvariant "Kalibreringsring, ... och känd medelpunkt" (S_MVAR=1xxx02).

⁶⁾ Mätaxel endast vid mätvariant S_MVAR=0 eller =xx1x01 eller =xx2x01 eller =20000

Mätvariant: "Kalibrering vid en yta" → val mätaxel och mätriktning
eller vid "Kalibreringsring, ... och känd medelpunkt" → val av en axelriktning och val av mätaxel och mätriktning
eller vid "Kalibreringsring, ... och känd medelpunkt" → val av två axelriktningar och val av mätaxel
eller "Fastställande av mätprobelängden" → S_MA=3 → tredje axeln i planet (vid G17 Z)

⁷⁾ Mätvariant endast kalibrering i kalibreringsringen eller vid kalibreringskulan
Vid "Kalibrering vid kalibreringskulan" körs vid mätningen under vinkel runt kulan vid ekvatorn.

⁸⁾ Vid kalibreringen "Radie i kalibreringsring" med okänd medelpunkt fyra mätriktningar i planet (vid G17 +-X +-Y).
Vid kalibreringen "Längd vid yta" i minusriktningen för verktygsaxeln (vid G17 -Z).

4.1.5 Mätcykelparametrar CYCLE978

```
PROC CYCLE978 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_FA, REAL
S_TSA, INT S_MA, INT S_MD, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL
S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT
_AMODE)
```

Tabell 4-5 Anropsparametrar CYCLE978 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden: ENTAL: Konturelement 0 = mäta yta
			TIOTAL: reserverat
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning, fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM) 2 = mätning och verktygskompensering (se S_KNUM1)
			TUSENTAL: reserverat
			TIOTUSENTAL: Mätning med/utan spindelomkastning eller uppriktat mätprobe i kopplingsriktning ⁹⁾ 0 = mätning utan spindelomkastning, uppriktat utan mätprobe 1 = mätning med spindelomkastning 2 = uppriktat mätprobe i kopplingsriktning
2	Urval	S_KNUM	Korrigering nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Värden: ENTAL:
			TIOTAL:
			0 = ingen korrigering 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Korrigering NV eller bas eller basreferens 0 = korrigering inställbar NV 1 = korrigering kanalspecifik bas NV 2 = korrigering basreferens 3 = korrigering global bas NV 9 = korrigering aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigering grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens 0 = korrigering fin ⁶⁾ 1 = korrigering grov

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
3	Urval	S_KNUM1	Korrigerig i verktygskompensering ²⁾
			Vär- den:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			HUNDRATAL: 0 = ingen korrigerig 1 till max. 999 D-nummer (skärnummer) vid verktygskompensering, vid summa- och inställningskorrigeringar se även S_DLNUM
			TUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer
			TIOTUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer 1 till max. 32000, när entydiga D-nummer är inställda i MDs
			HUNDRATUSENTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri) 1 = korrigerig längd L1 2 = korrigerig längd L2 3 = korrigerig längd L3 4 = korrigerig radie
			ENMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig av verktygsradie-förlitning) 1 = verktygskompensering summakorrigerig (SK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående SK 2 = verktygskompensering inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾ EK (ny) = EK (gammal) + SK (gammal) korrigeringsvärde, SK (ny) = 0 3 = verktygskompensering inställningskorrigerig (EK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående EK 4 = verktygskompensering geometri
			TIOMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri normal, inte inverterad) 1 = korrigerig inverterad
4	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)
5	X0	S_SETV	Börvärde
6	DFA	S_FA	Mätväg
7	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
8	X	S_MA	Nummer för mätaxeln ⁷⁾ (värdeområde 1 till 3)
			Vär- den: 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = tredje axeln i planet (vid G17 Z) Mätning i verktygsriktning
9		S_MD	Mätriktning för mätaxeln
			Vär- den: 1 = positiv mätriktning 2 = negativ mätriktning
10	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (värdeområde 1 till 9)
11	TR	S_TNAME	Verktygsnamn ³⁾
12	DL	S_DLNUM	Inställnings- summakorrigerig DL-nummer ⁵⁾
13	TZL	S_TZL	Nollkorrigerig ^{2), 3)}
14	DIF	S_TDIF	Mått differenskontroll ^{2), 3)}
15	TUL	S_TUL	Övre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ³⁾

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
16	TLL	S_TLL	Nedre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ³⁾
17	TMV	S_TMV	Korrigeringsområde vid medelvärdesberäkning ²⁾
18	FW	S_K	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkning ²⁾
19	EVN	S_EVNUM	Datablock erfarenhetsvärdesminne ^{2), 8)}
20		S_MCBIT	reserverat
21		_DMODE	Displaymode
			Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
22		_AMODE	Alternativmode
			Värden: ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ endast vid korrigering i verktyg, annars parameter = ""

⁴⁾ endast vid korrigering i verktyg och måttolerans, annars parameter = 0

⁵⁾ endast om funktionen "Inställnings-summakorrigering" är inställd i det allmänna MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR . Dessutom måste i det allmänna MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK bit8=1 vara inställt.

⁶⁾ om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"

⁷⁾ Korrigering i verktygsgeometri:

- vid mätning i planet (S_MA=1 eller S_MA=2) korrigering i verktygsradie
- vid mätning i verktygsriktning (S_MA=3) korrigering i verktygslängd L1

⁸⁾ Erfarenhets-medelvärdesberäkning vid verktygskompensering och korrigering i NV möjlig

Värdeområde för erfarenhets-medelvärdesminne:

1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet, se kanalspecifika SD 55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]

10000 till 200000 nummer (n) för medelvärdesminnet, se kanalspecifika SD 55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

⁹⁾ Vid mätning med spindelomkastning måste radien/diametern för mätproben bara exakt bestämd. Detta bör göras med en kalibreringsvariant till CYCLE976 radie vid ring eller vid kant eller vid kula. Annars blir mätresultatet förfalskat.

4.1.6 Mätcykelparametrar CYCLE998

```
PROC CYCLE998 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_RA, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_STA1, REAL
S_INCA, REAL S_FA, REAL S_TSA, INT S_MA, INT S_MD, REAL S_ID, REAL S_SETV0, REAL S_SETV1, REAL
S_SETV2, REAL S_SETV3, INT S_NMSP, INT S_EVNUM, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Tabell 4-6 Anropsparametrar CYCLE998 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default=5) Värden: ENTAL: Konturelement 5 = mäta kant (en vinkel) 6 = mäta plan (två vinklar) TIOTAL: reserverat HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning och ingen korrigering av NV 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM) TUSENTAL: Skyddszon 0 = inget beaktande av skyddszon 1 = beaktande av en skyddszon TIOTUSENTAL: Mätning med spindelomkastning (differensmätning) 0 = mätning utan spindelomkastning 1 = mätning med spindelomkastning HUNDRATUSENTAL: Mätning under vinkel eller axelparallellt 0 = mätning under vinkel 1 = mätning axelparallell
2	Urval	S_KNUM	Korrigerig nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾ Värden: ENTAL: TIOTAL: 0 = ingen korrigering 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen HUNDRATAL: reserverat TUSENTAL: Korrigering NV eller bas eller basreferens 0 = korrigering inställbar NV 1 = korrigering kanalspecifik bas NV 2 = korrigering basreferens 9 = korrigering aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV TIOTUSENTAL: Korrigering grov eller fin i NV eller bas NV eller basreferens ³⁾ 0 = korrigering fin 1 = korrigering grov
3	A, B, C	S_RA	Korrigeringsmål koordinatvridning eller roterande axel Värden: 0 = korrigeringsmål koordinatvridning runt axeln som resulterar ur parametern S_MA ⁴⁾ >0 = korrigeringsmål roterande axel. Nummer för kanal-axelnummer för roterande axeln (företrädesvis rundmatningsbord). Vinkelkorrigeringen görs i den translatoriska andelen i NV för den roterande axeln.
4	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (default=1)
5	DX / DY / DZ	S_SETV	Väg (inkrementell) från startpositionen till mätpunkten P1 på mätaxeln (S_MA) ⁵⁾
6	α	S_STA1	Vinkelbörvärde vid "Upprikta kant" resp. vid "Upprikta plan" runt första axeln i planet (vid G17 X) ⁹⁾

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
7	β	S_INCA	Vinkelbörvärde vid "Upprikta plan" runt andra axeln i planet (vid G17 Y) ⁹⁾
8	DFA	S_FA	Mätväg
9	TSA	S_TSA	Konfidensintervall Övervakning av vinkeldifferensen till vinkelbörvärdet [grad] ⁶⁾
10	X / Y / Z	S_MA	Mätaxel, förflyttningsaxel ⁷⁾ (default=201) Värden: ENTAL: Nummer för mätaxeln 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = tredje axeln i planet (vid G17 Z) TIOTAL: reserverat HUNDRATAL: Nummer för förflyttningsaxel 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = tredje axeln i planet (vid G17 Z)
11	+-	S_MD	Mätriktning för mätaxeln ⁸⁾ Värden: 0 = mättriiktning fastställs ur börvärdet och ärpositionen för mätaxeln (kompatibilitet) 1 = positiv mättriiktning 2 = negativ mättriiktning
12	L2	S_ID	Vid mätvariant "Upprikta kant": Avstånd (inkrementellt) mellan mätpunkterna P1 och P2 i förflyttningsaxeln (värde >0) Vid mätvariant "Upprikta plan" gäller de i det följande uppförda parametrarna.
13	L2	S_SETV0	Avstånd mellan mätpunkterna P1 och P2 i den 1:a axeln i planet ¹⁰⁾
14		S_SETV1	Avstånd mellan mätpunkterna P1 och P2 i den 2:a axeln i planet ^{11), 12)}
15	L3x	S_SETV2	Avstånd mellan mätpunkterna P1 och P3 i den 1:a axeln i planet ¹¹⁾
16	L3y	S_SETV3	Avstånd mellan mätpunkterna P1 och P3 i den 2:a axeln i planet ¹⁰⁾
17	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
18		S_EVNUM	Datablock erfarenhetsvärdesminne ^{2), 13)}
19		_DMODE	Displaymode Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
20		_AMODE	Reserverat (alternativmode)

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ NV "fin" endast, om korrigeringsmål roterande axel och MD 52207 \$MCS_AXIS_USAGE_ATTRIB[n] bit6=1.
Om NV i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov".

⁴⁾ Exempel för korrigering i koordinatvridning: S_MA=102 Mätaxel Y förflyttningsaxel X ger koordinatvridning runt Z (vid G17)

⁵⁾ Värde endast relevant vid skyddszon "ja" (S_MVAR TUSENTAL-plats = 1)

⁶⁾ Vid positionering av mätpunkt P1 till mätpunkt P2 i förflyttningsaxeln adderas vinklarna i parametrarna S_STA1 och S_TSA .

⁷⁾ Nummer för mätaxeln måste vara skilt från nummer för förflyttningsaxeln (t. ex. 101 inte tillåtet)

⁸⁾ Mättriiktning endast "Upprikta kant" och "Mätning axelparallell" (S_MVAR=10x105)

4.1 Översikt mätcykelparametrar

- 9) Vinkelområde S_STA1 ±45 grader vid "Upprikta kant"
Vinkelområde S_STA1 0 till +60 grader och S_INCA ±30 grader vid "Upprikta plan"
- 10) Vid mätvariant "Upprikta plan" och "Upprikta kant"
- 11) Vid mätvariant "Mäta plan" och "Mätning axelparallell"
- 12) inte för mätcykelversion SW04.04.
- 13) Erfarenhetsvärdesberäkning vid korrigering i NV; värdeområde för erfarenhets- medelvärdesminne:
1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet se kanalspecifikt SD 55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]

4.1.7 Mätcykelparametrar CYCLE977

```
PROC CYCLE977 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PNUM, REAL S_SETV, REAL S_SETV0, REAL
S_SETV1, REAL S_FA, REAL S_TSA, REAL S_STA1, REAL S_ID, REAL S_SZA, REAL S_SZO, INT S_MA, INT
S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, INT S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL
S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Tabell 4-7 Anropsparametrar CYCLE977 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden: ENTAL: Konturelement (värdeområde 1 till 6) 1 = mäta hål 2 = mäta tapp (axel) 3 = mäta spår 4 = mäta list 5 = mäta fyrkant, inre 6 = mäta fyrkant, yttre
			TIOTAL: reserverat
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM) 2 = mätning och verktygskompensering (se S_KNUM1)
			TUSENTAL: Skyddszon 0 = inget beaktande av skyddszon 1 = beaktande av en skyddszon
			TIOTUSENTAL: Mätning med/utan spindelomkastning (differensmätning) eller upprikta mätprobe i kopplingsriktning 0 = mätning utan spindelomkastning, inte upprikta mätprobe 1 = mätning med spindelomkastning 2 = upprikta mätprobe i kopplingsriktning

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
2	Urval	S_KNUM	Korrigerig nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Värden:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			0 = ingen korrigerig 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
3	Urval	S_KNUM1	TUSENTAL: Korrigerig NV eller bas eller basreferens
			0 = korrigerig inställbar NV 1 = korrigerig kanalspecifik bas NV 2 = korrigerig basreferens 3 = korrigerig global bas NV 9 = korrigerig aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigerig grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens
			0 = korrigerig fin ⁶⁾ 1 = korrigerig grov
			Korrigerig i verktygskompensering ²⁾
			Värden:
4	icon+ antal	S_PRNUM	ENTAL:
			TIOTAL:
			HUNDRATAL:
			0 = ingen korrigerig 1 till max. 999 D-nummer (skärnummer) vid verktygskompensering; vid summa- och inställningskorrigeringar se även S_DLNUM
			TUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer
			TIOTUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer 1 till max. 32000, när entydiga D-nummer är inställda i MDs
5	X0	S_SETV	HUNDRATUSENTAL: Verktygskompensering ²⁾
			0 = ingen uppgift (korrigerig verktygsradie) 1 = korrigerig längd L1 2 = korrigerig längd L2 3 = korrigerig längd L3 4 = korrigerig radie
			ENMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾
			0 = ingen uppgift (korrigerig av verktygsradie-förlitning) 1 = verktygskompensering summakorrigerig (SK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående SK 2 = verktygskompensering inställningskorrigering (EK) ⁵⁾ EK (ny) = EK (gammal) + SK (gammal) korrigeringsvärde, SK (ny) = 0 3 = verktygskompensering inställningskorrigering (EK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående EK 4 = verktygskompensering geometri
			TIOMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾
			0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri normal, inte inverterad) 1 = korrigerig inverterad
4	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)
5	X0	S_SETV	Börvärde

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
6	X0	S_SETV0	Börvärde vid fyrkant första axeln i planet (X vid G17)
7	Y0	S_SETV1	Börvärde vid fyrkant andra axeln i planet (Y vid G17)
8	DFA	S_FA	Mätväg
9	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
10	α 0	S_STA1	Startvinkel
11	DZ	S_ID	Inkrementellt belopp 1. Inkrementell ansättning för den 3:e axeln i planet (Z vid G17) Ansättningsriktning vid förtecken från S_ID. Vid yttre mätning av tapp, list och fyrkant definieras nersänkningen till mätthöjd med S_ID . 2. Beaktande av en skyddszon Vid inre mätning av hål, spår och fyrkant och en skyddszon definieras höjden för överkörningen med S_ID .
12	X1	S_SZA	Diameter eller längd (bredd) för skyddszonen ⁷⁾
13	Y1	S_SZO	Mäta vid fyrkant: Bredd på skyddszonen för den 2:a axeln i planet
14	X	S_MA	Nummer för mätaxeln ⁷⁾ (endast vid mätning av spår eller list) Värden: 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y)
15	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (värdeområde 1 till 9)
16	TR	S_TNAME	Verktysnamn ²⁾
17	DL	S_DLNUM	Inställnings- summakorrigering DL-nummer ⁵⁾
18	TZL	S_TZL	Nollkorrigering ^{2), 4)}
19	DIF	S_TDIF	Måttoleranskontroll ^{2), 4)}
20	TUL	S_TUL	Övre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾
21	TLL	S_TLL	Nedre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ⁴⁾
22	TMV	S_TMV	Korrigeringsområde vid medelvärdesberäkning ²⁾
23	FW	S_K	Viktningfaktor för medelvärdesberäkning ²⁾
24		S_EVNUM	Datablock erfarenhets-medelvärdesminne ^{2), 8)}
25		S_MCBIT	reserverat
26		_DMODE	Displaymode Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktiv 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
27		_AMODE	Alternativmode Värden: ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

³⁾ endast vid korrigering i verktyg, annars parameter = ""

⁴⁾ endast vid korrigering i verktyg och måttolerans, annars parameter = 0

⁵⁾ endast om funktionen "Inställnings-summakorrigering" är inställd i det allmänna MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR . Dessutom måste i det allmänna MD 18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK bit8=1 vara inställt.

- 6) om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"
- 7) Diameter resp. bredd för skyddszonen inom hål eller spår.
Diameter resp. bredd för skyddszonen utanför tapp eller list
- 8) Erfarenhets-medelvärdesberäkning vid verktygskompensering möjlig
Värdeområde för erfarenhets-medelvärdesminne:
1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet, se kanalspecifika SD 55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]
10000 till 200000 nummer (n) för medelvärdesminnet, se kanalspecifika SD 55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

4.1.8 Mätcykelparametrar CYCLE961

```
PROC CYCLE961 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_PRNUM, REAL S_SETV0, REAL S_SETV1, REAL
S_SETV2, REAL S_SETV3, REAL S_SETV4, REAL S_SETV5, REAL S_SETV6, REAL S_SETV7, REAL S_SETV8, REAL
S_SETV9, REAL S_STA1, REAL S_INCA, REAL S_ID, REAL S_FA, REAL S_TSA, INT S_NMSP, INT S_MCBIT, INT
_DMODE, INT _AMODE)
```

Tabell 4-8 Anropsparametrar CYCLE961 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default ≥ 6)
			Värden:
			ENTAL: Konturelement 5 = inställning rätvinkliga innerhörn, börvärdesuppgift vinkel och avstånd A1 till A3 6 = inställning rätvinkliga ytterhörn, börvärdesuppgift vinkel och avstånd A1 till A3 7 = inställning innerhörn, uppgift vinkel och avstånd A1 till A4 8 = inställning ytterhörn, uppgift vinkel och avstånd A1 till A4
			TIOTAL: Börvärdesuppgift som avstånd eller via fyra punkter 0 = börvärdesuppgift som avstånd (polar) 1 = börvärdesuppgift via fyra punkter (mätpunkter P1 till P4)
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV, se S_KNUM
			TUSENTAL: Skyddszon 0 = inget beaktande av skyddszon (hinder) 1 = beaktande av en skyddszon (hinder), se S_ID
			TIOTUSENTAL: Läge för hörnet i WKS 0 = läge för hörnet bestäms via parametrar S_STA1 (kompatibilitet) 1 = läge 1 för hörnet i positionerade startpunkten för mätningen ⁶⁾ 2 = läge 2 för hörnet, avstånd i den 1:a axeln i planet (vid G17 X) är negativa (se S_SETV0, S_SETV1) 3 = läge 3 för hörnet, avstånden i den 1:a och 2:a axel i planet (vid G17 XY) är negativa (se S_SETV0 till S_SETV3) 4 = läge 4 för hörnet, avstånden i den 2:a axeln i planet (vid G17 Y) är negativa (se S_SETV2, S_SETV3)

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
2	Urval	S_KNUM	Korrigerig nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Värden:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			0 = ingen korrigerig
			1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller
			1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Korrigerig NV eller bas eller basreferens
			0 = korrigerig inställbar NV
			1 = korrigerig kanalspecifik bas NV
			2 = korrigerig basreferens
			9 = korrigerig aktiv NV resp. vid G500 sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigerig grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens
			0 = korrigerig fin ⁵⁾
			1 = korrigerig grov
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)
4	L1/X1	S_SETV0	Avstånd L1 mellan polen och mätpunkten P1 i riktningen för den 1:a axeln i planet (vid G17 X) ³⁾ (Är avstånd L1=0, beräknas automatiskt $L1 = M_SETV1 / 2$) eller startpunkt P1x för den 1:a axeln i planet (vid G17 X) ⁴⁾
5	L2/Y1	S_SETV1	Avstånd L2 mellan polen och mätpunkt P2 i riktningen för den 1:a axeln i planet ³⁾ eller startpunkt P1y för den 2:a axeln i planet (vid G17 Y) ⁴⁾
6	L3/X2	S_SETV2	Avstånd L3 mellan polen och mätpunkten P3 i riktningen för den 2:a axeln i planet ³⁾ (Är avstånd L3=0, beräknas vid ett ej rätvinkligt hörn automatiskt $L3 = M_SETV3 / 2$) eller startpunkt P2x för den 1:a axeln i planet ⁴⁾
7	L4/Y2	S_SETV3	Avstånd L4 mellan polen och mätpunkt P3 i riktningen för den 2:a axeln i planet vid ej rätvinkligt hörn ³⁾ eller startpunkt P2y för den 2:a axeln i planet ⁴⁾
8	XP/X3	S_SETV4	Läge för polen i den 1:a axeln i planet ³⁾ eller startpunkt P3x för den 1:a axeln i planet ⁴⁾
9	XP/Y3	S_SETV5	Läge för polen i den 2:a axeln i planet ³⁾ eller startpunkt P3y för den 2:a axeln i planet ⁴⁾
10	X4	S_SETV6	Startpunkt P4x för den 1:a axeln i planet ⁴⁾
11	Y4	S_SETV7	Startpunkt P4y för den 2:a axeln i planet ⁴⁾
12	X0	S_SETV8	Börvärde för det uppmätta hörnet i den 1:a axeln i planet vid korrigerigen i NV
13	Y0	S_SETV9	Börvärde för det uppmätta hörnet i den 2:a axeln i planet vid korrigerigen i NV
14	α0	S_STA1	Startvinkel från positiv riktning för den 1:a axeln i planet till referenskanter på arbetsstycket i MKS (+270 grader)
15	α1	S_INCA	Vinkel mellan referenskanter på arbetsstycket vid mätningen av ett ej rätvinkligt hörn ⁷⁾
16	DZ	S_ID	Ansättningsbelopp på mätthöjd vid varje mätpunkt vid aktivt skyddsområde (se S_MVAR).
17	DFA	S_FA	Mätväg
18	TSA	S_TSA	Konfidensintervall Övervakning av vinkeldifferensen till vinkelbörvärdet [grader]
19	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (värdeområde 1 till 9) ²⁾
20		S_MCBIT	reserverat

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
21		_DMODE	Displaymode
			Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
22		_AMODE	Alternativmode

- 1) alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b
- 2) Indikering beroende av det allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE
- 3) Uppgift för mätpunkterna i polarkoordinater under beaktande av startvinkeln S_STA1 vid mätpunkt 3 eller 4 för stegkopplingsvinkeln S_INCA.
- 4) Uppgift för mätpunkterna i det rätvinkliga koordinatsystemet (uppgift över 4 punkter)
- 5) om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"
- 6) Värdeområde vinkel S_INCA: -180 till +180 grader
- 7) Startvinkel S_STA1, värdeområde: rätvinkligt hörn: +- 90 grader, valfritt hörn: +- 45 grader

4.1.9 Mätcykelparametrar CYCLE979

```
PROC CYCLE979 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_KNUM1, INT S_PRNUM, REAL S_SETV, REAL S_FA, REAL
S_TSA, REAL S_CPA, REAL S_CPO, REAL S_STA1, REAL S_INCA, INT S_NMSP, STRING[32] S_TNAME, REAL
S_DLNUM, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, REAL S_TUL, REAL S_TLL, REAL S_TMV, INT S_K, INT S_EVNUM, INT
S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Tabell 4-9 Anropsparametrar CYCLE979 ⁰⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden: ENTAL: Konturelement 1 = mäta hål 2 = mäta tapp (axel)
			TIOTAL: reserverat
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV resp. ingen verktygskompensering) 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM) 2 = mätning och verktygskompensering (se S_KNUM1)
			TUSENTAL: Antal mätpunkter 0 = 3 mätpunkter 1 = 4 mätpunkter
			TIOTUSENTAL: Mätning med/utan spindelomkastning (differensmätning) eller uppriktat mätprobe i kopplingsriktning 0 = mätning utan spindelomkastning, uppriktat utan mätprobe 1 = mätning med spindelomkastning 2 = uppriktat mätprobe i kopplingsriktning
2	Urval	S_KNUM	Korrigering nollpunktsförflyttning (NV) eller bas NV eller basreferens ²⁾
			Värden: ENTAL:
			TIOTAL: 0 = ingen korrigering 1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller 1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Korrigering NV eller bas eller basreferens 0 = korrigering inställbar NV 1 = korrigering kanalspecifik bas NV 2 = korrigering basreferens 3 = korrigering global bas NV 9 = korrigering aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigering grov eller fin i NV, bas NV eller basreferens 0 = korrigering fin ⁶⁾ 1 = korrigering grov

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
3	Urval	S_KNUM1	Korrigerig i verktygskompensering ²⁾ Värden: ENTAL: TIOTAL: HUNDRATAL: 0 = ingen korrigerig 1 till max. 999 D-nummer (skärnummer) vid verktygskompensering; vid summa- och inställningskorrigeringar se även S_DLNUM TUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer TIOTUSENTAL: 0 eller entydiga D-nummer 1 till max. 32000 när entydiga D-nummer är inställda i MDs HUNDRATUSENTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsradie) 1 = korrigerig längd L1 2 = korrigerig längd L2 3 = korrigerig längd L3 4 = korrigerig radie ENMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig av verktygsradie-förlitning) 1 = verktygskompensering summakorrigerig (SK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående SK 2 = verktygskompensering inställningskorrigering (EK) ⁵⁾ EK (ny) = EK (gammal) + SK (gammal) korrigeringsvärde, SK (ny) = 0 3 = verktygskompensering inställningskorrigering (EK) ⁵⁾ Verktygskompenseringsvärde adderas till bestående EK 4 = verktygskompensering geometri TIOMILJONTAL: Verktygskompensering ²⁾ 0 = ingen uppgift (korrigerig i verktygsgeometri normal, inte inverterad) 1 = korrigerig inverterad
4	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)
5	X0	S_SETV	Börvärde
6	DFA	S_FA	Mätväg
7	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
8	X0	S_CPA	Medelpunkt för den 1:a axeln i planet (vid G17 X)
9	Y0	S_CPO	Medelpunkt för den 2:a axeln i planet (vid G17 Y)
10	alfa 0	S_STA1	Startvinkel ⁷⁾
11	alfa 1	S_INCA	Stegkopplingsvinkel ⁸⁾
12	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ¹⁾ (värdeområde 1 till 9)
13	T	S_TNAME	Verktygsnamn ²⁾
14	DL	S_DLNUM	Inställnings- summakorrigerig DL-nummer ^{1), 4)}
15	TZL	S_TZL	Nollkorrigerig ^{1), 2)}
16	DIF	S_TDIF	Mått differenskontroll ^{1), 2)}
17	TUL	S_TUL	Övre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ²⁾
18	TLL	S_TLL	Nedre toleransgräns (inkrementell till börvärde) ²⁾
19	TMV	S_TMV	Korrigeringsområde vid medelvärdesberäkning ¹⁾

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse	
20	FW	S_K	Viktningfaktor för medelvärdesberäkning ¹⁾	
21		S_EVNUM	Datablock erfarenhetsvärdesminne ^{1), 6)}	
22		S_MCBIT	reserverat	
23		_DMODE	Displaymode	
			Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
24		_AMODE	Alternativmode	
			Värden:	ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

⁰⁾ Alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b.

¹⁾ Indikering beroende av det allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

²⁾ endast vid korrigering i verktyg, annars parameter = ""

³⁾ endast vid korrigering i verktyg och måttolerans, annars parameter = 0

⁴⁾ endast om funktionen "Inställnings-summakorrigerig" är inställd i det allmänna MD 18108 \$MN_MM_NUM_SUMCORR .

⁵⁾ om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"

⁶⁾ Erfarenhets-medelvärdesberäkning endast vid verktygskompensering möjlig

Värdeområde för erfarenhets-medelvärdesminne:

1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet, se kanalspecifika SD 55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1]

10000 till 200000 nummer (n) för medelvärdesminnet, se kanalspecifika SD 55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[n-1]

⁷⁾ Värdeområde startvinkel -360 till +360 grader

⁸⁾ Värdeområde stegkopplingsvinkel >0 till ≤90 grader vid 4 mätpunkter resp. >0 till ≤120 grader vid 3 mätpunkter.

4.1.10 Mätcykelparametrar CYCLE997

```
PROC CYCLE997 (INT S_MVAR,INT S_KNUM,INT S_PNUM,REAL S_SETV,REAL S_FA,REAL S_TSA,REAL
S_STA1,REAL S_INCA,REAL S_SETV0,REAL S_SETV1,REAL S_SETV2,REAL S_SETV3,REAL S_SETV4,REAL
S_SETV5,REAL S_SETV6,REAL S_SETV7,REAL S_SETV8,REAL S_TNVL,INT S_NMSP,INT S_MCBIT,INT
_DMODE,INT _AMODE)
```

Tabell 4-10 Anropsparametrar CYCLE997 ^{1), 2)}

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default = 9)
			Värden: ENTAL: Konturelement 9 = mäta kula
			TIOTAL: Upprepad mätning 0 = utan upprepade mätning 1 = med upprepade mätning
			HUNDRATAL: Korrigeringsmål 0 = endast mätning (ingen korrigering av NV) 1 = mätning och fastställande och korrigering av NV (se S_KNUM)
			TUSENTAL: Mätstrategi 0 = Axelparallell mätning, utan startvinkel, uppriktning av mätprobe enligt SD55740, bit 1 1 = Omkretsmätning, med startvinkel, uppriktning av mätprobe enligt SD55740, bit 1 2 = Omkretsmätning, med startvinkel, uppriktning av mätprobe i kopplingsriktning 3 = Axelparallell mätning, med startvinkel, uppriktning av mätprobe enligt SD55740, bit 1 4 = Axelparallell mätning, med startvinkel, uppriktning av mätprobe i kopplingsriktning
			TIOTUSENTAL: Antal kulor som ska mätas 0 = mäta en kula 1 = mäta tre kulor
			HUNDRATUSENTAL: Antal mätpunkter, endast vid mätning under vinkel (beakta mätstrategi: TUSENTAL-plats > 0) 0 = tre mätpunkter vid mätning under vinkel (cirkla runt kulan) 1 = fyra mätpunkter vid mätning under vinkel (cirkla runt kulan)
			ENMILJONTAL: Bestämning av bördiametern för kulan 0 = ingen bestämning av bördiametern för kulan 1 = bestämning av bördiametern för kulan

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
2	Urval	S_KNUM	Korrigerig i nollpunktsförflyttning (NV) eller bas eller basreferens ³⁾
			Värden:
			ENTAL:
			TIOTAL:
			0 = ingen korrigerig
			1 till max. 99 nummer för nollpunktsförflyttningen eller
			1 till max. 16 nummer för basförflyttningen
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Korrigerig i NV eller bas NV eller basreferens
			0 = korrigerig i inställbar NV
			1 = korrigerig i kanalspecifik bas NV
			2 = korrigerig i basreferens
			3 = korrigerig i global bas NV ⁷⁾
			9 = korrigerig i aktiv NV resp. vid G500 i sista aktiva kanalspecifika bas NV
			TIOTUSENTAL: Korrigerig i NV eller bas NV eller basreferens grov eller fin
			0 = korrigerig fin ⁶⁾
			1 = korrigerig grov
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)
4		S_SETV	Diameter för kul(an)(orna) ⁴⁾
5	DFA	S_FA	Mätväg
6	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
7	alfa 0	S_STA1	Startvinkel vid mätning under vinkel
8	alfa 1	S_INCA	Stegkopplingsvinkel vid mätning under vinkel
9	X1	S_SETV0	Börposition för den 1:a kulan i den 1:a axeln i planet (vid G17 X) vid mätning 3 kulor
10	Y1	S_SETV1	Börposition för den 1:a kulan i den 2:a axeln i planet (vid G17 Y) vid mätning 3 kulor
11	Z1	S_SETV2	Börposition för den 1:a kulan i den 3:e axeln i planet (vid G17 Z) vid mätning 3 kulor
12	X2	S_SETV3	Börposition för den 2:a kulan i den 1:a axeln i planet vid mätning 3 kulor
13	Y2	S_SETV4	Börposition för den 2:a kulan i den 2:a axeln i planet vid mätning 3 kulor
14	Z2	S_SETV5	Börposition för den 2:a kulan i den 3:e axeln i planet vid mätning 3 kulor
15	X3	S_SETV6	Börposition för den 3:e kulan i den 1:a axeln i planet vid mätning 3 kulor
16	Y3	S_SETV7	Börposition för den 3:e kulan i den 2:a axeln i planet vid mätning 3 kulor
17	Z3	S_SETV8	Börposition för den 3:e kulan i den 3:e axeln i planet vid mätning 3 kulor
18	TVL	S_TNVL	Gränsvärde för triangelns distorsion (summan av avvikelserna) vid mätning 3 kulor ⁵⁾
19	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (värdeområde 1 till 9)
20		S_MCBIT	reserverat
21		_DMODE	Displaymode
			Värden:
			ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19
			0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt
			1 = G17 (endast aktiv i cykeln)
			2 = G18 (endast aktiv i cykeln)
			3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
22		_AMODE	Alternativmode

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD 54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE

- 3) Mellanpositionering med kretsande runt kulan vid ekvatorn
- 4) Mätning 3 kulor: Samma bördiameter gäller för alla kulor (_SETV)
- 5) Defaultvärde för S_TNVL=1.2
korrigerig i NV: Endast när den fastställda distorsionen ligger under gränsvärdet S_TNVL korrigeras i NV.
- 6) om NV "fin" i MDs inte är inställd, då korrigeras enligt NV "grov"
- 7) Vid mätvarianten "Mäta tre kulor" är en korrigerig i en global basframe inte möjlig (S_KNUM = 3001 till 3016), eftersom ramen inte har någon rotationskomponent.

4.1.11 Mätcykelparametrar CYCLE995

```
PROC CYCLE995 (INT S_MVAR,INT S_KNUM,INT S_PRNUM,REAL S_SETV,REAL S_FA,REAL S_TSA,REAL
S_STA1,REAL S_INCA,REAL S_DZ,REAL S_SETV0,REAL S_SETV1,REAL S_SETV2,REAL S_TUL,REAL
S_TZL,INT S_NMSP,INT S_MCBIT,INT _DMODE,INT _AMODE)
```

Tabell 4-11 Anropsparametrar CYCLE995 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default=5)
			Värden:
			ENTAL: Konturelement 5 = spindelgeometri (parallelitet till verktygsaxel)
			TIOTAL: Upprepad mätning 1 = med upprepade mätning
			HUNDRATAL: inget korrigeringsmål 0 = endast mätning
			TUSENTAL: Mätstrategi 2 = mätning under vinkel, uppräta mätprobe i kopplingsriktning
			TIOTUSENTAL: Antal kulor som ska mätas 0 = mäta en kula
			HUNDRATUSENTAL: Antal mätpunkter 1 = 4 mätpunkter vid mätning under vinkel (cirkla runt kulan)
2	Urval	S_KNUM	ENMILJONTAL: Bestämning av bördiameteren för kulan 0 = ingen bestämning av bördiameteren för kulan 1 = bestämning av bördiameteren för kulan
			Korrigeringsmål 0 = 0
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (värdeområde 1 till 40)
4	DM	S_SETV	Diameter för kalibreringskulan ⁴⁾
5	DFA	S_FA	Mätväg
6	TSA	S_TSA	Konfidensintervall ⁵⁾
7	alfa 0	S_STA1	Startvinkel vid mätning under vinkel ³⁾

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
8		S_INCA	Stegkopplingsvinkel vid mätning under vinkel ²⁾
9	DZ	S_DZ	Avstånd första mätning P1 till andra mätning P2 på mätprobens skaft
10		S_SETV0	Börposition för kulan i den 1:a axeln i planet (vid G17 X) ²⁾
11		S_SETV1	Börposition för kulan i den 2:a axeln i planet (vid G17 Y) ²⁾
12		S_SETV2	Börposition för kulan i den 3:e axeln i planet (vid G17 Z) ²⁾
13	TUL	S_TUL	Övre gräns tolerans för vinkelavvikelsen
14	TZL	S_TZL	Nollkorrigeringsområde ^{1), 4)}
15	Antal	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (värdeområde 1 till 9)
16		S_MCBIT	reserverat ²⁾
17		_DMODE	Displaymode
		Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cyklern) 2 = G18 (endast aktiv i cyklern) 3 = G19 (endast aktiv i cyklern)
18		_AMODE	Alternativmode
		Värden:	ENTAL: Måttolerans ja/nej 0 = nej 1 = ja

alla defaultvärden = 0 eller markerat som värdeområde a till b

- ¹⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE.
- ²⁾ Parametrar används inte för tillfället och visas inte heller i inmatningsmasken.
Parametern stegkopplingsvinkel S_INCA är fast inställd på 90 grader.
- ³⁾ Värdeområde startvinkel -360 till +360 grader
- ⁴⁾ vid måtttolerans ja:
Är de uppmätta vinklarna mindre än värdet för nollkorrigeringsområdet TZL, sätts resultatparametrarna för vinklarna (_OVR[2], _OVR[3]) och avvikelserna (_OVR[7], _OVR[8]) lika med noll.
Indikering TZL sker via det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE bit25=1.
(Val frigiva nollkorrigering vid mätning av vinkling för spindel)
- ⁵⁾ Parameter TSA hänför sig till den 1:a mätningen av kalibreringskulan.

4.1.12 Mätcykelparametrar CYCLE996

```
PROC CYCLE996(INT S_MVAR,INT S_TC,INT S_PRNUM,REAL S_SETV,REAL S_STA1,REAL S_SETV0,REAL
S_SETV1,REAL S_SETV2,REAL S_SETV3,REAL S_SETV4,REAL S_SETV5,REAL S_TNVL,REAL S_FA,REAL
S_TSA,INT S_NMSP,INT S_MCBIT,INT _DMODE,INT _AMODE)
```

Tabell 4-12 Anropsparametrar CYCLE996 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant (default=1) Värden: ENTAL: Mätordningsföljd 0 = beräkna kinematik (Urval med: Resultatindikering, protokoll, ändring av vrid-datablocket, ev. med operatörskvittning), se _AMODE 1 = första mätningen 2 = andra mätningen 3 = tredje mätningen TIOTAL: reserverat 0 = 0 HUNDRATAL: Mätvarianter vid första till tredje mätningen 0 = Axelparallell mätning av kalibreringskulan 1 = Mätning av kalibreringskulan under vinkel och ingen medföljning av spindel ³⁾ 2 = Mätning av kalibreringskulan och medföljning av spindeln i mätprobens kopplingsriktning ³⁾ 3 = Axelparallell mätning, med startvinkel ⁸⁾ 4 = Axelparallell mätning, med startvinkel, medföljning av spindeln i mätprobens kopplingsriktning ⁸⁾ TUSENTAL: Beräkna korrigeringsmål vid kinematik ⁴⁾ 0 = endast mätning. Vriddatablock beräknas men förflir oförändrade 1 = beräkna vriddatablock. Vriddatablock ändras, ev. efter operatörskvittering ⁴⁾ TIOTUSENTAL: Beräkna mätaxel (roterande axel 1 eller 2) eller vektorkeja öppen eller sluten vid kinematik 0 = sluten vektorkedja (beräkna endast vid kinematik) 1 = roterande axel 1 (endast vid första till tredje mätningen) 2 = roterande axel 2 (endast vid första till tredje mätningen) ⁵⁾ 3 = öppen vektorkedja (beräkna endast vid kinematik) HUNDRATUSENTAL: Beräkna normering roterande axel 1 vid kinematik 0 = ingen normering roterande axel 1 1 = normering i riktning för den första axeln i planet (vid G17 X) 2 = normering i riktning för den andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = normering i riktning för den tredje axeln i planet (vid G17 Z) ENMILJONTAL: Beräkna normering roterande axel 2 vid kinematik ⁵⁾ 0 = ingen normering roterande axel 2 1 = normering i riktning för den första axeln i planet (vid G17 X) 2 = normering i riktning för den andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = normering i riktning för den tredje axeln i planet (vid G17 Z) TIOMILJONTAL: Protokollfil 0 = ingen protokollfil 1 = protokollfil med de beräknade vektorena (Toolcarrier) och den 1:a dynamiska 5-axelstransformationen (TRAORI(1)), om den är inställd i MDs.
2		S_TC	Nummer för vriddatablocket (Toolcarrier)
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)
4		S_SETV	Diameter för kalibreringskulan

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
5	alfa 0	S_STA1	Startvinkel vid mätning under vinkel
6	alfa 0	S_SETV0	Positionsvärde roterande axel 1 (om roterande axel manuell eller halvautomatisk)
7	alfa 1	S_SETV1	Positionsvärde roterande axel 2 (om roterande axel manuell eller halvautomatisk) ⁶⁾
8	XN	S_SETV2	Positionsvärde för normering roterande axel 1
9	XN	S_SETV3	Positionsvärde för normering roterande axel 2 ⁶⁾
10	delta	S_SETV4	Toleransvärde för offsetvektorena I1 till I4
11	delta	S_SETV5	Toleransvärde för de roterande axelvektorena V1 och V2
12	TVL	S_TNVL	Gränsvärde för vinkelsegmentet för den roterande axeln (värdeområde 1 till 60 grader), (default=20) ⁷⁾
13	DFA	S_FA	Mätväg
14	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
15	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)
16		S_MCBIT	reserverat
17		_DMODE	Displaymode
		Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
18		_AMODE	Alternativmode
		Värden:	ENTAL: Toleransk kontroll ja/nej 0 = nej 1 = ja: Utvärdering av toleransvärdena för vektorerna S_SETV4, S_SETV5 TIOTAL: Operatörskvittering vid införandet av de beräknade vektorerna i vrida- tablocket ⁴⁾ 0 = ja: Operatör måste kvittera ändring 1 = nej: beräknade vektorer förs genast in (endast verksamma om HUNDRATAL och TUSENTAL-plats = 0) HUNDRATAL: Mätresultatindikering ⁵⁾ 0 = nej 1 = ja TUSENTAL: Mätresultatindikering editierbar 0 = nej 1 = ja, och editierbar (endast verksam, om HUNDRATAL-plats = 1)

¹⁾ alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x

²⁾ Indikering beroende av det allmänna SD54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE.

³⁾ Med denna variant kan t. ex. vid 90 gradslägen i kinematiken mätas vid kalibreringskulan, utan att kollidera med fastsättningsskafet till kalibreringskulan. En startvinkel S_STA1 (0 till 360 grader) kan föreskrivas. Stegkopplingsvinkeln vid cirklande runt kulan är lika med 90 grader.
Som matning på cirkelbanan används det kanalspecifika SD55634 \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE

⁴⁾ Före införandet kommer en operatörsfråga med M0. Först med NC-start förs vektorerna in.
Avbryts mätprogrammet med RESET, så förs inga beräknade vektorer in.
Vektorer förs bara in, när toleransen för offsetvektorena inte har överskridits vid beräkningen.

⁵⁾ Beräkna mätresultatindikering endast vid mätvarianten Kinematik.
Ska mätresultat indikeras också efter den första till tredje mätningen, görs detta genom att kanalspecifika SD 55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY ställs in.

- 6) Roterande axel 2 endast vid kinematik med två roterande axlar
- 7) Gränsvärde vinkelsegment för roterande axel. Värdeområde för S_TNVL mellan 20 till 60 grader. Vid värden för $S_TNVL < 20$ grader måste räknas med bristande noggrannhet, orsakad av bristande precision i mätprobens mikrometerområde. Har gränsvärdet överskridits, kommer felmeddelandet 61430 med indikering av minimalvärdet för gränsvärdet.
- 8) Medföljning av spindel i mätprobens kopplingsriktning, om SD54760 bit 17 = 1

4.1.13 Mätcykelparametrar CYCLE982

```
PROC CYCLE982 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_PRNUM, INT S_MA, INT S_MD, REAL S_ID, REAL S_FA, REAL
S_TSA, REAL S_VMS, REAL S_STA1, REAL S_CORA, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, INT S_NMSP, INT S_EVNUM, INT
S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

Tabell 4-13 Anropsparametrar CYCLE982 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant Värden: ENTAL: Kalibrering / mätning 0 = kalibrera verktygsmätprobe 1 = enskild mätning verktyg ³⁾ 2 = flerfaldig mätning verktyg, bestämma längder och verktygsradie (vid fräsverktyg) TIOTAL: Kalibrering eller mätning i MKS eller WKS 0 = maskinrelaterad ⁴⁾ 1 = arbetsstycksrelaterad HUNDRATAL: Mätning med eller utan omkastning vid fräsverktyg 0 = mätning utan omkastning 1 = mätning med omkastning TUSENTAL: Korrigeringsmål vid fräsverktyg 0 = bestämma längd eller längd och radie (se S_MVAR första plats) 1 = bestämma radie, om S_MVAR första plats = 1 2 = bestämma längd och radie (framsida), om S_MVAR första plats = 1 eller 2 3 = bestämma skivfräs övre skäret (baksida) och längd och radie ⁵⁾ TIOTUSENTAL: Läge för fräsverktyget eller borren 0 = axiellt läge för fräsverktyget eller borren, radie i andra axeln i planet (vid G18 X) ⁷⁾ 1 = radiallyt läge för fräsverktyget eller borren, radie i första axeln i planet (vid G18 Z) ⁷⁾ HUNDRATUSENTAL: inkrementell kalibrering eller mätning 0 = ingen uppgift 1 = inkrementell kalibrering eller mätning ENMILJONTAL: Positionera spindel på startvinkel S_STA1 (endast vid mätning fräsverktyg) 0 = inte positionera spindel 1 = positionera spindel på startvinkel S_STA1

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse	
2	Urval	S_KNUM	Korrigeringsvariant ²⁾	
			Värden:	ENTAL: Verktygskompensering 0 = ingen uppgift (verktygskompensering i geometri) 1 = verktygskompensering i förslitning
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer) (default=1)	
4	X0	S_MA	Mätaxel	
			Värden:	1 = första axeln i planet (vid G18 Z) 2 = andra axeln i planet (vid G18 X)
5	+-	S_MD	Mätriktning	
			Värden:	0 = inget val (mätriktning fastställs ur ärvärde) 1 = positiv 2 = negativ
6	Z2	S_ID	Förskjutning	
7	DFA	S_FA	Mätväg	
8	TSA	S_TSA	Konfidensintervall	
9	VMS	S_VMS	Variabel mät hastighet vid kalibrering ²⁾	
10	alfa1	S_STA1	Startvinkel vid mätning av fräsverktyg	
11	alfa2	S_CORA	Korrigeringsvinkel vid mätning med omkastning av fräsverktyg ⁸⁾	
12	TZL	S_TZL	Nollkorrigering vid mätning av verktyg. Vid kalibrering är S_TZL = 0	
13	DIF	S_TDIF	Mått differenskontroll	
14	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾ (default=1)	
15	EVN	S_EVNUM	Nummer erfarenhets-medelvärdesminne ^{2), 9)}	
16		S_MCBIT	reserverat	
17		_DMODE	Displaymode	
			Värden:	ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)
				TIOTAL: Skärläge vid svarv- och fräsverktyg (endast för indikering i inmatningsmaskerna 1 till 9)
				HUNDRATAL: Verktygstyp 0 = svarvverktyg 1 = fräs 2 = borrar
				TUSENTAL: Uppsökningsstrategi med verktygsmätproben som referens 0 = PLUS [X/Z]; X om verktygsläge axialt, Z om verktygsläge radialt 1 = MINUS [X/Z]; X om verktygsläge axialt, Z om verktygsläge radialt
18		_AMODE	Alternativmode	
			Värden:	ENTAL: reserverat
				TIOTAL: reserverat

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskpara- meter	Cykelpara- meter	Betydelse
			HUNDRATAL: reserverat
			TUSENTAL: Uppsökning av startposition efter mätförlopp vid kalibrering och enskild mätning (se S_MVAR - EINER) 0 = verktyget vid DFA förflyttat gentemot mätprobekanten 1 = söker upp startposition

- 1) alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x
- 2) Indikering beroende av det allmänna SD 54762 _MEA_FUNCTION_MASK_TOOL
- 3) Mäta svarv- eller fräsvverktyg eller borrar. Mätaxel i parameter S_MA
Specifikation vid svarvverktyg via skärläge 1...8, vid fräsvverktyg via HUNDRATAL till TUSENTAL-plats i parametern S_MVAR.
- 4) Mätning och kalibrering görs i baskoordinatsystemet (MKS vid fränkopplad kinematisk transformation).
- 5) inte för inkrementell mätning
- 6) endast för flerfaldig mätning S_MVAR=x2x02 eller x3x02 (exempel skiv- eller spårfräs)
- 7) när det kanalspecifika SD 42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE = 2, då görs tillordningen av verktygslängdkomponenterna som vid svarvverktyg
- 8) endast vid mätning med omkastning S_MVAR=xx1x1
- 9) Erfarenhetsvärdesberäkning
Värdeområde för erfarenhetsvärdesminne: 1 till 20 nummer (n) för erfarenhetsvärdesminnet se kanalspecifikt SD 55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[n-1].

4.1.14 Mätcykelparametrar CYCLE971

```
PROC CYCLE971 (INT S_MVAR, INT S_KNUM, INT S_PRNUM, INT S_MA, INT S_MD, REAL S_ID, REAL S_FA, REAL
S_TSA, REAL S_VMS, REAL S_TZL, REAL S_TDIF, INT S_NMSP, REAL S_F1, REAL S_S1, REAL S_F2, REAL
S_S2, REAL S_F3, REAL S_S3, INT S_EVNUM, INT S_MCBIT, INT _DMODE, INT _AMODE)
```

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Tabell 4-14 Anropsparametrar CYCLE971 ¹⁾

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
1		S_MVAR	Mätvariant
			Värden: ENTAL: 0 = kalibrera verktygsmätprobe 1 = mäta verktyg med stillastående spindel (längd resp. radie) 2 = mäta verktyg med roterande spindel (längd resp. radie), se parametrar S_F1 till S_S4
			TIOTAL: Mätning i MKS eller WKS 0 = mätning i MKS (maskinrelaterad), mäta verktyg eller kalibrera verktygsmätprobe 1 = mätning i WKS (arbetsstycksrelaterad), mäta verktyg eller kalibrera verktygsmätprobe
			HUNDRATAL: Kontrollera kuggar enskilt 0 = nej 1 = ja
			TUSENTAL: 0 = 0
			TIOTUSENTAL: Inkrementell kalibrering eller mätning 0 = ingen uppgift 1 = inkrementell kalibrering eller mätning
			HUNDRATUSENTAL: Kalibrera verktygsmätprobe automatiskt 0 = inte kalibrera verktygsmätprobe automatiskt 1 = kalibrera verktygsmätprobe automatiskt
			ENMILJONTAL: Kalibrering i planet med spindelomkastning 0 = kalibrering i planet utan spindelomkastning 1 = kalibrering i planet med spindelomkastning
2	Urval	S_KNUM	Korrigeringsvariant ²⁾
			Värden: ENTAL: Verktygskompensering 0 = ingen uppgift (verktygskompensering i geometri) 1 = verktygskompensering i förslitning
3	icon+ antal	S_PRNUM	Nummer på fältet för mätprobeparametrar (inte mätprobenummer)
4	X0	S_MA	Mätaxel, förflyttningsaxel ⁴⁾
			Värden: ENTAL: Nummer för mätaxeln 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y) 3 = tredje axeln i planet (vid G17 Z)
			TIOTAL: 0 = 0
			HUNDRATAL: Nummer för förflyttningsaxel 0 = ingen förflyttningsaxel 1 = första axeln i planet (vid G17 X) 2 = andra axeln i planet (vid G17 Y)

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
5	+-	S_MD	Mätriktning
			Värden: 0 = inget val (mätriktning fastställs ur ärvärde) 1 = positiv 2 = negativ
6	V	S_ID	Förskjutning
			Värden: 0 = vid verktyg utan förflyttning >0 = - Kalibrering: Förflyttningen verkar på den 3:e axeln i planet (vid G17 Z), om diametern för kalibreringsverktyget är större än den övre diametern för mätproben. Här förflyttas verktyget med verktygsradien från mätprobens mitt, minus värdet för S_ID. Förflyttningsaxeln anges dessutom i S_MA . - Mätning: Vid verktyg med flera skär ska förflyttningen av verktygslängden och högsta punkten för skäret vid radiemätningen eller förflyttningen av verktygsradien till högsta punkten för skäret vid mätningen av verktygslängden anges.
7	DFA	S_FA	Mätväg
8	TSA	S_TSA	Konfidensintervall
9	VMS	S_VMS	Variabel mät hastighet vid kalibreringen ²⁾
10	TZL	S_TZL	Nollkorrigering (endast vid mätning verktyg)
11	DIF	S_TDIF	Mått differenskontroll vid mätning av verktyg (S_MVAR=xx1 eller S_MVAR=xx2)
12	Mätningar	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats ²⁾
13	F1	S_F1	1:a matning för nuddning med roterande spindel ²⁾
14	S1	S_S1	1:a varvtal för nuddning med roterande spindel ²⁾
15	F2	S_F2	2:a matning för nuddning med roterande spindel ²⁾
16	S2	S_S2	2:a varvtal för nuddning med roterande spindel ²⁾
17	F3	S_F3	3:e matning för nuddning med roterande spindel ²⁾
18	S3	S_S3	3:e varvtal för nuddning med roterande spindel ²⁾
19	EVN	S_EVNUM	Nummer erfarenhetsvärdesminne ²⁾
20		S_MCBIT	Mask för _CBITs resp. _CHBITs
21		_DMODE	Displaymode
			Värden: ENTAL: Bearbetningsplan G17/G18/G19 0 = kompatibilitet, verksamma planet före cykelanrop förblir aktivt 1 = G17 (endast aktiv i cykeln) 2 = G18 (endast aktiv i cykeln) 3 = G19 (endast aktiv i cykeln)

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Maskparameter	Cykelparameter	Betydelse
22		_AMODE	Alternativmode
			Värden: ENTAL: Verktygsförflyttning vid Mäta radie 1 = nej 2 = ja
			TIOTAL: Verktygsförflyttningens riktning vid Mäta radie i den 3:e axeln i planet (vid G17 Z) 1 = positiv 2 = negativ
			HUNDRATAL: Verktygsförflyttning vid Mäta längd eller Kalibrera mätprobe i den 3:e axeln 0 = kompatibilitet, auto 1 = nej 2 = ja
			TUSENTAL: Verktygsförflyttningens riktning vid Mäta längd i förflyttningsaxeln (se S_MA HUNDRATAL) 1 = positiv 2 = negativ

- 1) alla defaultvärden = 0 eller markerat som default=x
- 2) Indikering beroende av det allmänna SD 54762 MEA_FUNCTION_MASK_TOOL
- 3) endast vid korrigering i verktyg och måttolerans, annars parameter = 0
- 4) vid automatisk mätning (S_MVAR=1x00xx) ingen indikering mätaxel, förflyttningsaxel ⇒ S_MA=0.

4.1.15 Mätcykelparametrar CYCLE150

```
PROC CYCLE150 (INT S_PICT, INT S_PROT, STRING[160] S_PATH) SAVE
ACTBLOCNO DISPLOF
```

Tabell 4-15 Anropsparametrar CYCLE150

Nr	Formulärparametrar	Cykelparametrar	Betydelse
1	Mätresultatbild	S_PICT	Urval resultatvisning (default = 0)
			Värden: ENTAL: 0 = mätresultatbild FRÅN 1 = mätresultatbild TILL
			Tiotal: Urval visningsläge (värden som SD 55613) 1 = visa mätresultatbild - försvinner automatiskt efter 8 sek. 3 = visa mätresultatbild - visas med NC-start 4 = visa mätresultatbild - endast vid larm (61303 ... 61306)
2		S_PROT	Urval protokollering (default = 0)

4.1 Översikt mätcykelparametrar

Nr	Formulär-parametrar	Cykelparametrar	Betydelse	
	Protokoll		Värden:	ENTAL: Urval protokoll från/till/senaste mätning 0 = protokoll FRÅN 1 = protokoll TILL 2 = protokollera senaste mätning
	Protokolltyp			TIOTAL: Urval protokolltyp 0 = standardprotokoll 1 = användarprotokoll (fritt definierbart)
	Protokollformat			HUNDRATAL: Urval protokollformat 0 = textformat 1 = tabellformat (för Excel-import)
	Protokolldata			TUSENTAL: Urval skriva nytt eller lägga till 0 = nytt 1 = lägga till
	Protokollarkiv			TIOTUSENTAL: Urval protokollarkiv 0 = som detaljprogram 1 = katalog
3		S_PATH	Sökväg för protokollfil enligt Urval protokollarkiv (komplett sökväg eller endast filnamn, t. ex.: "/NC:/WKS.DIR/NAME.WPD eller "MESSPROTOKOLL.TXT"	

4.2 Extraparametrar

De följande extraparametrarna kan gömmas eller visas med settingdata i inmatningsmaskerna. Ytterligare informationer till settingdata SD54760 till SD54764 se listhandboken *SINUMERIK 840D sl, Utförlig beskrivning av maskindata*.



Maskintillverkare

Följ anvisningarna från maskintillverkaren.

Extraparametrarna finns inte i alla mätcykler. Se även gränssnittsbeskrivning.

Tabell 4-16 Extraparametrar vid mätning arbetsstycke

Maskparameter	Överföringsparametrar	Beskrivning	Enhet
Anpassningsdatablock	S_PRNUM	Nummer för datablocket med de kalibrerade värdena till mätproben	-
F	S_VMS	Mätmatning vid anpassning av mätproben	mm/min
Urval	S_MVAR	Anpassning mätprobe: Val av känd eller okänd medelpunkt för kalibreringsringen	-
Urval	S_MVAR	Anpassning mätprobe: Val kalibrering med eller utan lägesavvikelse (fel mätprobe)	-
Antal	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats	-
TZL	S_TZL	Nollkorrigering vid korrigering av ett verktyg	mm
DIF	S_TDIF	Måttifferenskontroll vid korrigering av ett verktyg	-
Datablock medelvärdesberäkning	S_EVNUM	Beräkning av medelvärden vid korrigering av ett verktyg	-
Datablock erfarenhetsvärden	S_EVNUM	Beräkning av erfarenhetsvärden vid korrigering av ett verktyg	-
FW	S_K	Viktningsfaktor för medelvärdesberäkning	-
TMV	S_TMV	Korrigeringsområde för medelvärdesberäkning	
Urval	S_MVAR	Mätning under vridning diameter inre yttre: • med omkastning • köra under vridmitten	-

Extra korrigeringsmöjligheter vid mätning av arbetsstycke:

1. Nollpunktsförflyttningar
 - Korrigering i basreferens
 - Korrigering i kanalspecifik bas NV
 - Korrigering i global bas NV
 - Korrigering i grov eller fin
2. Verktygskompenseringar
 - Verktygskompensering i geometri eller förslitning
 - Verktygskompensering inverterad eller inte inverterad
 - Verktygskompensering i radie eller längd L1 eller L2 eller L3

Tabell 4-17 Extraparametrar vid mätning verktyg

Maskparameter	Överfö- rings-para- metrar	Beskrivning	Enhet
Anpassningsda- tablock	S_PRNUM	Nummer för datablocket med de kalibrerade värdena till mätproben	-
F	S_VMS	Mätmatning vid anpassning av mätproben	mm/min
Urval mätsteg	S_MVAR	Inmatning av max. 3 matningar och 3 spindelvarvtal vid mätning med rote- rande spindel	-
Urval	S_MVAR	Verktygskompensering i geometri eller förslitning	-
Urval	S_MVAR	Mätning i MKS eller WKS	-
Antal	S_NMSP	Antal mätningar på samma plats	-
Datablock erfaren- hetsvärden	S_EVNUM	Beräkning av erfarenhetsvärden vid korrigering av ett verktyg	-

4.3 Extra resultatparametrar

Den följande tabellen innehåller de extra resultatparametrarna för verktygskompenseringens mätvariantaer.

Parameter	Beskrivning	Enhet
_OVR [8] ¹⁾	Tolerans övre gräns för • Diameter hål / cirkeltapp / cirkelsegment • Mätaxel • Bredd spår / list • Fyrkantlängd i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [9] ^{1), 3)}	Tolerans övre gräns för fyrkantlängd i den 2:a axeln i planet	mm
_OVR [12] ¹⁾	Tolerans undre gräns för • Diameter hål / cirkeltapp / cirkelsegment • Mätaxel • Bredd spår / list • Fyrkantlängd i 1:a axeln i planet	mm
_OVR [13] ^{1), 3)}	Tolerans undre gräns för fyrkantlängd i den 2:a axeln i planet	mm
_OVR [20] ¹⁾	Kompenseringsvärde	mm
_OVR [27] ¹⁾	Nollkompenseringsområde	mm
_OVR [28] ¹⁾	Konfidensintervall	mm
_OVR [29] ¹⁾	Måttskillnad	mm
_OVR [30] ¹⁾	Erfarenhetsvärde	mm
_OVR [31] ¹⁾	Medelvärde	mm
_OVI [4] ¹⁾	Viktningfaktor	-
_OVI [5]	Mätprobennummer	-
_OVI [6] ¹⁾	Lagringsnummer för medelvärde	-
_OVI [7] ¹⁾	Lagringsnummer för erfarenhetsvärde	-
_OVI [8] ¹⁾	Verktygsnummer	-
_OVI [9] ¹⁾	Larmnummer	-
_OVI [11] ²⁾	Status korrigeringsuppdrag	-
_OVI [13] ¹⁾	DL-nummer	-

¹⁾ endast vid arbetsstycksmätning med verktygskompensering

²⁾ endast vid korrigering i NV

³⁾ gäller endast för mätvarianterna "Fyrkantficka" och "Fyrkanttapp"

4.4 Parametrar

Tabell 4-18 Lista över in-/utgångsvariabler i mätcyklerna

Maskparameter	Cykelparameter	Engelskt uttryck	Motsvarande tyskt uttryck
	S_CALNUM	Calibration groove number	Nummer för kalibreringskroppen
	S_MCBIT	Central Bits	Mask för _CBITs resp. _CHBITs
$\alpha 2$	S_CORA	Correction angle position	Korrigeringsvinkel
X0	S_CPA	Center point abscissa	Medelpunkt i den 1:a axeln i planet
Y0	S_CPO	Center point ordinate	Medelpunkt i den 2:a axeln i planet
DL	S_DLNUM		DL-nummer för inställnings- resp. summa korrigerig
EVN	S_EVNUM		Nummer erfarenhetsmedelvärdesminne
DFA	S_FA	Factor for multipl. of measurem. path	Mätväg
	S_ID	Infeed in applicate	Inkrementellt ansättningsbelopp / förflyttning
$\alpha 1$	S_INCA	Indexing angle	Stegkopplingsvinkel / vinkelbörvärde
FW	S_K	Weighting factor for averaging	Viktningfaktor för medelvärdesberäkning
Urval	S_KNUM		Korrigerig NV, bas NV eller basreferens
Urval	S_KNUM1		Korrigerig i verktygskompensering
X / Y / Z	S_MA	Number of measuring axis	Mätaxel (nummer på axeln)
+ / -	S_MD	Measuring direction	Mätriktning
	S_MFS		Matning och varvtal vid mätning med roterande spindel
	S_MVAR	Measuring variant	Mätvariant
Antal	S_NMSP	Number of measurements at same spot	Antal mätningar på samma plats
	_OVI[20]		Fält: Utgångsvärden INT
	_OVR[32]		Fält: Utgångsvärden REAL
Icon + antal	S_PRNUM	Probe type and probe number	Nummer på fältet för mätprobeparametrar
X0 / Y0 / Z0	S_SETV	Setpoint value	Börvärde
$\alpha 1$	S_STAI	Starting angle	Startvinkel
X	S_SZA	Safety zone on workpiece abscissa	Skyddszon i den 1:a axeln i planet
Y	S_SZO	Safety zone on workpiece ordinate	Skyddszon i den 2:a axeln i planet
DIF	S_TDIF	Tolerance dimensional difference check	Mått differenskontroll
TLL	S_TLL	Tolerance lower limit	Tolerans under gräns
TMV	S_TMV		Medelvärdesberäkning med korrigerig
T	S_TNAME	Tool name	Verktygsnamn vid användning verktygsförvaltning
	S_TNVL		Gränsvärde för distorsion av triangeln
TSA	S_TSA	Tolerance safe area	Konfidensintervall
TUL	S_TUL	Tolerance upper limit	Tolerans övre gräns
TZL	S_TZL	Tolerance zero offset range	Nollkorrigerig
VMS	S_VMS	Variable measuring speed	Variabel mät hastighet

Ändringar från cykelversion SW4.4

A.1 Tillordning av mätcykelparametrarna till MEA_FUNCTION_MASK parametrarna

Alla inställningsdata, som lagrats fram till mätcykelversionen 2.6 i GUD-variabler, ligger från softwareversion SW 4.4 i de projekterbara maskin- och settingdata (t. ex. Datafält för kalibreringsvärden). GUD-komponenterna GUD5, GUD6 och GUD7_MC behövs inte längre för mätcykeldata.

De följande tabellerna innehåller tillordningen av de funktionbestämmande mätcykelparametrarna till MEA_FUNCTION_MASK parametrarna.

Bit 1)	Funktion	MD-beteckning SW 2.6	GUD-namn till SW 2.6
Allmänt cykel-maskindatum: MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK (32 bit)			
Arbetsstycksmätning			
0	Kalibreringsövervakning (default = 1)	51616 \$MNS_MEA_CAL_MONITORING	_CBIT[16]
1	Längdreferens för mätproben i ansättningsaxeln (default = 1) 0 = referenspunkt är mitten på mätprobekulan 1 = referenspunkt är omkretsen för mätprobekulan	51614 \$MNS_MEA_PROBE_LENGTH_RE-LATE	_CBIT[14]
2	Beaktande av orienteringsbar verktygsbärare vid korri- gering i ett verktyg (default = 0)	51610 \$MNS_MEA_TOOLCARR_ENABLE	_CBIT[7]
3	Korrigeringsvinkel för mono-arbetsstycksmätprobe (default = 1)	51612 \$MNS_MEA_MONO_COR_POS_AC-TIVE	_CBIT[8]
Verktymsmätning			
16	Beaktande av orienteringsbar verktygsbärare vid korri- gering i ett verktyg (default = 0)	MD 51610 \$MNS_MEA_TOOLCARR_ENAB-LE	_CBIT[7]
Kanalspecifikt cykel-maskindatum: MD52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK (32 bit)			
Arbetsstycksmätning			
0	Mätgång arbetsstycksmätprobe (default = 0) 0 = CNC-mätgång 1 1 = CNC-mätgång 2	51606 \$MNS_MEA_INPUT_PIECE_PRO-BE[0]	_CHBIT[0]
1	Vridmätcykel använder Y-axel som mätaxel (default = 0)	52605 \$MCS_MEA_TURN_CYC_SPE-CIAL_MODE	_CHBIT[19]
Verktymsmätning			
16	Mätgång arbetsstycksmätprobe (default = 1) 0 = CNC-mätgång 1 1 = CNC-mätgång 2	51607 \$MNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE[0]	_CHBIT[1]
Allmänna cykler-settingdata: SD 54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK (32 bit)			
Arbetsstycksmätning			
0	Upprepad mätning vid överskridande av _TDIF och _TSA (default = 0)	54655 \$SNS_MEA_REPEATE_ACTIVE	_CBIT[0]

A.1 Tillordning av mätcykelparametrarna till MEA_FUNCTION_MASK parametrarna

Bit 1)	Funktion	MD-beteckning SW 2.6	GUD-namn till SW 2.6
1	Upprepad mätning med utgivande av larm och cykelstopp vid M0 (default = 0)	54656 \$SNS_MEA_REPEATE_WITH_M0	_CBIT[1]
2	Överskridande av _TUL, _TLL, _TDI, cykelstopp vid M0 (default = 0)	54657 \$SNS_MEA_TOL_ALARM_SET_M0	_CBIT[2]
3	Överta kalibrerad mätprobekulradie i verktygsdata (default = 1)	54660 \$SNS_MEA_PROBE BALL_RAD_IN_TOA	_CBIT[15]
Verktygsmätning			
16	Upprepad mätning vid överskridande av _TDIF och _TSA (default = 0)	54655 \$SNS_MEA_REPEATE_ACTIVE	_CBIT[0]
17	Upprepad mätning med utgivande av larm och cykelstopp vid M0 (default = 0)	54656 \$SNS_MEA_REPEATE_WITH_M0	_CBIT[1]
18	Överskridande av _TDIF, cykelstopp vid M0 (default = 0)	54657 \$SNS_MEA_TOL_ALARM_SET_M0	_CBIT[2]
19	Fräs, spindelvarvtalsreducering vid sista nuddningen		_CHBIT[22]
Kanalspecifika settingdata: SD 55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK (32 bit)			
Arbetsstycksmätning			
0	Kollisionsövervakning (default = 1)	55600 \$SCS_MEA_COLLISION_MONITORING	_CHBIT[2]
1	Koppling till spindelposition, med en koordinatvridning runt ansättningsaxeln i AUTOMATIK (default = 0)	55602 \$SCS_MEA_COUPL_SPIND_COORD	_CHBIT[13]
2	Rotationsriktning för spindelpositioneringen, vid aktiv koppling av spindel och koordinatvridning (default = 0) 0 = i GUZ 1 = i UZ	55604 \$SCS_MEA_SPIND_MOVE_DIR	_CHBIT[14]
3	Mätförsök vid ej koppling för mätproben (default = 0) 0 = 5 försök 1 = 1 försök	55606 \$SCS_MEA_NUM_OF_MEASURE	_CHBIT[15]
4	Uppsökningshastighet vid mätstället (default = 0) 0 = med mätmatning _VMS 1 = med \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE	55610 \$SCS_MEA_FEED_TYP	_CHBIT[17]
5	Återgångshastighet från mätstället (default = 0) 0 = med \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE 1 = med \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT	55608 \$SCS_MEA_RETRACTION_FEED	_CHBIT[16]
6	Inaktivera / aktivera arbetsstycksmätprobe före och efter NC-kommandot SPOS. Se även CUST_MEA_CYC.SPF (default = 0) 0 = inget anrop CUST_MEA_CYC.SPF 1 = anrop CUST_MEA_CYC.SPF	-	-
...			
14	Koppling till spindelposition, med en koordinatvridning runt ansättningsaxeln vid mätning i AUTOMATIK (default = 1)	55770 \$SCS_J_MEA_SET_COUPL_SP_COORD	E_MESS_SETT[0]

A.1 Tillordning av mätcykelparametrarna till MEA_FUNCTION_MASK parametrarna

Bit 1)	Funktion	MD-beteckning SW 2.6	GUD-namn till SW 2.6
15	Kalibrering i kalibreringsringen vid mätning i JOG (default = 0) 0 = kalibrering med automatisk referensmedelpunkt 1 = kalibrering med känd referensmedelpunkt	55771 \$SCS_J_MEA_SET_CAL_MODE	E_MESS_SETT[1]
Verktygsmätning			
16	Kollisionsövervakning (default = 1)	55600 \$SCS_MEA_COLLISION_MONITORING	_CHBIT[2]
17	Mätförsök vid ej koppling för mätproben (default = 0) 0 = 5 försök 1 = 1 försök	55606 \$SCS_MEA_NUM_OF_MEASURE	_CHBIT[15]
18	Uppsökningshastighet vid mätstället (default = 0) 0 = med mätmatning _VMS 1 = med \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE	55610 \$SCS_MEA_FEED_TYP	_CHBIT[17]
19	Återgångshastighet från mätstället (default = 0) 0 = med \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE 1 = med \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT	55608 \$SCS_MEA_RETRACTION_FEED	_CHBIT[16]

- 1) Bit x=0 betyder funktion är frånkopplad
 Bit x=1 betyder funktion är tillkopplad
 Alla ej dokumenterade bits är inte belagda.

A.2 Ändringar i maskin- och settingdata från SW 4.4

MD ersatt av SD

Följande cykelmaskindata (mätning i JOG) utgår från cykelversion SW 04.04.01 (i jämförelse med cykelversion SW 02.06.00) och ersätts av de följande **likabetydande** cykelsettingdata.

MD utgår	Ersatt av SD
51609 \$MNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE_SUB[0 .. 5]	54652 \$SNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE_SUB[0 .. 5]
51755 \$MNS_J_MEA_MEASURING_FEED	55630 \$SCS_MEA_FEED_MEASURE
51774 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_TYPE[n]	54633 \$SNS_MEA_TP_TYPE[n]
51776 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_ALLOW_AX_DIR[n]	54632 \$SNS_MEA_TP_AX_DIR_AUTO_CAL[n]
51778 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_DIAM_LENGTH[n]	54631 \$SNS_MEA_TP_EDGE_DISK_SIZE[n]
51782 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_T_EDGE_DIST[n]	54634 \$SNS_MEA_TP_CAL_MEASURE_DEPTH[n]
51787 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_MEASURE_FEED	55628 \$SCS_MEA_TP_FEED_MEASURE

Ändring nummer för settingdatum

Vid följande cykelsettingdata ändrar sig numret för settingdatum från cykelversion SW 04.04.01(i jämförelse med cykelversion SW 02.06.00). Beteckning och funktion har inte ändrat sig.

Nummer SD		Beteckning
Version SW 02.06.00	från SW 04.04.01	
54798	54780	\$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE
54799	54782	\$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL
55630	55632	\$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT
55631	55634	\$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE
55632	55636	\$SCS_MEA_FEED_FEEDAX_VALUE
55633	55638	\$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE

A.3 Fullständig översikt av de ändrade cykelmaskin- och cykelsettingdata

Tabell A-1 Fullständig översikt över ändrade cykelmaskindata - från cykel SW 04.04.05.00

SW 02.06.01.03 HF3 CYCLE SW 02.06.56.00	CYCLE SW 04.04.05.00
	N51071 \$MNS_ACCESS_ACTIVATE_CTRL_E
	N51072 \$MNS_ACCESS_EDIT_CTRL_E
	N51073 \$MNS_ACCESS_SET_SOFTKEY_ACCESS
	N51199 \$MNS_ACCESS_WRITE_TM_GRIND
N51606 \$MNS_MEA_INPUT_PIECE_PROBE[0]	N52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 0
N51606 \$MNS_MEA_INPUT_PIECE_PROBE[1]	Utgår
N51607 \$MNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE[0]	N52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 16
N51607 \$MNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE[1]	Utgår
N51609 \$MNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE_SUB[0 .. 5]	Utgår
N51610 \$MNS_MEA_TOOLCARR_ENABLE	Utgår
N51612 \$MNS_MEA_MONO_COR_POS_ACTIVE	Utgår, funktionen fortfarande aktiv
N51614 \$MNS_MEA_PROBE_LENGTH_RELATE	N51740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 1
N51616 \$MNS_MEA_CAL_MONITORING	N51740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 0
N51755 \$MNS_J_MEA_MEASURING_FEED	Utgår
N51774 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_TYPE[0 .. 5]	N54633 \$SNS_MEA_TP_TYPE[n]
N51776 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_ALLOW_AX_DIR[0 .. 5]	N54632 \$SNS_MEA_TP_AX_DIR_AUTO_CAL[n]
N51778 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_DIAM_LENGTH[0 .. 5]	N54631 \$SNS_MEA_TP_EDGE_DISK_SIZE[n]
N51782 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_T_EDGE_DIST[0 .. 5]	N54634 \$SNS_MEA_TP_CAL_MEASURE_DEPTH[n]
N51787 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_MEASURE_FEED	N54636 \$SNS_MEA_TP_FEED[n]
N52605 \$MCS_MEA_TURN_CYC_SPECIAL_MODE	N52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 1
	N52248 \$MCS_REV_2_BORDER_TOOL_LENGTH
	N52290 \$MCS_SIM_DISPLAY_CONFIG
	N52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK
	N52751 \$MCS_J_MEA_MAGN_GLAS_POS[0]
	N52751 \$MCS_J_MEA_MAGN_GLAS_POS[1]

Tabell A-2 Fullständig översikt över ändrade cykelsettingdata - från cykel SW 04.04.05.00

SW 02.06.01.03 HF3 CYCLE SW 02.06.56.00	CYCLE SW 04.04.05.00
	N54611 \$SNS_MEA_WP_FEED[0 .. 11]
	N54636 \$SNS_MEA_TP_FEED[0 .. 5]
	N54651 \$SNS_MEA_TPW_FEED[0 .. 5]
	N54652 \$SNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE_SUB[0 .. 5]
	N54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK
	N54760 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE
	N54762 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL

A.3 Fullständig översikt av de ändrade cykelmaskin- och cykelsettingdata

SW 02.06.01.03 HF3 CYCLE SW 02.06.56.00	CYCLE SW 04.04.05.00
	N54764 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK_TURN
N54798 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE	N54780 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE
N54799 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL	N54782 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL
N54655 \$SNS_MEA_REPEAT_ACTIVE	N54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 0
N54656 \$SNS_MEA_REPEAT_WITH_M0	N54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 1
N54657 \$SNS_MEA_TOL_ALARM_SET_M0	N54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 2
N54659 \$SNS_MEA_TOOL_MEASURE_RELATE	Utgår
N54660 \$SNS_MEA_PROBE_BALL_RAD_IN_TOA	N54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 3
N55600 \$SCS_MEA_COLLISION_MONITORING	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 0
N55602 \$SCS_MEA_COUPL_SPIND_COORD	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 1
N55604 \$SCS_MEA_SPIND_MOVE_DIR	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 2
N55606 \$SCS_MEA_NUM_OF_MEASURE	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 17
N55608 \$SCS_MEA_RETRACTION_FEED	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 5
N55610 \$SCS_MEA_FEED_TYP	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 4
	N55628 \$SCS_MEA_TP_FEED_MEASURE
	N55630 \$SCS_MEA_FEED_MEASURE
N55630 \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT	N55632 \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT
N55631 \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE	N55634 \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE
N55632 \$SCS_MEA_FEED_FEEDAX_VALUE	N55636 \$SCS_MEA_FEED_FEEDAX_VALUE
N55633 \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE	N55638 \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE
	N55642 \$SCS_MEA_EDGE_SAVE_ANG
N55761 \$SCS_J_MEA_SET_NUM_OF_ATTEMPTS	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 17
N55762 \$SCS_J_MEA_SET_RETRAC_MODE	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 5
N55763 \$SCS_J_MEA_SET_FEED_MODE	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 4
N55770 \$SCS_J_MEA_SET_COUPL_SP_COORD	Utgår, funktionen fortfarande aktiv
N55771 \$SCS_J_MEA_SET_CAL_MODE	N55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK Bit 15
N55772 \$SCS_J_MEA_SET_PROBE_MONO	Utgår, funktionen motsvarar verktygstyp

A.4 Jämförelse av GUD-parametrarna (relaterade till mätfunktioner)

Per cykel-maskin-, settingdaten (MD, SD) kan du göra vissa grundinställningar.

Följande prefixbeteckningar är fastlagda:

- \$SNS_... allmängiltiga settingdata
- \$SCS_... kanalspecifika settingdata
- \$MNS_... allmängiltiga maskindata
- \$MCS_... kanalspecifika maskindata

De i den följande tabellen visade GUD-parametrarna utgör innehållet i GUD-komponenterna GUD5, GUD6 och GUD7_MC till version V7.5, för vilka ett ekvivalent MD/SD från version V2.7/V4.4 finns.

GUD är i användningen baklänges kompatibel till bestående mätprogram.

Komponenterna GUD5, GUD6 och GUD7_MC ersattes av PGUD (SGUD i parameterindikeringen).

GUD till version 7.5	från MD/SD version V2.7/V4.4
_WP[x,0]	SD54600 \$SNS_MEA_WP_BALL_DIAM[0...11]
_WP[x,1]	SD54601 \$SNS_MEA_WP_TRIG_MINUS_DIR_AX1[0...11]
_WP[x,2]	SD54602 \$SNS_MEA_WP_TRIG_PLUS_DIR_AX1[0...11]
_WP[x,3]	SD54603 \$SNS_MEA_WP_TRIG_MINUS_DIR_AX2[0...11]
_WP[x,4]	SD54604 \$SNS_MEA_WP_TRIG_PLUS_DIR_AX2[0...11]
_WP[x,5]	SD54605 \$SNS_MEA_WP_TRIG_MINUS_DIR_AX3[0...11]
_WP[x,6]	SD54606 \$SNS_MEA_WP_TRIG_PLUS_DIR_AX3[0...11]
_WP[x,7]	SD54607 \$SNS_MEA_WP_POS_DEV_AX1[0...11]
_WP[x,8]	SD54608 \$SNS_MEA_WP_POS_DEV_AX2[0...11]
_WP[x,9]	SD54609 \$SNS_MEA_WP_STATUS_RT[0...11]
_WP[x,10]	SD54610 \$SNS_MEA_WP_STATUS_GEN[0...11]
_KB[x,0]	SD54621 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX2[0...2]
_KB[x,1]	SD54622 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX2[0...2]
_KB[x,2]	SD54615 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX1[0...2]
_KB[x,3]	SD54617 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX1[0...2]
_KB[x,4]	SD54618 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX1[0...2]
_KB[x,5]	SD54620 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPER_AX2[0...2]
_KB[x,6]	SD54619 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX2[0...2]
_TP[x,0]	SD54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1[0...5]
_TP[x,1]	SD54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1[0...5]
_TP[x,2]	SD54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2[0...5]
_TP[x,3]	SD54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2[0...5]
_TP[x,4]	SD54629 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX3[0...5]
_TP[x,5]	SD54630 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX3[0...5]

GUD till version 7.5	från MD/SD version V2.7/V4.4
_TP[x,6] och E_MESS_MT_DL[3]	SD54631 \$SNS_MEA_TP_EDGE_DISK_SIZE[0...5]
_TP[x,7] och E_MESS_MT_AX[3]	SD54632 \$SNS_MEA_TP_AX_DIR_AUTO_CAL[0...5]
_TP[x,8] och E_MESS_MT_TYP[3]	SD54633 \$SNS_MEA_TP_TYPE[0...5]
_TP[x,9] och E_MESS_MT_DZ[3]	SD54634 \$SNS_MEA_TP_CAL_MEASURE_DEPTH[0...5]
_TPW[x,1]	SD54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1[0...5]
_TPW[x,2]	SD54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2[0...5]
_TPW[x,3]	SD54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2[0...5]
_TPW[x,4]	SD54644 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX3[0...5]
_TPW[x,5]	SD54645 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX3[0...5]
_TPW[x,6]	SD54646 \$SNS_MEA_TPW_EDGE_DISK_SIZE[0...5]
_TPW[x,7]	SD54647 \$SNS_MEA_TPW_AX_DIR_AUTO_CAL[0...5]
_TPW[x,8]	SD54648 \$SNS_MEA_TPW_TYPE[0...5]
_TWP[x,9]	SD54649 \$SNS_MEA_TPW_CAL_MEASURE_DEPTH[0...5]
_CM[0]	SD54670 \$SNS_MEA_CM_MAX_PERI_SPEED[0] ¹⁾
_CM[1]	SD54671 \$SNS_MEA_CM_MAX_REVOLUTIONS[0] ¹⁾
_CM[4]	SD54672 \$SNS_MEA_CM_MAX_FEEDRATE[0] ¹⁾
_CM[2]	SD54673 \$SNS_MEA_CM_MIN_FEEDRATE[0] ¹⁾
_CM[5]	SD54674 \$SNS_MEA_CM_SPIND_ROT_DIR[0] ¹⁾
_CM[6]	SD54675 \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_1[0] ¹⁾
_CM[7]	SD54676 \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_2[0] ¹⁾
_CM[3]	SD54677 \$SNS_MEA_CM_MEASURING_ACCURACY[0] ¹⁾
_CM[8]	MD51618 \$MNS_MEA_CM_ROT_AX_POS_TOL
_CBIT[0]	SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 0 (mäta arbetsstycke) SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 16 (mäta verktyg)
_CBIT[1]	SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1 (mäta arbetsstycke) SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 17 (mäta verktyg)
_CBIT[2]	SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 2 (mäta arbetsstycke) SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 18 (mäta verktyg)
_CBIT[7]	MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 2 (mäta arbetsstycke) MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 16 (mäta verktyg)
_CBIT[8]	MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 3
_CBIT[14]	MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1
_CBIT[15]	SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 3
_CBIT[16]	MD51740 \$MNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 0
_CHBIT[0]	MD52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 0
_CHBIT[1]	MD52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 16

A.4 Jämförelse av GUD-parametrarna (relaterade till mätfunktioner)

GUD till version 7.5	från MD/SD version V2.7/V4.4
_CHBIT[2]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 0 (mäta arbetsstycke) SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 16 (mäta verktyg)
_CHBIT[10]	SD55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY
_CHBIT[13]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1
_CHBIT[14]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 2
_CHBIT[15]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 3 (mäta arbetsstycke) SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 17 (mäta verktyg)
_CHBIT[16]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 5 (mäta arbetsstycke) SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 19 (mäta verktyg)
_CHBIT[17]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 4 (mäta arbetsstycke) SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 18 (mäta verktyg)
_CHBIT[19]	MD52740 \$MCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 1
_CHBIT[22]	SD54740 \$SNS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 19
_EVMVNUM[0]	SD55622 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE
_EVMVNUM[1]	SD55624 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE
_EV[20]	SD55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[0...19]
_MV[20]	SD55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[0...19]
_SPEED[0]	SD55632 \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT
_SPEED[1]	SD55634 \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE
_SPEED[2]	SD55636 \$SCS_MEA_FEED_FEEDAX_VALUE
_SPEED[3]	SD55638 \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE
_TP_CF	SD54690 \$SNS_MEA_T_PROBE_MANUFACTURER
_MT_COMP	SD54691 \$SNS_MEA_T_PROBE_OFFSET
_MT_EC_R[1,5]	SD54695 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD1[0...4]
_MT_EC_R[2,5]	SD54696 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD2[0...4]
_MT_EC_R[3,5]	SD54697 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD3[0...4]
_MT_EC_R[4,5]	SD54698 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD4[0...4]
_MT_EC_R[5,5]	SD54699 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD5[0...4]
_MT_EC_R[6,5]	SD54700 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD6[0...4]
_MT_EC_L[1,5]	SD54705 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN1[0...4]
_MT_EC_L[2,5]	SD54706 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN2[0...4]
_MT_EC_L[3,5]	SD54707 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN3[0...4]
_MT_EC_L[4,5]	SD54708 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN4[0...4]
_MT_EC_L[5,5]	SD54709 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN5[0...4]
_MT_EC_L[6,5]	SD54710 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN6[0...4]
E_MESS_D	MD51750 \$MNS_J_MEA_M_DIST
E_MESS_D_M	MD51751 \$MNS_J_MEA_M_DIST_MANUELL
E_MESS_D_L	MD51752 \$MNS_J_MEA_M_DIST_TOOL_LENGTH

GUD till version 7.5	från MD/SD version V2.7/V4.4
E_MESS_D_R	MD51753 \$MNS_J_MEA_M_DIST_TOOL_RADIUS
E_MESS_FM	SD55630 \$SCS_MEA_FEED_MEASURE
E_MESS_F	MD51757 \$MNS_J_MEA_COLL_MONIT_FEED
E_MESS_FZ	MD51758 \$MNS_J_MEA_COLL_MONIT_POS_FEED
E_MESS_CAL_D[2]	MD51770 \$MNS_J_MEA_CAL_RING_DIAM[0...11]
E_MESS_CAL_L[0]	MD51772 \$MNS_J_MEA_CAL_HEIGHT_FEEDAX[0...11]
E_MESS_MT_DR[3]	MD51780 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_DIAM_RAD[0...5]
E_MESS_MT_DIR[3]	MD51784 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_APPR_AX_DIR[0...5]
E_MESS_SETT[0]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 14
E_MESS_SETT[1]	SD55740 \$SCS_MEA_FUNCTION_MASK, bit 15
1) För parametrarna SD54670 till 54677 finns två datablock, index 0 och 1. Observera: Vid GIV 2.7/4.4 ska datablock med index 1 alltid användas. Från GIV 4.5 ska alltid datablock med index 0 användas.	

GUD till cykel SW 04.04.00	från cykel SW 04.04.05.00
_RF	N55640 \$SCS_MEA_FEED_CIRCLE

A.5 Namnändringar i cykelprogram och GUD-komponenter

Följande mätprogram har bytt namn från mätcykelversion 2.6 eller utgått:

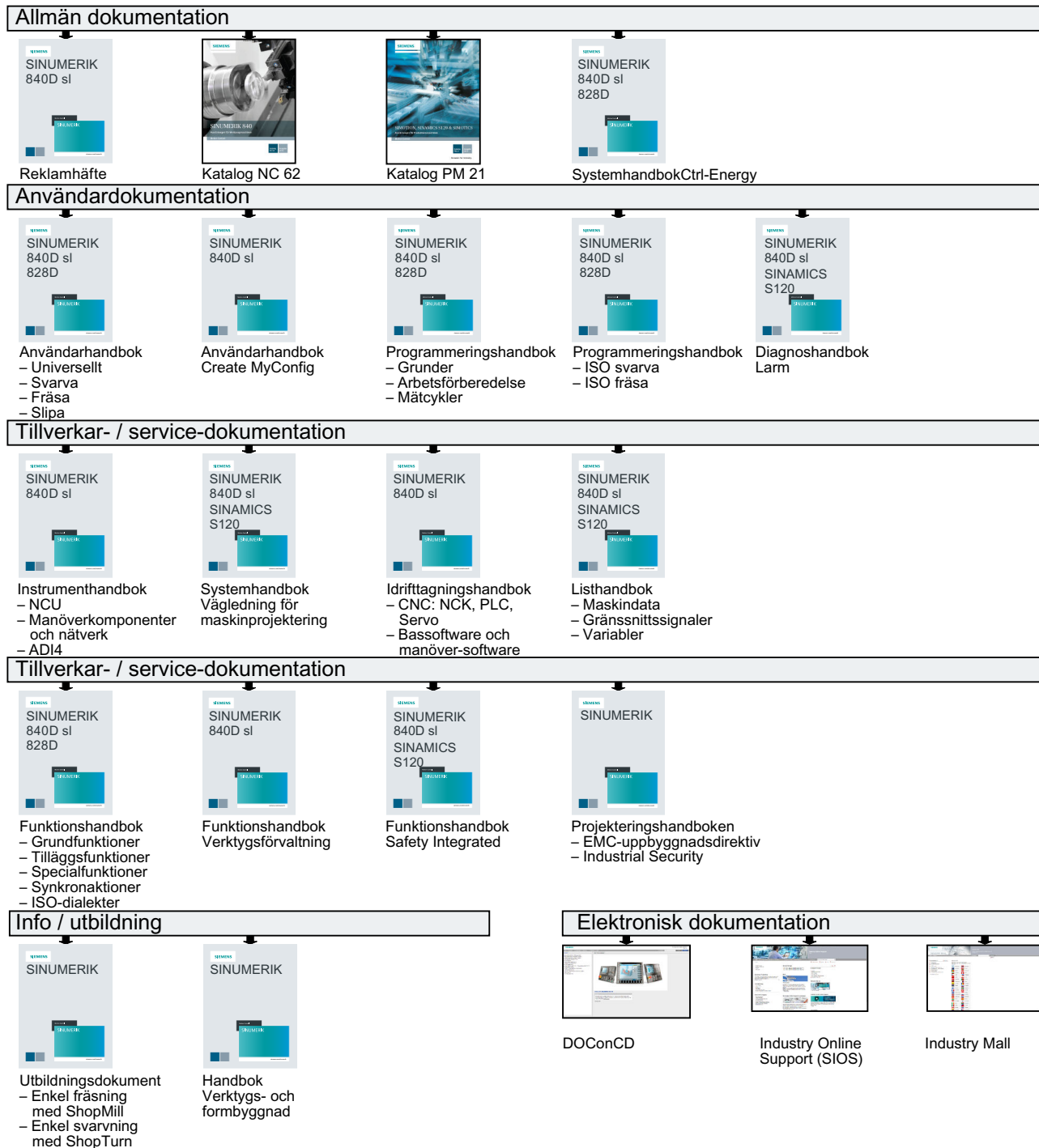
Cykelnman GUD till version 7.5	Cykelnamn från version 2.6
CYC_JMC	Cycle131
CYC_JMA	Cycle132
Cycle198	CUST_MEACYC
Cycle199	CUST_MEACYC
Cycle100	Program utgår!
Cycle101	Program utgår!
Cycle105	Program utgår!
Cycle106	Program utgår!
Cycle107	Program utgår!
Cycle108	Program utgår!
Cycle113	Program utgår!
Cycle118	Program utgår!
Cycle972	Program utgår!
E_SP_NPV	Program utgår!
CYC_JM	Program utgår!
GUD5	Komponent utgår
GUD6	Komponent utgår
GUD7	Komponent utgår
GUD7_MC	Komponent utgår

Bilaga

B.1 Förkortningar

Förkortningar	Betydelse
CNC	Computerized Numerical Control: Datoriserad numerisk styrning
DIN	Tyska industrinormen
E/A	In-/utmatning
GUD	Global User Data: Globala användardata
JOG	Jogging: Rigningsdrift
MD	Maskindata
MKS	Maskinkoordinatsystem
NC	Numerical Control: Numerisk styrning
NCK	Numerical Control Kernel: Numerik-kärna med blockförberedelse, förflyttningsområde osv.
NCU	Numerical Control Unit: Hardware enhet till NCK
NV	Nollpunktsförflyttning
PLC	Programmable Logic Control: Anpassnings-styrning
SL	Skärläge
SW	Software (mjukvara)
WKS	Arbetskoordinatsystem

B.2 Dokumentationsöversikt



Ordlista

Asynkront underprogram

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

Axelparallell mätning

Är en mätvariant som tjänar till axelparallell mätning av arbetsstycket, t. ex. ett hål, en tapp (axel), en fyrkant osv. Mätvägen körs axelparallellt i WKS.

Börvärde

Vid mätförfarandet "flygande mätning" föreskrivs i cykeln en position som börvärde, vid vilken signalen för den kopplande mätsensorn väntas.

Differensmätning

Differensmätning betyder att den 1:a mätpunkten mäts två gånger, en gång med 180 graders spindelomkastning (vridning av mätproben) gentemot läget vid cykelns början och en andra gång med den spindelposition som förelåg vid cykelns början. Detta förlopp möjliggör användning av en okalibrerad mätprobe vid låga krav på noggrannhet!

Erfarenhetsvärde

Erfarenhetsvärden tjänar till att undertrycka konstanta mätavvikelser, som inte är underkastade någon trend.

Flerfaldig mätning på samma plats

Med parametern S_{NMSP} kan antalet mätningar i samma punkt fastläggas. Det aritmetiska medelvärde beräknas för är-bör-differensen.

Flygande mätning

Vid detta mätförfarande görs bearbetningen av sensorsignalen direkt i NC.

Förflyttningsaxel

Vid vissa mätvarianter, t. ex. mäta vinkel i CYCLE998, kan mellan mätningarna i mätaxeln en positionering göras i en annan axel som ska anges, den så kallade förflyttningsaxeln. Detta ska definieras i parametern S_{MA} med förflyttningsaxel/mätaxel.

Kalibrering

Vid kalibreringen fastläggs triggerpunkterna för mätproben och sparas i cyklerna Settingdata från SD 54600.

Kalibrerverktyg

Är ett speciellt verktyg (i allmänhet ett cylindriskt stift), vars mått är kända och som tjänar en exakt bestämning av avståndsmåtten mellan maskinnollpunkt och mätprobetriggerpunkt (för verktygsmätproben).

Kinematisk följd

Den kinematiska följden är beskrivningen av den kinematiska strukturen för en maskin. Den består av ett godtyckligt antal med varandra förbundna element. Parallella delföljder kan avgrenas från en kinematisk följd. I styrningen föreligger alltid endast en aktiv kinematisk följd. Den aktiva kinematiska följden börjar med Root-elementet. En kinematisk följd definieras i de i rummet fixerade koordinaterna i världskoordinatsystemet.

Kollisionsövervakning

I mätcyklerna betyder det att alla mätcykelinternt skapade mellanpositioneringar övervakas av mätprobens kopplingssignal. När mätproben kopplar skapas omedelbart rörelseavbrott och ett larmmeddelande skickas ut.

Konfidensintervall

Konfidensintervallet S_{TSA} har inget inflytande på bildandet av korrigeringsvärdet, det tjänar diagnosen. Uppnås denna gräns kan därur en defekt i mätsensorn eller en felaktig börspositionsuppgift diagnosticeras.

Korrigeringsvinkelläge

Vid användning av en $\rightarrow$ monomätprobe kan av maskinspecifika skäl mätprobens läge korrigeras, om det behövs, med hjälp av verktygsdata i monomätprobetypen 712.

Lägesavvikelse

Lägesavvikelsen (felet) beskriver differensen mellan spindelmedelpunkten och den vid kalibreringen fastställda medelpunkten för mätprobekulan. Den kompenseras av mätcyklerna.

Medelvärde

Medelvärdesberäkningen tar hänsyn till trenden i måttavvikelserna i en bearbetningsserie, varvid $\rightarrow$ viktningsfaktorn k , på vars bas medelvärdet bildas, kan väljas.

Bara medelvärdesberäkningen räcker inte för att säkra den konstanta bearbetningskvaliteten. Den uppmätta måttavvikelsen kan korrigeras för konstanta avvikelser utan trend genom ett $\rightarrow$ erfarenhetsvärde.

Monomätprobe

En monomätprobe är en mätprobe som bara kan styra ut i en riktning. Den kan bara användas för mätning på fräs- och fleroptionsmaskiner av arbetsstycken med ringa inskränkningar.

Multimätprobe

En multimätprobe är en mätprobe som kan styra ut i tre dimensioner.

Måttdifferentiellkontroll

Är en toleransparameter, vid vilken när en gräns (S_{DIF}) uppnås verktyget antagligen är utslitet och måste bytas ut. Måttdifferentiellkontrollen har inget inflytande på bildandet av korrigeringsvärdet.

Mäta arbetsstycke

För arbetsstycksmätningen körs en mätprobe fram som ett verktyg till det inspända arbetsstycket. Genom den flexibla uppbyggnaden av mätcyklerna låter sig nästan alla mätuppgifter som ska lösas i en fräs- eller svarvmaskin bemästras.

Mäta verktyg

Vid verktygsmätningen körs det inväxlade verktyget fram till mätproben, som antingen är fast monterad eller svängs in i arbetsutrymmet av en mekanisk anordning. Den automatiskt registrerade verktygsgeometrin förs in i det tillhörande datablocket för verktygskompensering.

Mätning i JOG

Innehåller följande funktioner:

- Halvt automatisk bestämning av verktygsgeometrin och lagring i WZ-korrigeringsminnet
- Halvt automatisk bestämning av och inställning av referenspunkter och lagring i NV-minnet

Hantering av funktionen sker via funktionstangenter och inmatningsbilder.

Mätning under vinkel

Är en mätvariant som tjänar till mätning av ett hål, en tapp (axel), ett spår eller en list med valfri vinkel. Mätvägen körs därvid under en bestämd föreskriven vinkel i WKS.

Mätnoggrannhet

Den mätnoggrannhet som kan uppnås är beroende av följande faktorer:

- Reproduktionsnoggrannhet hos maskinen
- Reproduktionsnoggrannhet hos mätproben
- Upplösning för mätsystemet

Reproduktionsnoggrannhet hos styrningarna vid "Flygande mätning" uppgår till $\pm 1 \mu\text{m}$.

Mätprobekulldiameter

Är den verksamma diametern för mätprobekulan. Den bestäms vid kalibreringen och sparas i mätcykeldata.

Mätprobetyp

Till registrering av verktyg och arbetsstycksdimensioner behövs en elektroniskt kopplande mätprobe, som levererar en signaländring (flank) vid utstyrning.

Mätproberna skiljer sig i antalet mätriktningar:

- Multidirektionell (3D, multimätprobe)
- Monodirektionell (monomätprobe)

Mätvariant

Via parametern S_MVAR fastläggs mätvarianten för de enskilda mätcyklerna. Parametern kan för varje mätcykel anta bestämda heltaliga värden, vars giltighet kontrolleras cykelinternt.

Mätväg

Mätvägen DFA anger avståndet för startpositionen till den väntade kopplingspositionen (börposition) för mätproben.

Nollkorrigeringsområde

Detta toleransområde (undre gräns S_TZL) motsvarar beloppet för den maximala måttavvikelsen som orsakas av slumpen. När beloppet för är-bör-differensen är mindre än nollkorrigeringsområdet korrigeras inte.

Nollpunktsförflyttning (NV)

I resultatet för en mätning sparas är-bör-differensen i datablocket för en valfritt inställbar nollpunktsförflyttning.

Part-följd

Part-följden är en delföljd i den kinematiska följderna och förlöper parallellt till Tool-följden. Part-följden börjar i Root-elementet och slutar vid uppspänningen av arbetsstycket.

Radera restväg

Ska en mätpunkt uppsökas, så ges ett körkommando till lägesregleringskretsen och mätproben flyttas i riktning mot mätpunkten. Som positionsbörvärde definieras därvid en punkt bakom den mätpunkt som väntas. Så snart som en kontakt med mätproben äger rum, registreras axel-ärvärdet vid tidpunkten för kopplingspositionen och servon stoppas genom att den ännu förefintliga "Restvägen raderas".

Referensspår

Är ett spår (fast på maskinen) som finns i arbetsutrymmet, vars exakta position är känd och som tjänar till kalibrering av arbetsstyckemätprober.

Råämnesregistrering

Vid råämnesregistreringen fastställs i resultatet av en → arbetsstycksmätning läget, avvikelsen och nollpunktsförflyttningen för arbetsstycket.

Tolerans undre gräns

Mäts en måttavvikelse som toleransens undre gräns (S_{TLL}) som ligger i området mellan "2/3-tolerans för arbetsstycket" och "Mått differenskontroll", så värderas denna till 100 % som verktygskompensering och det hittillsvarande medelvärde raderas.

Tolerans övre gräns

Mäts en måttavvikelse som toleransens övre gräns (S_{TUL}) som ligger i området mellan "2/3-tolerans för arbetsstycket" och "Mått differenskontroll", så värderas denna till 100% som verktygskompensering och det hittillsvarande medelvärde raderas.

Toolcarrier

Toolcarrier används för maskiner, på vilka orienteringen mellan verktyg och arbetsstycke kan förändras. Toolcarrier är en statisk transformation, dvs. den i drift inställda orienteringen är fast och kan inte förändras under förflyttningen. Genom orienteringsändringen uppstår bland annat ändringar i verktygslängskomponenterna. Toolcarrier övertar de nödvändiga beräkningarna för ändringen av orientering och förskjutning.

Tool-följd

Tool-följden är en delföljd i den kinematiska följden och förlöper parallellt till Part-följden. Tool-följden börjar i Root-elementet och slutar vid verktygsinfästningen.

Triggerpunkt

Triggerpunkterna för mätproben bestäms vid kalibreringen och sparas i de kanalspecifika settingdata från SD 54600 för den motsvarande axelriktningen.

Verktygsnamn

Namnet för verktyget i verktygslistan.

Viktningfaktor för medelvärdesberäkning

Med viktning faktorn k kan inflytandet av en enskild mätning värderas olika. På så sätt har ett nytt mätresultat beroende på k endast till en del inflytande på den nya verktygskompenseringen.

Är-bör-differens

Differens mellan uppmätt och verkligen väntat värde.

Index

A

Användarprogram
före utförande av mätningen, 55
Användbara mätprober, 23
Arbetsstycksmätning, 13
Arbetsstycksmätprobe, 27

B

Beräkning av medelpunkt och radie för en cirkel, 51
Bromsvägsberäkning, 38

C

CYCLE116, 51

F

Flygande mätning, 36

K

Kalibreringsverktyg, 34
Konfidensintervall, 44
Korrigeringsvärdes fastställande, 41

M

Medelvärde, 41
Medelvärdesberäkning, 41
Menyträd
Teknologi fräsning, 78
Måttavvikelser, 41
Måttskillnadskontroll, 45
Mäta arbetsstycke (fräsa)
Anpassning - mätprobe i spår (CYCLE973), 88
Anpassning längd (CYCLE976), 108
Anpassning radie i ring (CYCLE976), 112
Anpassning radie mellan 2 kanter
(CYCLE976), 120
Anpassning radie till kant (CYCLE976), 116
Anpassning till kula (CYCLE976), 124
Mätning - 1 cirkeltapp (CYCLE977), 183
Mätning - 1 hål (CYCLE977), 167

Mätning - 3 kulor (CYCLE997), 203
Mätning - cirkelsegment inre (CYCLE979), 172
Mätning - cirkelsegment yttre (CYCLE979), 188
Mätning - fyrkantficka (CYCLE977), 162
Mätning - fyrkanttapp (CYCLE977), 177
Mätning - kinematik (CYCLE996), 212
Mätning - kula (CYCLE997), 198
Mätning - list (CYCLE977), 146
Mätning - mäta kinematik komplett
(CYCLE996), 232
Mätning - rätvinkligt hörn (CYCLE961), 151
Mätning - spår (CYCLE977), 140
Mätning - sätta kant (CYCLE978), 128
Mätning - upprikta kant (CYCLE998), 134
Mätning - upprikta plan (CYCLE998), 193
Mätning - valfritt hörn (CYCLE961), 156
Mätning - vinkelavvikelse spindel
(CYCLE995), 208
Mäta arbetsstycke (svarva)
Anpassning - längd (CYCLE973), 82
Anpassning - mätprobe i spår (CYCLE973), 88
Anpassning - radie vid yta (CYCLE973), 85
Anpassning längd (CYCLE976), 108
Anpassning radie i ring (CYCLE976), 112
Anpassning radie till kant (CYCLE976), 116
Anpassning till kula (CYCLE976), 124
Mätning - 1 cirkeltapp (CYCLE977), 183
Mätning - 1 hål (CYCLE977), 167
Mätning - 3 kulor (CYCLE997), 203
Mätning - cirkelsegment inre (CYCLE979), 172
Mätning - cirkelsegment yttre (CYCLE979), 188
Mätning - framkant (CYCLE974), 92
Mätning - fyrkantficka (CYCLE977), 162
Mätning - fyrkanttapp (CYCLE977), 177
Mätning - inre diameter (CYCLE974,
CYCLE994), 95
Mätning - kinematik (CYCLE996), 212
Mätning - kula (CYCLE997), 198
Mätning - list (CYCLE977), 146
Mätning - rätvinkligt hörn (CYCLE961), 151
Mätning - spår (CYCLE977), 140
Mätning - sätta kant (CYCLE978), 128
Mätning - upprikta kant (CYCLE998), 134
Mätning - upprikta plan (CYCLE998), 193
Mätning - valfritt hörn (CYCLE961), 156
Mätning - vinkelavvikelse spindel
(CYCLE995), 208

Mätning - yttre diameter (CYCLE974, CYCLE994), 99
Utvidgad mätning, 105
Mäta verktyg (fräsa)
 Anpassning - mätprobe (CYCLE971), 279
 Mäta - svarvverktyg (CYCLE982), 259
 Mätning - fräs (CYCLE971), 285
Mäta verktyg (svarva)
 Anpassning - mätprobe (CYCLE982), 253
 Mätning - borr (CYCLE982), 270
 Mätning - fräs (CYCLE982), 263
 Mätning - svarvverktyg (CYCLE982), 259
Mätcykelparametrar
 CYCLE961, 317
 CYCLE971, 332
 CYCLE973, 299
 CYCLE974, 301
 CYCLE976, 307
 CYCLE977, 314
 CYCLE978, 309
 CYCLE979, 320
 CYCLE982, 329
 CYCLE994, 304
 CYCLE995, 325
 CYCLE996, 327
 CYCLE997, 323
 CYCLE998, 312
Mätcykelstöd i programeditorn (från SW 6.2), 56
Mäthastighet, 38
Mätnoggrannhet, 39
Mätprobe, 23
 Arbetsstycksmätprobe, 24
 L-mätprobe, 25
 Monomätprobe, 25
 Multimätprobe, 25
 Stjärnmätprobe, 26
 Verktugsmätprobe, 23
Mätresultatbild, 56
Mätstrategi, 41

N

Nollkorrigeringsområde, 46
Nollpunktsförflyttning (NV), 18

P

Parametrar för mätresultatkontroll och korrigering, 44

R

Referenspunkter på maskinen och arbetsstycket, 18
Resultatparametrar, 80

S

Startposition/börposition, 37

T

Tolerans undre gräns, 45
Tolerans övre gräns, 45

V

Verkan av erfarenhets-, medelvärde och toleransparameter, 49
Verktugsmätning, 14