HEIDENHAIN

TNC 620

Brukerhåndbok
Syklusprogrammering

NC-programvare
817600-04
817601-04
817605-04

Norsk (no)
9/2016

Grunnleggende

Om denne håndboken

Nedenfor finner du en liste med merknadssymbolene som brukes i denne håndboken

⇨	Dette symbolet angir at spesielle anvisninger må følges for den beskrevne funksjonen.
⚠	**ADVARSEL!** Dette symbolet henviser til en mulig farlig situasjon som kan føre til små eller lettere personskader, hvis den ikke unngås.
!	Dette symbolet angir at én eller flere av følgende farer foreligger ved bruk av den beskrevne funksjonen: ■ Fare for emne ■ Fare for oppspenningsutstyr ■ Fare for verktøy ■ Fare for maskin ■ Fare for bruker
	Dette symbolet angir at den beskrevne funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten. Den beskrevne funksjonen kan derfor virke forskjellig fra maskin til maskin.
	Dette symbolet angir at du finner mer detaljerte beskrivelser av en funksjon i en annen brukerhåndbok.

Ønsker du endringer, eller har du oppdaget trykkfeil?

Vi arbeider stadig for å forbedre dokumentasjonene våre. Du kan bidra til dette arbeidet ved å skrive til oss med endringer du ønsker, på følgende e-postadresse: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC-type, programvare og funksjoner

Håndboken beskriver funksjoner som er tilgjengelige i TNC, fra og med følgende NC-programvarenummer.

TNC-type	NC-programvarenr.
TNC 620	817600-04
TNC 620 E	817601-04
TNC 620 Programmeringsplass	817605-04

Eksportversjonen av TNC er merket med bokstaven E. Følgende begrensning gjelder for eksportversjonen av TNC:

- Simultane rettlinjede bevegelser for inntil fire akser

Maskinprodusenten tilpasser den effektive ytelsen til TNC til hver enkelt maskin. Ytelsen tilpasses ved hjelp av maskinparametere. Derfor inneholder denne håndboken beskrivelser av funksjoner som ikke er tilgjengelige for hver TNC.

TNC-funksjoner som ikke er tilgjengelige for alle maskiner, er for eksempel:

- Verktøyoppmåling med TT

Kontakt maskinprodusenten hvis du ønsker informasjon om hvilke funksjoner som er tilgjengelige for din maskin.

Mange maskinprodusenter og HEIDENHAIN tilbyr kurs i programmering av TNC. Vi anbefaler deg å delta på et slikt kurs for å gjøre deg kjent med TNC-funksjonene.

Brukerhåndbok:

Alle TNC-funksjonene som ikke er forbundet med syklusene, er beskrevet i brukerhåndboken for TNC 620. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne håndboken.

ID for brukerhåndbok for klartekstdialog: 1096883-xx.

ID for brukerhåndbok for DIN/ISO: 1096887-xx.

Programvarealternativer

TNC 620 tilbyr forskjellige programvarealternativer som kan aktiveres av maskinprodusenten. Alternativene kan aktiveres separat. De forskjellige alternativene har følgende funksjoner:

Additional Axis (alternativ nr. 0 til alternativ nr. 1)

Tilleggsakse	Ytterligere reguleringskretser 1 og 2

Advanced Function Set 1 (alternativ nr. 8)

Avanserte funksjoner gruppe 1	**Rundbordbearbeiding:** ■ Konturer på utbrettingen av en sylinder ■ Mating i mm/min **Omregnede koordinater:** Dreie arbeidsplan

Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9)

Avanserte funksjoner gruppe 2 Eksport bare med tillatelse	**3D-bearbeiding:** ■ Spesielt jevne bevegelser ■ 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor ■ Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen. Posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Hold verktøyet loddrett på konturen ■ Radiuskorrigering av verktøy loddrett på bevegelses- og verktøyretningen **Interpolasjon:** Linje i 5 akser

Touch-probe-funksjoner (alternativ nr. 17)

Touch-probe-funksjoner	**Touch-probe-sykluser:** ■ Kompensere for skjev verktøyposisjon i automatisk drift ■ Fastsette nullpunkt i driftsmodusen **Manuell drift** ■ Fastsette nullpunkt i automatisk drift ■ Måle emner automatisk ■ Måle verktøy automatisk

HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)

	Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter

Advanced programming features (alternativ nr. 19)

Avanserte programmeringsfunksjoner	**Fri konturprogrammering FK:** Programmering i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt

Advanced programming features (alternativ nr. 19)

Bearbeidingssykluser:

- Dybdeboring, sliping, utboring, forsenkning og sentrering (syklusene 201–205, 208, 240, 241)
- Fresing av innvendige og utvendige gjenger (syklusene 262–265, 267)
- Slettfresing av rettvinklede og sirkelformede lommer og tapper (syklusene 212–215, 251–257)
- Planfresing av jevne og skjevvinklete flater (syklusene 230–233)
- Rette noter og sirkelformede noter (syklusene 210, 211, 253, 254)
- Punktmal på sirkel og linjer (syklusene 220, 221)
- Konturkjede, konturlomme – også parallelle konturer, konturnot trokoidal (syklusene 20–25, 275)
- Gravering (syklus 225)
- I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle sykluser som er opprettet av maskinprodusenten.

Advanced Graphic Features (alternativ nr. 20)

Avanserte grafikkfunksjoner

Test- og bearbeidingsgrafikk:

- Plantegning
- Visning i 3 plan
- 3D-visning

Advanced Function Set 3 (alternativ nr. 21)

Avanserte funksjoner gruppe 3

Verktøykorrektur:

M120: Beregne radiuskorrigert kontur på forhånd for inntil 99 blokker (LOOK AHEAD)

3D-bearbeiding:

M118: Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen

Pallet Management (alternativ nr. 22)

Palettbehandling

Bearbeiding av emner i valgfri rekkefølge

Display Step (alternativ nr. 23)

Visningstrinn

Inntastingsnøyaktighet:

- Lineærakser på inntil 0,01 µm
- Vinkelakser på opptil 0,00001°

DXF Converter (alternativ nr. 42)

DXF-konverter

- Støttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12)
- Overtakelse av konturer og punktmaler
- Komfortabel fastsetting av nullpunkt
- Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer

KinematicsOpt (alternativ nr. 48)

Optimere maskinkinematikken

- Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk
- Kontrollere aktiv kinematikk
- Optimere aktiv kinematikk

Extended Tool Management (alternativ nr. 93)	
Utvidet verktøybehandling	Python-basert
Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)	
Fjernstyring av eksterne datamaskinenheter	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Koblet til TNC-grensesnittet
Cross Talk Compensation – CTC (alternativ nr. 141)	
Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensering av TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (alternativ nr. 142)	
Adaptiv posisjonsregulering	■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av stillingen til aksen i arbeidsrommet ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse
Load Adaptive Control – LAC (alternativ nr. 143)	
Adaptiv lastregulering	■ Automatisk registrering av emnemasser og slipekrefter ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av den gjeldende massen til emnet
Active Chatter Control – ACC (alternativ nr. 145)	
Aktiv antivibrasjonsfunksjon	Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding
Active Vibration Damping – AVD (alternativ nr. 146)	
Aktiv svingningsdemping	Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten

Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)

Med oppgraderingsfunksjonene, de såkalte **F**eature **C**ontent **L**evel (utviklingsnivå), administreres programvarealternativene og andre videreutviklede versjoner av TNC-programvaren. En programvareoppdatering av TNC gir deg ikke tilgang til funksjonene som hører inn under FCL.

> ⇨ I nye maskiner har du gratis tilgang til alle oppgraderingsfunksjonene.

Disse funksjonene er merket med **FCL n** i håndboken. **n** er funksjonens fortløpende nummer i FCL.

FCL-funksjonene kan aktiveres ved hjelp av et kodetall som du kan kjøpe. Ta kontakt med maskinprodusenten eller HEIDENHAIN.

Beregnet bruksområde

TNC tilsvarer klasse A iht. EN 55022 og er hovedsakelig beregnet for industriell bruk.

Juridisk informasjon

Dette produktet bruker programvare med åpen kildekode. Du finner mer informasjon om dette på styringen under

- Driftsmodusen Programmering
- MOD-funksjon
- Funksjonstasten **LISENS-INFORMASJON**

Valgfrie parametere

HEIDENHAIN videreutvikler kontinuerlig den omfattende sykluspakken, og derfor kan det finnes nye Q-parametere med hver ny programvare. Disse nye Q-parameterne er valgfrie parametere, som til dels ikke er tilgjengelige på eldre programvareversjoner. I syklusen befinner de seg alltid på slutten av syklusdefinisjonen. Hvilke valgfrie Q-parametere som er lagt til i denne programvaren, finner du i oversikten "Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 81760x-02" Du kan selv avgjøre om du vil definere valgfrie Q-parametere eller slette dem med tasten NO ENT. Du kan også godta den angitte standardverdien. Hvis du har slettet en valgfri Q-parameter ved en feil eller vil utvide de eksisterende programmene etter en programvareoppdatering, kan du legge til valgfrie Q-parametere i sykluser senere. Fremgangsmåten er beskrevet nedenfor.

Sette inn valgfrie Q-parametere senere:

- Hent frem syklusdefinisjonene
- Trykk på høyre piltast til de nye Q-parameterne vises
- Godta den angitte standardverdien, eller angi en verdi
- Hvis du vil godta den nye Q-parameteren, forlater du menyen ved å trykke på høyre piltast igjen eller på END
- Hvis du ikke vil godta den nye Q-parameteren, trykker du på NO ENT-tasten

Kompatibilitet

Behandlingsprogrammer som ble opprettet på eldre HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan i de fleste tilfeller kjøres fra denne nye programvareversjonen til TNC 620. Hvis det har kommet til nye, valgfrie parametere ("Valgfrie parametere") til eksisterende sykluser, kan programmene deres som regel kjøres som vanlig. Det oppnås via den angitte standardverdien. Hvis du derimot vil kjøre et program på en eldre styring som er programmert til en ny programvareversjon, kan du slette de aktuelle valgfrie Q-parameterne fra syklusdefinisjonen med NO ENT-tasten. Dermed får du et tilsvarende nedoverkompatibelt program. Hvis NC-blokker inneholder ugyldige elementer, vil disse angis som ERROR-blokker av TNC ved åpning av filen.

Nye syklusfunksjoner for programvaren 81760x-01

- Tegnsettet for bearbeidingssyklus 225 Gravering har blitt utvidet med omlyder og diametertegn se "GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225)", side 292
- Ny bearbeidingssyklus 275 Virvelfresing se "KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN/ISO: G275, programvarevalg 19)", side 218
- Ny bearbeidingssyklus 233 Planfresing se "PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233, programvarevalg 19)", side 171
- I syklus 205 Universaldypboring kan en mating for returen nå defineres med parameteren Q208 se "Syklusparametere", side 89
- En startmating har blitt innført i gjengefresesyklusene 26x se "Syklusparametere", side 117
- Syklusen 404 har blitt utvidet med parameteren Q305 NR. I TABELL se "Syklusparametere", side 329
- I boresyklusene 200, 203 og 205 har parameteren Q395 FORHOLD DYBDE blitt innført for å analysere T-ANGLE se "Syklusparametere", side 89
- Syklusen 241 KANONBORING har blitt utvidet med flere angivelsesparametere se "KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241, programvarevalg 19)", side 94
- Probesyklusen 4 MÅLE 3D har blitt innført se "MÅLE 3D (syklus 4, programvarevalg 17)", side 437

Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 81760x-02

- Ny syklus for LAC (Load Adapt. Control) lastavhengig tilpassing av reguleringsparametere (programvarealternativ 143), se "BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, programvareversjon 143)", side 302
- Syklus 270: KONTURLINJEDATA er lagt til sykluspakken (programvarealternativ 19), se "KONTURKJEDEDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270, programvarealternativ 19)", side 216
- Syklus 39 SYLINDERMANTEL (programvarealternativ 1) frese utvendig kontur er lagt til sykluspakken, se "SYLINDERMANTEL (Syklus 39, DIN/ISO: G139, programvarealternativ 1)", side 238
- Tegnsettet for bearbeidingssyklus 225 Gravering har blitt utvidet med CE-tegnet, ß, @-tegnet og systemtid, se "GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225)", side 292
- Syklusene 252–254 (programvarealternativ 19)har blitt utvidet med den valgfrie parameteren Q439, se "Syklusparametere", side 147
- Syklus 22 (programvarealternativ 19)har blitt utvidet med de valgfrie parameterne Q401, Q404, se "UTFRESING (syklus 22, DIN/ISO: G122, programvareversjon 19)", side 205
- Syklus 484 (programvarealternativ 17) har blitt utvidet med den valgfrie parameteren Q536, se "Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484, alternativ nr. 17)", side 497

Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 81760x-03

- Ny syklus 258 MANGEKANTET TAPP, (programvarealternativ 19)se "MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258, programvareversjon 19)", side 166
- Ved syklus 247: Sette nullpunkt kan nullpunktnumrene velges fra forhåndsinnstillingstabellen, se "SETTE NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247)", side 267
- Ved syklus 200 og 203 ble atferden til forsinkelsen oppe tilpasset, se "UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203, programvarevalg 19)", side 80
- Syklus 205 fjerner spon fra koordinatoverflaten, se "UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO: G205, programvarevalg 19)", side 87
- Ved SL-sykluser blir det nå tatt hensyn til M110 ved innvendig korrigerte sirkelbuer hvis den er aktiv under bearbeidingen, se "SL-sykluser", side 194

Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 81760x-04

- Posisjonen til de målte roteringsaksene kan vises i protokollen til KinematicsOpt-syklusene 451 og 452 før og etter optimeringen, se "MAALE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ)", side 464, se "KOMPENSASJON AV FORHAANDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ)", side 478
- Syklus 225 har blitt utvidet med parameter Q516, Q367 og Q574. Dermed er det mulig å definere et nullpunkt for den aktuelle tekstposisjonen eller skalere tekstlengden og tegnhøyden. Forposisjoneringen ved en gravering på en sirkelbane har blitt endret. se "GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225)", side 292
- I syklusene 481–483 har parameteren Q340 blitt utvidet med inntastingsmuligheten «2». Det gjør det mulig å utføre en verktøykontroll uten å gjøre endringer i verktøytabellen, se "Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, alternativ nr. 17)", side 499se "Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, alternativ nr. 17)", side 501se "Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, alternativ nr. 17)", side 503
- Syklus 251 har blitt utvidet med parameteren Q439. I tillegg har slettfresingsstrategien blitt forbedret, se "REKTANGULAER LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251, programvarevalg 19)", side 139
- Ved syklus 252 har slettfresingsstrategien blitt forbedret, se "SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252, programvarevalg 19)", side 144
- Syklus 275 har blitt utvidet med parameter Q369 og Q439, se "KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN/ISO: G275, programvarevalg 19)", side 218

Innholdsfortegnelse

1 Grunnleggende informasjon/oversikter 45
2 Bruke bearbeidingssykluser 49
3 Bearbeidingssykluser: boring 69
4 Bearbeidingssykluser: gjengeboring/gjengefresing 101
5 Bearbeidingssyklyser: lommefresing/tappfresing/notfresing 137
6 Bearbeidingssykluser: maldefinisjoner 183
7 Bearbeidingssykluser: konturlomme 193
8 Bearbeidingssykluser: sylindermantel 227
9 Bearbeidingssykluser: konturlomme med konturformel 245
10 Sykluser: koordinatomregninger 259
11 Sykluser: spesialfunksjoner 283
12 Arbeide med touch-probe-sykluser 305
13 Touch-probe-sykluser: Automatisk registrering av skråstilt emne 315
14 Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk 335
15 Touch-probe-sykluser: kontrollere emner som ligger skjevt, automatisk 389
16 Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner 433
17 Touch-probe-sykluser: måle kinematikk automatisk 457
18 Touch-probe-sykluser: måle verktøy automatisk 489
19 Oversiktstabeller over sykluser 505

1 Grunnleggende informasjon/oversikter ... 45

1.1 Innføring ... 46

1.2 Tilgjengelige syklusgrupper ... 47

Oversikt over bearbeidingssykluser ... 47

Oversikt over touch-probe-sykluser ... 48

2 Bruke bearbeidingssykluser ... 49

2.1 Arbeide med bearbeidingssykluser ... 50

Maskinspesifikke sykluser (programvarevalg 19) ... 50
Definere syklus med funksjonstaster ... 51
Syklusdefinisjon via GOTO-funksjonen ... 51
Oppkalle sykluser ... 52

2.2 Programinnstillinger for sykluser ... 54

Oversikt ... 54
Legge inn GLOBAL DEF ... 54
Bruke GLOBAL DEF-data ... 55
Allmenngyldige globale data ... 56
Globale data for borebearbeidinger ... 56
Globale data for fresearbeider med lommesyklusene 25x ... 56
Globale data for fresebearbeidinger med kontursykluser ... 57
Globale data for posisjonering ... 57
Globale data for probefunksjoner ... 57

2.3 Maldefinisjon PATTERN DEF ... 58

Bruk ... 58
Legge inn PATTERN DEF ... 59
Bruke PATTERN DEF ... 59
Definere enkelte bearbeidingsposisjoner ... 60
Definere en enkelt rekke ... 60
Definere en enkelt mal ... 61
Definere en enkelt ramme ... 62
Definere hel sirkel ... 63
Definere delsirkel ... 64

2.4 Punkttabeller ... 65

Bruk ... 65
Opprette punkttabell ... 65
Skjule enkeltpunkter for bearbeidingen ... 66
Velge en punkttabell i programmet ... 66
Kall opp sykluser i forbindelse med punkttabeller ... 67

3 Bearbeidingssykluser: boring ... 69

3.1 Grunnleggende ... 70

Oversikt ... 70

3.2 SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240, programvarevalg 19) ... 71

Syklusforløp ... 71
Legg merke til følgende under programmeringen: ... 71
Syklusparametere ... 72

3.3 BORING (syklus 200) ... 73

Syklusforløp ... 73
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 73
Syklusparametere ... 74

3.4 SLIPING (syklus 201, DIN/ISO: G201, programvarevalg 19) ... 75

Syklusforløp ... 75
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 75
Syklusparametere ... 76

3.5 UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202, programvarevalg 19) ... 77

Syklusforløp ... 77
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 78
Syklusparametere ... 79

3.6 UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203, programvarevalg 19) ... 80

Syklusforløp ... 80
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 80
Syklusparametere ... 81

3.7 SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204, programvarevalg 19) ... 83

Syklusforløp ... 83
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 84
Syklusparametere ... 85

3.8 UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO: G205, programvarevalg 19) ... 87

Syklusforløp ... 87
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 88
Syklusparametere ... 89

3.9 FRESEBORING (syklus 208, programvarevalg 19) ... 91

Syklusforløp ... 91
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 92
Syklusparametere ... 93

3.10 KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241, programvarevalg 19) ... 94

Syklusforløp ... 94
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 94
Syklusparametere ... 95

3.11 Programmeringseksempler ... 97

Eksempel: boresykluser ... 97
Eksempel: Bruke boresykluser i forbindelse med PATTERN DEF ... 98

4 Bearbeidingssykluser: gjengeboring/gjengefresing 101

4.1 Grunnleggende 102

Oversikt 102

4.2 GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206) 103

Syklusforløp 103
Legg merke til følgende under programmeringen! 104
Syklusparametere 105

4.3 GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207) 106

Syklusforløp 106
Legg merke til følgende under programmeringen! 107
Syklusparametere 108
Frikjøre verktøyet ved avbrutt program 108

4.4 GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209, programvarevalg 19) 109

Syklusforløp 109
Legg merke til følgende under programmeringen! 110
Syklusparametere 111

4.5 Grunnleggende om gjengefresing 113

Forutsetninger 113

4.6 GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262, programvarevalg 19) 115

Syklusforløp 115
Legg merke til følgende under programmeringen! 116
Syklusparametere 117

4.7 FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263, programvareversjon 19) 119

Syklusforløp 119
Legg merke til følgende under programmeringen! 120
Syklusparametere 121

4.8 BOREGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO G264, programvarevalg 19) 123

Syklusforløp 123
Legg merke til følgende under programmeringen! 124
Syklusparametere 125

4.9 HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus 265, DIN/ISO: G265, programvarevalg 19)..... 127

Syklusforløp..... 127
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 128
Syklusparametere..... 129

4.10 FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267, DIN/ISO: G267, programvarevalg 19)..... 131

Syklusforløp..... 131
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 132
Syklusparametere..... 133

4.11 Programmeringseksempler..... 135

Eksempel: gjengeboring..... 135

5 Bearbeidingssyklyser: lommefresing/tappfresing/notfresing 137

5.1 Grunnleggende 138

Oversikt 138

5.2 REKTANGULAER LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251, programvarevalg 19) 139

Syklusforløp 139
Legg merke til følgende under programmeringen: 140
Syklusparametere 141

5.3 SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252, programvarevalg 19) 144

Syklusforløp 144
Legg merke til følgende under programmeringen! 146
Syklusparametere 147

5.4 NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G253), programvarealternativ 19 149

Syklusforløp 149
Legg merke til følgende under programmeringen! 150
Syklusparametere 151

5.5 RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G254, programvarevalg 19) 153

Syklusforløp 153
Legg merke til følgende under programmeringen! 154
Syklusparametere 155

5.6 REKTANGULAER TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256, programvarevalg 19) 158

Syklusforløp 158
Legg merke til følgende under programmeringen! 159
Syklusparametere 160

5.7 SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257, programvarevalg 19) 162

Syklusforløp 162
Legg merke til følgende under programmeringen! 162
Syklusparametere 164

5.8 MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258, programvareversjon 19) 166

Syklusforløp 166
Legg merke til følgende under programmeringen! 167
Syklusparametere 168

5.9 PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233, programvarevalg 19)..... 171

Syklusforløp..... 171

Legg merke til følgende under programmeringen!..... 175

Syklusparametere..... 176

5.10 Programmeringseksempler..... 179

Eksempel: Frese lomme, tapper og noter..... 179

6 Bearbeidingssykluser: maldefinisjoner ... 183

6.1 Grunnleggende ... 184

Oversikt ... 184

6.2 PUNKTMAL PAA SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220, programvarevalg 19) ... 185

Syklusforløp ... 185

Legg merke til følgende under programmeringen: ... 185

Syklusparametere ... 186

6.3 PUNKTMAL PAA LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221, programvarevalg 19) ... 188

Syklusforløp ... 188

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 188

Syklusparametere ... 189

6.4 Programmeringseksempler ... 190

Eksempel: hullsirkler ... 190

7 Bearbeidingssykluser: konturlomme ... 193

7.1 SL-sykluser ... 194

Grunnleggende ... 194
Oversikt ... 195

7.2 KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37) ... 196

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 196
Syklusparametere ... 196

7.3 Overlagrede konturer ... 197

Grunnleggende ... 197
Underprogrammer: overlagrede lommer ... 197
Summeringsflate ... 198
Differanseflate ... 199
Snittflate ... 200

7.4 KONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120, programvarevalg 19) ... 201

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 201
Syklusparametere ... 202

7.5 FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121, programvarevalg 19) ... 203

Syklusforløp ... 203
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 204
Syklusparametere ... 204

7.6 UTFRESING (syklus 22, DIN/ISO: G122, programvareversjon 19) ... 205

Syklusforløp ... 205
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 206
Syklusparametere ... 207

7.7 SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123, programvarevalg 19) ... 209

Syklusforløp ... 209
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 209
Syklusparametere ... 210

7.8 SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124, programvarevalg 19) ... 211

Syklusforløp ... 211
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 212
Syklusparametere ... 213

7.9 KONTURKJEDE (syklus 25, DIN/ISO: G125, programvarevalg 19)..... 214

Syklusforløp..... 214
Legg merke til følgende under programmeringen:..... 214
Syklusparametere..... 215

7.10 KONTURKJEDEDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270, programvarealternativ 19)..... 216

Legg merke til følgende under programmeringen!..... 216
Syklusparametere..... 217

7.11 KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN/ISO: G275, programvarevalg 19)..... 218

Syklusforløp..... 218
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 219
Syklusparametere..... 220

7.12 Programmeringseksempler..... 222

Eksempel: Frese ut og etterbearbeide lomme..... 222
Eksempel: Forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer..... 224
Eksempel: konturkjede..... 226

8 Bearbeidingssykluser: sylindermantel....227

8.1 Grunnleggende.... 228

Oversikt over sylindermantelsykluser.... 228

8.2 SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, programvarevalg 1).... 229

Syklusforløp.... 229

Legg merke til følgende under programmeringen!.... 230

Syklusparametere....231

8.3 SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, programvarevalg 1)....232

Syklusforløp.... 232

Legg merke til følgende under programmeringen!.... 233

Syklusparametere....234

8.4 SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, programvarevalg 1).... 235

Syklusforløp.... 235

Legg merke til følgende under programmeringen!.... 236

Syklusparametere....237

8.5 SYLINDERMANTEL (Syklus 39, DIN/ISO: G139, programvarealternativ 1)....238

Syklusforløp.... 238

Legg merke til følgende under programmeringen!.... 239

Syklusparametere....240

8.6 Programmeringseksempler.... 241

Eksempel: Sylindermantel med syklus 27....241

Eksempel: Sylindermantel med syklus 28....243

9 Bearbeidingssykluser: konturlomme med konturformel 245

9.1 SL-sykluser med kompleks konturformel 246

Grunnleggende 246
Velge program med konturdefinisjoner 248
Definere konturbeskrivelser 248
Legge inn en kompleks konturformel 249
Overlagrede konturer 250
Kjøre konturer med SL-sykluser 252
Eksempel: overlagrede konturer med konturformel skrubbing og slettfresing 253

9.2 SL-sykluser med enkel konturformel 256

Grunnleggende 256
Legge inn en enkel konturformel 258
Bruke konturer med SL-sykluser 258

10 Sykluser: koordinatomregninger....259

10.1 Grunnleggende informasjon....260

Oversikt....260
Aktivere koordinatomregning....260

10.2 NULLPUNKT-forskyvning (syklus 7, DIN/ISO: G54)....261

Funksjon....261
Syklusparametere....261

10.3 NULLPUNKT-forskyving med nullpunkttabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53)....262

Funksjon....262
Legg merke til følgende under programmeringen:....263
Syklusparametere....263
Velge en nullpunktstabell i NC-programmet....264
Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen Programmering....264
Konfigurere nullpunktstabell....266
Forlate nullpunktstabell....266
Statusvisning....266

10.4 SETTE NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247)....267

Funksjon....267
Legg merke til følgende før programmeringen:....267
Syklusparametere....267
Statusvisning....267

10.5 SPEILVENDING (syklus 8, DIN/ISO: G28)....268

Funksjon....268
Legg merke til følgende under programmeringen!....269
Syklusparametere....269

10.6 ROTERING (syklus 10, DIN/ISO: G73)....270

Funksjon....270
Legg merke til følgende under programmeringen!....271
Syklusparametere....271

10.7 SKALERING (syklus 11, DIN/ISO: G72)....272

Funksjon....272
Syklusparametere....272

10.8 AKSESP. SKALERING (syklus 26)....273

Funksjon.... 273
Legg merke til følgende under programmeringen!.... 273
Syklusparametere....274

10.9 ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, (programvarevalg 1)....275

Funksjon.... 275
Legg merke til følgende under programmeringen!.... 276
Syklusparametere....276
Tilbakestille....277
Posisjonere roteringsakser....277
Posisjonsvisning i et dreid system.... 278
Arbeidsromovervåkning....278
Posisjonering i rotert system....279
Kombinasjon med andre koordinatomregningssykluser.... 279
Veiledning for arbeid med syklus 19 ARBEIDSPLAN.... 280

10.10 Programmeringseksempler.... 281

Eksempel: koordinatomregningssykluser....281

11 Sykluser: spesialfunksjoner ... 283

11.1 Grunnleggende ... 284

Oversikt ... 284

11.2 FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04) ... 285

Funksjon ... 285
Syklusparametere ... 285

11.3 PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39) ... 286

Syklusfunksjon ... 286
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 286
Syklusparametere ... 287

11.4 SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36) ... 288

Syklusfunksjon ... 288
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 288
Syklusparametere ... 288

11.5 TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62) ... 289

Syklusfunksjon ... 289
Påvirkningsfaktorer ved geometridefinisjonen i CAM-systemet ... 289
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 290
Syklusparametere ... 291

11.6 GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225) ... 292

Syklusforløp ... 292
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 292
Syklusparametere ... 293
Tillatte graveringstegn ... 295
Ikke trykkbare tegn ... 295
Gravere systemvariabler ... 296

11.7 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232, programvarevalg 19) ... 297

Syklusforløp ... 297
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 299
Syklusparametere ... 300

11.8 BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, programvareversjon 143)..... 302

Syklusforløp..... 302

Legg merke til følgende under programmeringen!..... 303

Syklusparametere.....303

12 Arbeide med touch-probe-sykluser 305

12.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser 306

Funksjon 306
Ta hensyn til grunnrotering i manuell drift 306
Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt 306
Touch-probe-sykluser for automatisk drift 307

12.2 Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser 309

Maksimal avstand til probepunkt: DIST i touch-probe-tabell 309
Sikkerhetsavstand til probepunkt: SET_UP i touch-probe-tabell 309
Orientere infrarød touch-probe mot programmert proberetning: TRACK i touch-probe-tabell 309
Koblende touch-probe, probemating: F i touch-probe-tabell 310
Koblende touch-probe, mating for posisjoneringsbevegelser: FMAX 310
Koblende touch-probe, hurtiggang for posisjoneringsbevegelser: F_PREPOS i touch-probe-tabell 310
Kjøre touch-probe-sykluser 311

12.3 Touch-probe-tabell 312

Generelt 312
Redigere touch-probe-tabeller 312
Touch-probe-data 313

13 Touch-probe-sykluser: Automatisk registrering av skråstilt emne 315

13.1 Grunnleggende informasjon 316

Oversikt 316
Fellestrekk for touch-probe-syklusene for registrering av skråstilte emner 317

13.2 GRUNNROTERING (syklus 400, DIN/ISO: G400, programvarevalg 17) 318

Syklusforløp 318
Legg merke til følgende under programmeringen! 318
Syklusparametere 319

13.3 GRUNNROTERING over to boringer (syklus 401, DIN/ISO: G401, programvarealternativ 17) 320

Syklusforløp 320
Legg merke til følgende under programmeringen! 320
Syklusparametere 321

13.4 GRUNNROTERING over to tapper (syklus 402, DIN/ISO: G402, programvarevalg 17) 323

Syklusforløp 323
Legg merke til følgende under programmeringen! 323
Syklusparametere 324

13.5 Kompensere for GRUNNROTERING med en roteringsakse (syklus 403, DIN/ISO: G403, programvarevalg 17) 326

Syklusforløp 326
Legg merke til følgende under programmeringen! 326
Syklusparametere 327

13.6 FASTSETTE GRUNNROTERING (syklus 404, DIN/ISO: G404, programvarevalg 17) 329

Syklusforløp 329
Syklusparametere 329

13.7 Justere et emne som ligger skjevt ved hjelp av C-aksen (syklus 405, DIN/ISO: G405, programvarealternativ 17) 330

Syklusforløp 330
Legg merke til følgende under programmeringen! 331
Syklusparametere 332

13.8 Eksempel: Definere grunnrotering via to boringer 334

14 Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk.....335

14.1 Grunnleggende..... 336

Oversikt..... 336

Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt..... 338

14.2 NULLPUNKT SENTRUM AV NOT (syklus 408, DIN/ISO: G408, programvarevalg 17).....340

Syklusforløp..... 340

Legg merke til følgende under programmeringen!..... 341

Syklusparametere.....342

14.3 NULLPUNKT SENTRUM AV STEG (syklus 409, DIN/ISO: G409, programvarevalg 17).....344

Syklusforløp..... 344

Legg merke til følgende under programmeringen!..... 344

Syklusparametere.....345

14.4 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410, programvarevalg 17).....347

Syklusforløp..... 347

Legg merke til følgende under programmeringen!..... 348

Syklusparametere.....349

14.5 NULLPUNKT SENTRUM AV REKTANGULAER TAPP (syklus 411, DIN/ISO: G411, programvarevalg 17).....351

Syklusforløp..... 351

Legg merke til følgende under programmeringen!..... 351

Syklusparametere.....352

14.6 NULLPUNKT SIRKEL INNVENDIG (syklus 412, DIN/ISO: G412, programvarevalg 17)..... 354

Syklusforløp..... 354

Legg merke til følgende under programmeringen!..... 355

Syklusparametere.....356

14.7 NULLPUNKT SIRKEL UTVENDIG (syklus 413, DIN/ISO: G413, programvarevalg 17)..... 359

Syklusforløp..... 359

Legg merke til følgende under programmeringen!..... 360

Syklusparametere.....361

14.8 NULLPUNKT HJOERNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414, programvarevalg 17).....364

Syklusforløp..... 364

Legg merke til følgende under programmeringen!..... 365

Syklusparametere.....366

14.9 NULLPUNKT HJOERNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415, programvarevalg 17)..... 369

Syklusforløp..... 369
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 370
Syklusparametere..... 371

14.10 NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416, programvarevalg 17)..... 373

Syklusforløp..... 373
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 374
Syklusparametere..... 375

14.11 NULLPUNKT PROBEAKSE (syklus 417, DIN/ISO: G417, programvarevalg 17)..... 377

Syklusforløp..... 377
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 377
Syklusparametere..... 378

14.12 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418, programvarevalg 17)..... 379

Syklusforløp..... 379
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 380
Syklusparametere..... 381

14.13 NULLPUNKT ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419, programvarevalg 17)..... 383

Syklusforløp..... 383
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 383
Syklusparametere..... 384

14.14 Eksempel: Fastsette nullpunktet i sentrum av sirkelsegmentet i overkanten av emnet..... 386

14.15 Eksempel: Definere nullpunkt i overkant av emnet midt i hullsirkelen..... 387

15 Touch-probe-sykluser: kontrollere emner som ligger skjevt, automatisk....389

15.1 Grunnleggende informasjon....390

Oversikt....390
Protokollere måleresultater....391
Måleresultater i Q-parametere....393
Status for målingen....393
Overvåking av grenseverdier....393
Verktøyovervåking....394
Referansesystem for måleresultater....395

15.2 REFERANSEPLAN (syklus 0, DIN/ISO: G55, programvarevalg 17)....396

Syklusforløp....396
Legg merke til følgende under programmeringen!....396
Syklusparametere....396

15.3 REFERANSEPLAN polar (syklus 1, programvarevalg 17)....397

Syklusforløp....397
Legg merke til følgende under programmeringen!....397
Syklusparametere....397

15.4 MAALE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420, programvarevalg 17)....398

Syklusforløp....398
Legg merke til følgende under programmeringen!....398
Syklusparametere....399

15.5 MAALE BORING (syklus 421, DIN/ISO: G421programvarevalg 17)....401

Syklusforløp....401
Legg merke til følgende under programmeringen!....401
Syklusparametere....402

15.6 MAALE SIRKEL UTVENDIG (syklus 422, DIN/ISO: G422, programvarevalg 17)....405

Syklusforløp....405
Legg merke til følgende under programmeringen!....405
Syklusparametere....406

15.7 MAALE FIRKANT INNVENDIG (syklus 423, DIN/ISO: G423, programvarevalg 17)....409

Syklusforløp....409
Legg merke til følgende under programmeringen!....409
Syklusparametere....410

15.8 MAALE FIRKANT UTVENDIG (syklus 424, DIN/ISO: G424, programvarevalg 17)..... 412

Syklusforløp..... 412
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 412
Syklusparametere..... 413

15.9 MAALE BREDDE INNVENDIG (syklus 425, DIN/ISO: G425, programvarevalg 17).....415

Syklusforløp..... 415
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 415
Syklusparametere..... 416

15.10 MAALE STEG UTVENDIG (syklus 426, DIN/ISO: G426, programvarevalg 17)..... 418

Syklusforløp..... 418
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 418
Syklusparametere..... 419

15.11 MAALE KOORDINATER (syklus 427, DIN/ISO: G427, programvarevalg 17)..... 421

Syklusforløp..... 421
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 421
Syklusparametere..... 422

15.12 MAALE HULLSIRKEL (syklus 430, DIN/ISO: G430, programvarevalg 17).....424

Syklusforløp..... 424
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 425
Syklusparametere..... 425

15.13 MAALE PLAN (syklus 431, DIN/ISO: G431, programvarealternativ 17)..... 427

Syklusforløp..... 427
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 428
Syklusparametere..... 428

15.14 Programmeringseksempler..... 430

Eksempel: Måle og bearbeide kvadratisk tapp..... 430
Eksempel: Måle kvadratisk lomme, protokollføre måleresultater..... 432

16 Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner ... 433

16.1 Grunnleggende ... 434

Oversikt ... 434

16.2 MÅLE (syklus 3, programvarevalg 17) ... 435

Syklusforløp ... 435

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 435

Syklusparametere ... 436

16.3 MÅLE 3D (syklus 4, programvarevalg 17) ... 437

Syklusforløp ... 437

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 437

Syklusparametere ... 438

16.4 PROBE 3D (syklus 444), (programvarealternativ 17) ... 439

Syklusforløp ... 439

Syklusparametere ... 441

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 443

16.5 Kalibrere koblende touch-probe ... 444

16.6 Vise kalibreringsverdier ... 445

16.7 TS KALIBRERE (syklus 460, DIN/ISO: G460, programvarealternativ 17) ... 446

16.8 KALIBRERE TS-LENGDE (syklus 461, DIN/ISO: G460) G461, programvarevalg 17) ... 450

16.9 KALIBRERE INNVENDIG TS-RADIUS (syklus 462, DIN/ISO: G462, programvarevalg 17) ... 452

16.10 KALIBRERE UTVENDIG TS-RADIUS (syklus 463, DIN/ISO: G463, programvarevalg 17) ... 454

17 Touch-probe-sykluser: måle kinematikk automatisk 457

17.1 Kinematikkmåling med touch-prober TS (alternativ KinematicsOpt) 458

Grunnleggende 458
Oversikt 459

17.2 Forutsetninger 460

Legg merke til følgende under programmeringen! 460

17.3 LAGRE KINEMATIKK (syklus 450, DIN/ISO: G450, valg) 461

Syklusforløp 461
Legg merke til følgende under programmeringen! 461
Syklusparametere 462
Protokollfunksjon 462
Informasjon om datalagring 463

17.4 MAALE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ) 464

Syklusforløp 464
Posisjoneringsretning 466
Maskiner med Hirt-fortannede akser 467
Valg av antall målepunkter 468
Valg av posisjonen til kalibreringskulen på maskinbordet 469
Informasjon om nøyaktighet 469
Informasjon om ulike kalibreringsmetoder 470
Slakk 471
Legg merke til følgende under programmeringen! 472
Syklusparametere 473
Forskjellige modier (Q406) 476
Protokollfunksjon 477

17.5 KOMPENSASJON AV FORHAANDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ) 478

Syklusforløp 478
Legg merke til følgende under programmeringen! 480
Syklusparametere 481
Justering av utskiftbare hoder 483
Kompensasjon ved drift 485
Protokollfunksjon 487

18 Touch-probe-sykluser: måle verktøy automatisk ... 489

18.1 Grunnleggende informasjon ... 490

Oversikt ... 490
Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483 ... 491
Stille inn maskinparameter ... 492
Inndata i verktøytabellen TOOL.T ... 494

18.2 Kalibrere TT (syklus 30 eller 480,DIN/ISO: G480, alternativ nr. 17) ... 496

Syklusforløp ... 496
Legg merke til følgende under programmeringen: ... 496
Syklusparametere ... 496

18.3 Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484, alternativ nr. 17) ... 497

Grunnleggende ... 497
Syklusforløp ... 497
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 498
Syklusparametere ... 498

18.4 Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, alternativ nr. 17) ... 499

Syklusforløp ... 499
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 500
Syklusparametere ... 500

18.5 Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, alternativ nr. 17) ... 501

Syklusforløp ... 501
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 501
Syklusparametere ... 502

18.6 Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, alternativ nr. 17) ... 503

Syklusforløp ... 503
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 503
Syklusparametere ... 504

19 Oversiktstabeller over sykluser.....505

19.1 Oversiktstabell.....506

Bearbeidingssykluser.....506

Touch-probe-sykluser.....508

1

Grunnleggende informasjon/ oversikter

1.1 Innføring

Arbeid som utføres ofte og som omfatter flere bearbeidingstrinn, er lagret i TNC som sykluser. Også omregning av koordinater og enkelte spesialfunksjoner er tilgjengelige som sykluser. De fleste sykluser bruker Q-parametere som konfigurasjonsparametere.

Kollisjonsfare!
Mulighet for at sykluser utfører omfattende bearbeiding. Av sikkerhetsgrunner bør derfor en grafisk programtest utføres før selve arbeidet.

Hvis du bruker indirekte parametertilordning (f.eks. **Q210 = Q1**) for sykluser med nummer over 200, blir ikke endringer i den tilordnede parameteren (f.eks. Q1) aktivert etter syklusdefinisjonen. Syklusparameteren (f.eks. **Q210**) må i så fall defineres direkte.

Hvis du vil definere en mateparameter for bearbeidingssykluser med nummer over 200, kan du i stedet for en tallverdi bruke definisjonene i **TOOL CALL**-blokken for mating (funksjonstast **FAUTO**). Avhengig av syklusen og mateparameterens funksjon står i tillegg matealternativene **FMAX** (hurtiggang), **FZ** (tannmating) og **FU** (omdreiningsmating) til disposisjon.

Vær oppmerksom på at en endring av **FAUTO**-matingen etter en syklusdefinisjon ikke har noen virkning, ettersom TNC ved behandling av syklusdefinisjonen gjør en fast tilordning av matingen fra **TOOL CALL**-blokken internt.

Hvis du vil slette en syklus med flere delblokker, spør TNC om hele syklusen skal slettes.

1.2 Tilgjengelige syklusgrupper

Oversikt over bearbeidingssykluser

CYCL DEF

- Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.

Funksjonstast	Syklusgruppe	Side
BORING/ GJENGE	Sykluser for dybdeboring, sliping, utboring og forsenkning	70
BORING/ GJENGE	Sykluser for gjengeboring, gjengeskjæring og gjengefresing	102
LOMMER/ TAPPER/ NOTER	Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter og for planfresing	138
KOORD. OMREGN.	Sykluser for omregning av koordinater for forskyvning, rotering, speilvending, forstørrelse og forminskning av alle typer konturer	260
SL- SYKLUSER	SL-sykluser (subcontur-liste) for bearbeiding av konturer som er satt sammen av flere overlagrede konturer, samt sykluser for sylinderoverflatebearbeiding og for virvelfresing	228
PUNKT- MØNSTER	Sykluser for fremstilling av punktmaler, f.eks. hullsirkel el. hullflate	184
SPESIAL- SYKLUSER	Spesialsykluser for forsinkelse, programoppkalling, spindelorientering, gravering, toleranse, beregne last	284

▷

- Koble eventuelt videre til maskinspesifikke bearbeidingssykluser. Slike bearbeidingssykluser kan integreres av maskinprodusenten.

Oversikt over touch-probe-sykluser

TOUCH PROBE

- Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.

Funksjonstast	Syklusgruppe	Side
ROTASJON	Sykluser for automatisk registrering og kompensasjon for emner som ligger skjevt	316
NULLPKT.	Sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt	336
MÅL	Sykluser for automatisk kontroll av emne	390
SPESIAL-SYKLUSER	Spesialsykluser	434
TS KALIBR.	Kalibrere touch-probe	446
KINEMATIKK	Sykluser for automatisk kinematikkmåling	316
TT CYCLES	Sykluser for automatisk verktøyoppmåling (aktiveres av maskinprodusenten)	490

▷

- Koble eventuelt videre til maskinspesifikke touch-probe-sykluser. Slike touch-probe-sykluser kan integreres av maskinprodusenten.

2

Bruke bearbeidings-sykluser

2.1 Arbeide med bearbeidingssykluser

Maskinspesifikke sykluser (programvarevalg 19)

I mange maskiner har maskinprodusenten implementert sykluser i tillegg til HEIDENHAIN-syklusene i TNC. Derfor er en separat syklusnummerserie tilgjengelig:

- Sykluser 300 til 399
  Maskinspesifikke sykluser som skal defineres med tasten **CYCL DEF**
- Sykluser 500 til 599
  Maskinspesifikke touch-probe-sykluser som skal defineres med tasten **TOUCH PROBE**

Følg den aktuelle funksjonsbeskrivelsen i maskinhåndboken.

Det kan hende at de maskinspesifikke syklusene benytter konfigurasjonsparametere som allerede finnes i standardsyklusene fra HEIDENHAIN. Når du kjører DEF-aktive sykluser (sykluser som TNC automatisk kjører iht. syklusdefinisjonen) samtidig som du kjører CALL-aktive sykluser (sykluser du må kalle opp for å utføre arbeidet).

Mer informasjon: "Oppkalle sykluser", side 52

Slik unngår du at konfigurasjonsparametere som brukes flere ganger, overskriver hverandre:

- Programmer DEF-aktive sykluser før CALL-aktive sykluser.
- Unngå programmering som medfører overlappende konfigurasjonsparametere mellom en CALL-aktiv syklus og en eventuell DEF-aktiv syklus.

Definere syklus med funksjonstaster

- Funksjonstastrekken viser de forskjellige syklusgruppene.

- Velg en syklusgruppe, f.eks. Boresykluser.

- Velg syklus, f.eks. **GJENGEFRESING**. I TNC åpnes det en dialog hvor du skal taste inn verdiene. På høyre halvdel av skjermen vises det samtidig en grafikk hvor parameteren som skal legges inn, er markert med lys bakgrunn
- Angi alle parameterverdier som TNC ber om, og bekreft hver verdi med **ENT**-tasten.
- Etter at du har lagt inn alle de nødvendige dataene, lukkes dialogen.

Syklusdefinisjon via GOTO-funksjonen

- Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.

- TNC åpner et vindu med syklusoversikten
- Velg ønsket syklus med piltastene
- Angi syklusnummeret og bekreft med tasten **ENT**. TNC åpner syklusdialogen som beskrevet ovenfor

NC-eksempelblokker

7 CYCL DEF 200 BORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=3	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q210=0	;FORSINKELSE OPPE
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q211=0,25	;FORSINKELSE NEDE
Q395=0	;FORHOLD DYBDE

Oppkalle sykluser

Forutsetninger

Før en syklusoppkalling må du alltid programmere:

- **BLK FORM** for grafisk visning (kreves kun for testgrafikk)
- Verktøyoppkalling
- Spindelens roteringsretning (tilleggsfunksjon M3/M4)
- Syklusdefinisjon (CYCL DEF).

Flere forutsetninger kan være angitt i syklusbeskrivelsene nedenfor.

Følgende sykluser er definert i bearbeidingsprogrammet. Disse syklusene kan og bør du ikke kalle opp:

- Syklus 220 Punktmal for sirkel og 221 Punktmal for linjer
- SL-syklus 14 KONTUR
- SL-syklus 20 KONTURDATA
- Syklus 32 TOLERANSE
- Sykluser for koordinatomregning
- Syklus 9 FORSINKELSE
- alle touch-probe-sykluser

Alle andre sykluser kan startes med funksjonene som er beskrevet nedenfor.

Syklusoppkalling med CYCL CALL

Funksjonen **CYCL CALL** aktiverer den siste definerte bearbeidingssyklusen én gang. Syklusens startpunkt er den sist programmerte posisjonen før CYCL CALL-blokken.

CYCL CALL

- Programmere syklusoppkalling: Trykk på tasten **CYCL CALL**.
- Angi syklusoppkalling: Trykk på funksjonstasten **CYCL CALL M**
- Angi ev. tilleggsfunksjonen M (f.eks. **M3** for å koble inn spindelen), eller avslutt dialogen med tasten **END**

Syklusoppkalling med CYCL CALL PAT

Funksjonen **CYCL CALL PAT** aktiverer den sist definerte bearbeidingssyklusen for alle posisjoner du har definert i en maldefinisjon PATTERN DEF eller i en punkttabell.

Mer informasjon: "Maldefinisjon PATTERN DEF", side 58

Mer informasjon: "Punkttabeller", side 65

Syklusoppkalling med CYCL CALL POS

Funksjonen **CYCL CALL POS** aktiverer den siste definerte bearbeidingssyklusen én gang. Syklusens startpunkt er posisjonen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken.

TNC kjører til posisjonen som er angitt i **CYCL CALL POS**-blokken ved hjelp av posisjoneringslogikk:

- Hvis gjeldende verktøyposisjon på verktøyaksen ligger over overkanten av emnet (Q203), kjører TNC først til den programmerte posisjonen i arbeidsplanet og deretter til verktøyaksen
- Hvis gjeldende verktøyposisjon på verktøyaksen ligger under overkanten av emnet (Q203), fører TNC først verktøyet langs verktøyaksen til sikker høyde og deretter til den programmerte posisjonen i arbeidsplanet.

Tre koordinatakser må alltid programmeres i **CYCL CALL POS**-blokken. Startposisjonen kan enkelt endres ved å endre koordinaten på verktøyaksen. Den fungerer som en ekstra nullpunktsforskyvning.

Matingen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken, gjelder bare fremkjøring til startposisjonen som er definert i denne blokken.

TNC kjører i prinsippet til posisjonen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken, uten radiuskorrigering (R0).

Hvis du aktiverer en syklus med definert startposisjon (f.eks. syklus 212) via **CYCL CALL POS**, fungerer posisjonen som er definert i syklusen som en ekstra forskyvning i forhold til posisjonen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken. Derfor bør startposisjonen i syklusen alltid angis som 0.

Syklusoppkalling med M99/M89

Den blokkvise funksjonen **M99** aktiverer den sist definerte bearbeidingssyklusen én gang. **M99** kan programmeres på slutten av en posisjoneringsblokk. TNC kjører da til denne posisjonen, og kaller deretter opp den sist definerte bearbeidingssyklusen.

Hvis TNC skal utføre syklusen automatisk etter hver posisjoneringsblokk, programmerer du den første syklusoppkallingen med **M89**.

Hvis du vil oppheve effekten av **M89**, programmerer du følgende:

- Programmer **M99** i posisjoneringsblokken for fremkjøring til siste startpunkt,
- eller definer en ny bearbeidingssyklus med **CYCL DEF**.

2.2 Programinnstillinger for sykluser

Oversikt

Alle sykluser fra 20 til 25 og med nummer over 200 bruker alltid identiske syklusparametere, for eksempel sikkerhetsavstanden **Q200**, som du må oppgi for hver syklusdefinisjon. Via funksjonen **GLOBAL DEF** kan du definere disse syklusparameterne sentralt ved programstart, slik at de gjelder for alle bearbeidingssyklusene som brukes i programmet. I den enkelte bearbeidingssyklusen må du så bare referere til den verdien du har definert ved programstart.

Følgende GLOBAL DEF-funksjoner er tilgjengelige:

Funksjons-tast	Bearbeidingsmal	Side
100 GLOBAL DEF GENERELT	GLOBAL DEF GENERELT Definisjon for allmenngyldige syklusparametere	56
105 GLOBAL DEF BOR	GLOBAL DEF BORING Definisjon for spesielle boresyklusparametere	56
110 GLOBAL DEF LOMMEFR.	GLOBAL DEF LOMMEFRESING Definisjon for spesielle syklusparametere for lommefresing	56
111 GLOBAL DEF KONTURFR.	GLOBAL DEF KONTURFRESING Definisjon for spesielle parametere for konturfresing	57
125 GLOBAL DEF POSISJON.	GLOBAL DEF POSISJONERING Definisjon for posisjoneringsatferden ved **CYCL CALL PAT**	57
120 GLOBAL DEF SØK	GLOBAL DEF TOUCH-PROBE Definisjon for spesielle syklusparametere for touch-probe	57

Legge inn GLOBAL DEF

- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**

SPEC FCT

- Velge spesialfunksjoner: Trykk på tasten SPEC FCT.

PROGRAM STANDARDER

- Velg funksjoner for programinnstillingene

GLOBAL DEF

- Trykk på funksjonstasten **GLOBAL DEF**

100 GLOBAL DEF GENERELT

- Velg ønsket GLOBAL DEF-funksjon, f.eks. funksjonstasten **GLOBAL DEF GENERELT**
- Angi nødvendige definisjoner, og bekreft med tasten **ENT** for hver enkelt

Bruke GLOBAL DEF-data

Hvis du har oppgitt GLOBAL DEF-funksjoner ved programstart, kan du referere til disse globalt gjeldende verdiene ved definering av en hvilken som helst bearbeidingssyklus.

Slik går du frem:

- Driftsmodus: Trykk på tasten Programmering

- Velge bearbeidingssykluser: Trykk på tasten CYCLE DEF.

- Velg ønsket syklusgruppe, f.eks. Boresykluser.

- Velg ønsket syklus, f.eks. **BORING**.
- TNC viser funksjonstasten **ANGI STANDARDNULLPUNKT** når det finnes en global parameter for dette.

- Trykk på funksjonstasten **ANGI STANDARDNULLPUNKT**: TNC fører inn ordet **PREDEF** (engelsk: forhåndsdefinert) i syklusdefinisjonen. Dermed har du opprettet en forbindelse med den tilsvarende **GLOBAL DEF**-parameteren som du programmerte ved programstart.

> **!** **Kollisjonsfare!**
> Vær oppmerksom på at endringer i programinnstillingene har konsekvenser for hele bearbeidingsprogrammet og kan medføre store endringer i bearbeidingsforløpet.
> Hvis du har lagt inn en fast verdi i en bearbeidingssyklus, blir denne verdien ikke endret av **GLOBAL DEF**-funksjonene.

Allmenngyldige globale data

- **Sikkerhetsavstand**: Avstanden mellom frontflaten på verktøyet og overflaten på emnet når du kjører automatisk frem til syklusens startposisjon i verktøyaksen
- **2. sikkerhetsavstand**: Posisjonen hvor TNC posisjonerer verktøyet ved avslutningen av et bearbeidingstrinn. Det kjøres frem til denne høyden i den neste bearbeidingsposisjonen i arbeidsplanet
- **F posisjonering**: Matingen som TNC kjører verktøyet i en syklus med
- **F tilbaketrekning**: Matingen som TNC setter verktøyet tilbake i posisjon med

Parameterne gjelder for alle 2xx-bearbeidingssykluser.

Globale data for borebearbeidinger

- **Retur ved sponbrudd**: Verdi som angir når TNC skal trekke tilbake et verktøy ved sponbrudd
- **Forsinkelse nede**: Antall sekunder verktøyet blir stående i borebunnen
- **Forsinkelse oppe**: Antall sekunder verktøyet blir stående i sikkerhetsavstand

Parameterne gjelder for borings-, gjengeborings- og gjengefresingssyklusene 200 til 209, 240, 241 og 262 til 267.

Globale data for fresearbeider med lommesyklusene 25x

- **Overlappingsfaktor**: Sidematingen er produktet av verktøyradius x overlappingsfaktor.
- **Type fresing**: Medfres/motfres
- **Nedsenkingsmåte**: heliksformet, pendlende eller loddrett nedsenking i materialet

Parameterne gjelder for fressyklusene 251 til 257.

Globale data for fresebearbeidinger med kontursykluser

- **Sikkerhetsavstand**: Avstanden mellom frontflaten på verktøyet og overflaten på emnet når du kjører automatisk frem til syklusens startposisjon i verktøyaksen
- **Sikker høyde**: Absolutt høyde der det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet (for mellomposisjonering og retur på slutten av syklusen)
- **Overlappingsfaktor**: Sidematingen er produktet av verktøyradius x overlappingsfaktor
- **Type fresing**: Medfres/motfres

Parameterne gjelder for SL-syklusene 20, 22, 23, 24 og 25.

Globale data for posisjonering

- **Posisjonering**: Retur i verktøyaksen på slutten av et bearbeidingstrinn: retur til 2. sikkerhetsavstand eller til enhetens startposisjon

Parameterne gjelder for alle bearbeidingssykluser så lenge du henter frem syklusen med funksjonen **CYCL CALL PAT**.

Globale data for probefunksjoner

- **Sikkerhetsavstand**: Avstanden mellom nålen og overflaten på emnet ved automatisk fremkjøring til probeposisjonen
- **Sikker høyde**: Koordinat i probeaksen hvor TNC kjører touch-proben mellom målepunktene. Dette forutsetter at alternativet **Flytt til sikker høyde** er aktivert
- **Flytt til sikker høyde**: Velg om TNC skal kjøre mellom målepunktene med sikkerhetsavstand eller sikker høyde

Parameterne gjelder for alle 4xx-touch-probe-sykluser.

2.3 Maldefinisjon PATTERN DEF

Bruk

Med funksjonen **PATTERN DEF** definerer du på en enkel måte regelmessige bearbeidingsmaler som du kan hente frem med funksjonen **CYCL CALL PAT**. På samme måte som ved syklusdefinisjoner finnes det hjelpebilder for maldefinisjonen som tydeliggjør de enkelte inndataparameterne.

> **!** **PATTERN DEF** må bare brukes i forbindelse med verktøyakse Z.

Følgende bearbeidingsmaler finnes:

Funksjons-tast	Bearbeidingsmal	Side
	PUNKT Definisjon for opp til 9 valgfrie bearbeidingsposisjoner	60
	REKKE Definisjon for en enkelt rekke, rett eller dreid	60
	MAL Definisjon for en enkelt mal, rett, dreid eller forvrengt	61
	RAMMER Definisjon for en enkelt ramme, rett, dreid eller forvrengt	62
	SIRKEL Definisjon for en full sirkel	63
	DELSIRKEL Definisjon for en delsirkel	64

Legge inn PATTERN DEF

- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**

- Velge spesialfunksjoner: Trykk på tasten SPEC FCT.

- Velg funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

- Trykk på funksjonstasten **PATTERN DEF**

- Velg ønsket bearbeidingsmal, f.eks. funksjonstast for enkelt rekke
- Angi nødvendige definisjoner, og bekreft med tasten **ENT** for hver enkelt

Bruke PATTERN DEF

Når du har angitt en mønsterdefinisjon, kan du kalle den opp med funksjonen **CYCL CALL PAT**.

Mer informasjon: "Oppkalle sykluser", side 52

TNC utfører da den sist definerte bearbeidingssyklusen i det bearbeidingsmønsteret du har definert.

En bearbeidingsmal er aktiv helt til du definerer en ny eller velger en punkttabell med funksjonen **SEL PATTERN**.

Ved hjelp av mid-program-oppstart kan du velge et vilkårlig punkt der du kan starte eller fortsette bearbeidingen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

Mellom startpunktene trekker TNC verktøyet tilbake til sikker høyde. Som sikker høyde bruker TNC enten spindelaksekoordinaten i syklusoppkallingen eller verdien fra syklusparameteren Q204, avhengig av hvilken verdi som er størst.

Definere enkelte bearbeidingsposisjoner

Du kan legge inn maksimalt 9 bearbeidingsposisjoner. Bekreft med tasten **ENT** etter hvert som de legges inn.

POS1 må programmeres med absolutte koordinater. POS2 til POS9 kan programmeres absolutt og/eller inkrementelt.

Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- POS1: **Bearbeidingspos. X-koordinat** (absolutt): Angi X-koordinat
- POS1: **Bearbeidingspos. Y-koordinat** (absolutt): Angi Y-koordinat
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte
- POS2: **Bearbeidingspos. X-koordinat** (absolutt eller inkrementell): Angi X-koordinat
- POS2: **Bearbeidingspos. X-koordinat** (absolutt eller inkrementell): Angi Y-koordinat
- POS2: **Bearbeidingspos. X-koordinat** (absolutt eller inkrementell): Angi Z-koordinat

NC-blokker

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
     POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
     POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)
```

Definere en enkelt rekke

Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- **Startpunkt X** (absolutt): koordinat for rekkestartpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolutt): koordinat for rekkestartpunktet i Y-aksen
- **Avstand bearbeidingsposisjoner** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Antall bearbeidinger**: totalt antall bearbeidingsposisjoner
- **Roteringsposisjon for hele malen** (absolutt): roteringsvinkel rundt det angitte startpunktet. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

NC-blokker

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
     (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
     +0)
```

Definere en enkelt mal

Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

Parameterne **Roter.pos. hovedakse** og **Rot.pos. hjelpeakse** virker additivt på en allerede utført **Roteringsposisjon for hele malen**.

- **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for malstartpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for malstartpunktet i Y-aksen
- **Avstand bearbeidingsposisjoner X** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Avstand bearbeidingsposisjoner Y** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i Y-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Antall kolonner**: totalt antall kolonner i malen
- **Antall linjer**: totalt antall linjer i malen
- **Roteringsposisjon for hele malen** (absolutt): roteringsvinkel for hele malens rotering rundt det angitte startpunktet. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Roter.pos. hovedakse**: Roteringsvinkelen som bare hovedaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- **Rot.pos. hjelpeakse**: Roteringsvinkelen som bare hjelpeaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

NC-blokker

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```

Definere en enkelt ramme

Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

Parameterne **Roter.pos. hovedakse** og **Rot.pos. hjelpeakse** virker additivt på en allerede utført **Roteringsposisjon for hele malen**.

- **Startpunkt X** (absolutt): koordinat for rammestartpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolutt): koordinat for rammestartpunktet i Y-aksen
- **Avstand bearbeidingsposisjoner X** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Avstand bearbeidingsposisjoner Y** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i Y-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Antall kolonner**: totalt antall kolonner i malen
- **Antall linjer**: totalt antall linjer i malen
- **Roteringsposisjon for hele malen** (absolutt): roteringsvinkel for hele malens rotering rundt det angitte startpunktet. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Roter.pos. hovedakse**: Roteringsvinkelen som bare hovedaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- **Rot.pos. hjelpeakse**: Roteringsvinkelen som bare hjelpeaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

NC-blokker

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF FRAME1
   (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
   +0)
```

Definere hel sirkel

Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- **Hullsirkelsenter X** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- **Hullsirkelsenter Y** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i Y-aksen
- **Hullsirkeldiameter**: diameter på hullsirkelen
- **Startvinkel**: polarvinkel for den første bearbeidingsposisjonen. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Antall bearbeidinger**: totalt antall bearbeidingsposisjoner på sirkelen
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

NC-blokker

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF CIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
   +0)
```

Definere delsirkel

Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- **Hullsirkelsenter X** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- **Hullsirkelsenter Y** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i Y-aksen
- **Hullsirkeldiameter**: diameter på hullsirkelen
- **Startvinkel**: polarvinkel for den første bearbeidingsposisjonen. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Vinkelskritt/Sluttvinkel**: Inkrementell polarvinkel mellom to bearbeidingsposisjoner. Du kan angi positiv eller negativ verdi. Alternativ sluttvinkel kan angis (veksle med funksjonstast)
- **Antall bearbeidinger**: totalt antall bearbeidingsposisjoner på sirkelen
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

NC-blokker

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```

2.4 Punkttabeller

Bruk

Hvis du kjører én eller flere sykluser etter hverandre basert på en uregelmessig punktmal, må du opprette punkttabeller.

Hvis du bruker boresykluser, vil koordinatene for arbeidsplanet i punkttabellen samsvare med sentrum i boringen. Hvis det dreier seg om fressykluser, vil koordinatene for arbeidsplanet i punkttabellen samsvare med startpunktkoordinatene for den aktuelle syklusen (f.eks. koordinatene for sentrum i en sirkellomme). Spindelaksekoordinatene samsvarer med koordinatene for emneoverflaten.

Opprette punkttabell

- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**

- Hente frem filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**.

FILNAVN?

- Skriv inn navnet til og filtypen for punkttabellen og bekreft med tasten **ENT**.

- Velge måleenhet: Trykk på funksjonstasten **MM** eller **INCH**. TNC åpner programvinduet med en tom punkttabell.

- Sett inn en ny linje med funksjonstasten **SETT INN LINJE** og angi koordinatene for ønsket bearbeidingssted.

Gjenta prosedyren til alle nødvendige koordinater er lagt inn

Navnet på punkttabellen må begynne med en bokstav.

Bruk funksjonstastene **X AV/PÅ**, **Y AV/PÅ** og **Z AV/PÅ** (andre funksjonstastrad) for å angi hvilke koordinater som kan angis i punkttabellen.

Skjule enkeltpunkter for bearbeidingen

I punkttabellen kan du i kolonnen **FADE** merke en linje for å skjule punktet som er definert på denne linjen, under bearbeidingen.

- ↓ ↑ ▶ Velg punktet i tabellen som skal skjules.
- → ▶ Velg kolonnen **FADE**
- ENT ▶ Aktiver skjuling eller
- NO ENT ▶ deaktiver skjuling.

Velge en punkttabell i programmet

Velg programmet som punkttabellen skal aktiveres for i driftsmodusen **Programmering**:

- PGM CALL ▶ Aktivere funksjonen for valg av punkttabell: Trykk på tasten **PGM CALL**
- PUNKTER TABELL ▶ Trykk på funksjonstasten **PUNKTER TABELL**

Angi navnet på punkttabellen, og bekreft med **END** tasten. Hvis punkttabellen ikke er lagret i samme katalog som NC-programmet, må du angi hele filbanen.

Eksempel på NC-blokk

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Kall opp sykluser i forbindelse med punkttabeller

TNC benytter den punkttabellen som er sist definert, med **CYCL CALL PAT** (selv om du har definert punkttabellen i et nestet **CALL PGM**-program).

Hvis TNC skal kjøre den sist definerte bearbeidingssyklusen i henhold til punktene som er definert i en punkttabell, programmerer du syklusoppkallingen med **CYCL CALL PAT**:

CYCL CALL

- Programmere syklusoppkalling: Trykk på tasten **CYCL CALL**
- Kalle opp punkttabell: Trykk på funksjonstasten **CYCL CALL PAT**
- Angi matingen som TNC skal bruke ved kjøring mellom punktene (ingen inntasting: kjøring med den sist programmerte matingen, **FMAX** ikke gyldig)
- Angi en ekstra M-funksjon ved behov, og bekreft med **END**-tasten

Mellom startpunktene trekker TNC verktøyet tilbake til sikker høyde. Som sikker høyde bruker TNC enten spindelaksekoordinaten i syklusoppkallingen eller verdien fra syklusparameteren Q204, avhengig av hvilken verdi som er størst.

Bruk tilleggsfunksjonen M103 for å bruke redusert mating for spindelaksen under forposisjoneringen.

Bruke punkttabeller med SL-sykluser og syklus 12

TNC tolker punktene som en ekstra nullpunktsforskyvning.

Bruke punkttabeller med syklusene 200 til 208, 262 til 267

TNC tolker punktene i arbeidsplanet som koordinater for sentrum av boringen. For å bruke koordinaten som er definert i punkttabellen, som startpunktkoordinat for spindelaksen, må du angi verdien 0 for emnets overkant (Q203).

Bruke punkttabeller med syklusene 251 til 254

TNC tolker punktene i arbeidsplanet som koordinater for syklusstartpunktet. For å bruke koordinaten som er definert i punkttabellen, som startpunktkoordinat for spindelaksen, må du angi verdien 0 for emnets overkant (Q203).

3

Bearbeidings-sykluser: boring

3.1 Grunnleggende

Oversikt

TNC har følgende sykluser for ulike borebearbeidinger :

Funksjonstast	Syklus	Side
	240 SENTRERING Med automatisk forposisjonering, 2. Sikkerhetsavstand, valgfri angivelse av sentreringsdiameter/ sentreringsdybde	71
	200 BORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	73
	201 SLIPING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	75
	202 UTBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	77
	203 UNIVERSALBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd, degresjon	80
	204 SENKING BAKOVER Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	83
	205 UNIVERSALDYPBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd, stoppavstand	87
	208 FRESEBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	91
	241 DYPBORING Med automatisk forposisjonering på senket startpunkt, turtalls- og kjølevæskedefinering	94

3.2 SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 I hurtiggang **FMAX** fører TNC verktøyet til sikkerhetsavstand over emneoverflaten
2 Verktøyet sentreres med programmerte matingen **F** til den angitte sentreringsdiameteren eller den angitte sentreringsdybden
3 Hvis det er definert, blir verktøyet værende i sentreringsdybden
4 Til slutt føres verktøyet til sikkerhetsavstand med **FMAX** eller til 2. sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

Legg merke til følgende under programmeringen:

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnet til syklusparameter **Q344** (diameter) eller **Q201** (dybde) bestemmer arbeidsretningen. Hvis diameter eller dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameteren **displayDepthErr** definerer du om TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis (on), eller ikke (off).

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv diameterverdi eller en positiv dybdeverdi** er angitt. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

3.2 SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240, programvarevalg 19)

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og emneoverflate; angi en positiv verdi. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q343 Valg av dybde/diameter (0/1)**: Velg om verktøyet skal sentreres i henhold til en angitt diameter eller en angitt dybde. Hvis TNC skal sentreres til angitt diameter, må du angi spissvinkelen for verktøyet i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabellen TOOL.T.
  0: Sentrer til angitt diameter
  1: Sentrer til angitt diameter
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og sentreringsbunn (sentreringskonusens spiss). Fungerer bare hvis Q343=0 er definert. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q344 Diameter fordypning** (fortegn): sentreringsdiameter. Fungerer bare hvis Q343=1 er definert. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sentrering. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 SENTRER
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q343=1      ;VALG DYBDE/DIAM
    Q201=+0     ;DYBDE
    Q344=-9     ;DIAMETER
    Q206=250    ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q211=0.1    ;FORSINKELSE NEDE
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=100    ;2. SIKKERHETSAVST.
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99
```

3.3 BORING (syklus 200)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Verktøyet borer med den programmerte matingen **F** helt til den første matedybden
3 TNC fører verktøyet med **FMAX** tilbake til sikkerhetsavstanden, venter der, hvis det er angitt, og fører det til slutt videre med **FMAX** helt til sikkerhetsavstanden over den første matedybden
4 Så borer verktøyet enda en matedybde med angitt mating F
5 TNC gjentar disse trinnene (2 til 4) til angitt boredybde er nådd
6 Fra boringsbunnen kjører verktøyet med **FMAX** til sikkerhetsavstanden eller, hvis det er angitt, til den 2. Sikkerhetsavstand

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameteren **displayDepthErr** definerer du om TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis (on), eller ikke (off).

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og emneoverflate; angi en positiv verdi. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. Inndataområde 0 til 99999,9999

  Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. TNC kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større enn dybden
- **Q210 Forsinkelse oppe?**: Antall sekunder som verktøyet stanser i sikkerhetsavstand, etter at TNC er trukket ut av boringen for å fjerne spon. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q395 Forhold til diameter (0/1)?**: valg for om den angitte dybden skal basere seg på verktøyspissen eller på den sylindriske delen av verktøyet. Hvis TNC skal basere dybden på den sylindriske delen av verktøyet, må du definere verktøyspissens vinkel i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabellen TOOL.T
  0 = dybde basert på verktøyspissen
  1 = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet

NC-blokker

11 CYCL DEF 200 BORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-15	;DYBDE
Q206=250	;MATING FOR MATEDYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q210=0	;FORSINKELSE OPPE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=100	;2. SIKKERHETSAVST.
Q211=0.1	;FORSINKELSE NEDE
Q395=0	;FORHOLD DYBDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3.4 SLIPING (syklus 201, DIN/ISO: G201, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Verktøyet sliper helt til den programmerte dybden med den angitte matingen **F**
3 Verktøyet blir stående i boringsbunnen hvis det er angitt
4 Deretter fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden i matingen F, og derfra, hvis det er angitt, med **FMAX** til den 2. Sikkerhetsavstand

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde definerer arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameteren **displayDepthErr** definerer du om TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis (on), eller ikke (off).

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

3.4 SLIPING (syklus 201, DIN/ISO: G201, programvarevalg 19)

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sliping. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Q208 = 0 gjelder mating for sliping. Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 201 SLIPING
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q201=-15    ;DYBDE
    Q206=100    ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q211=0.5    ;FORSINKELSE NEDE
    Q208=250    ;MATING RETUR
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=100    ;2. SIKKERHETSAVST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

3.5 UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Verktøyet borer med borematingen til dybden
3 Hvis det er angitt, blir verktøyet blir stående i boringsbunnen med roterende spindel for å kuttes fri
4 Deretter gjennomfører TNC en spindelorientering på posisjonen som er angitt i parameter Q336
5 Hvis frikjøring er valgt, kjører TNC 0,2 mm (fast verdi) fritt i den angitte retningen
6 Deretter fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden med mating retur og derfra, hvis det er angitt, med **FMAX** til den 2. sikkerhetsavstanden. Hvis Q214=0, utføres tilbaketrekkingen langs boringsveggen
7 Til slutt fører TNC verktøyet tilbake til sentrum av boringen

3.5 UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde definerer arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Etter bearbeidingen fører TNC verktøyet igjen til startpunktet i arbeidsplanet. Du kan deretter fortsette å posisjonere inkrementelt.

Hvis funksjonene M7 eller M8 var aktive før syklusoppkallingen, oppretter TNC denne tilstanden igjen på slutten av syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameteren **displayDepthErr** definerer du om TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis (on), eller ikke (off).

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Velg en frikjøringsretning som gjør at verktøyet føres bort fra kanten av boringen.

Kontroller hvor verktøyspissen står når du programmerer en spindelorientering med den vinkelen som er angitt i Q336 (velg f.eks. driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**). Velg vinkelen slik at verktøyspissen er parallell med en koordinatakse.

Ved frikjøring tar TNC automatisk hensyn til aktiv rotering av koordinatsystemet.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved utboring. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir Q208=0, blir mating for matedybde benyttet. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q214 Frigjort kjøreretn. (0/1/2/3/4)?**: Definer retningen som TNC skal bruke for å kjøre verktøyet fri fra boringsbunnen (etter spindelorienteringen)
  0: Ikke kjøre fri verktøyet**1**: Frikjøre verktøyet i minusretningen til hovedaksen
  2: Frikjøre verktøyet i minusretningen til hjelpeaksen
  3: Frikjøre verktøyet i plussretningen til hovedaksen
  4: Frikjøre verktøyet i plussretningen til hjelpeaksen
- **Q336 Vinkel for spindelorientering?** (absolutt): Vinkelen som TNC posisjonerer verktøyet i, før frikjøring. Inndataområde -360,000 til 360,000

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 202 UTBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-15	;DYBDE
Q206=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q211=0.5	;FORSINKELSE NEDE
Q208=250	;MATING RETUR
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=100	;2. SIKKERHETSAVST.
Q214=1	;FRIGJORT KJOERERETN.
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3.6 UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Verktøyet borer til første matedybde med den angitte matingen **F**
3 Hvis sponbrudd er angitt, fører TNC verktøyet tilbake med den angitte returverdien Hvis du ikke bruker sponbrudd, fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden med matingsverdien for retur, stanser der hvis det er programmert og fører deretter verktøyet tilbake med **FMAX** til sikkerhetsavstanden over første matedybde
4 Så borer verktøyet med mating enda en matedybde Matedybden reduseres med en forminskingsverdi for hver mating hvis dette er programmert.
5 TNC gjentar disse trinnene (2–4) til boredybden er nådd
6 Hvis det er angitt, blir verktøyet stående i boringsbunnen for å kuttes fri og blir trukket tilbake til sikkerhetsavstanden med returmatingen etter forsinkelsen Hvis du har angitt en 2. sikkerhetsavstand, fører TNC verktøyet dit med **FMAX**

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorreksjon **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde definerer arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameteren **displayDepthErr** definerer du om TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis (on), eller ikke (off).

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. Inndataområde 0 til 99999,9999

  Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. TNC kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større enn dybden
- **Q210 Forsinkelse oppe?**: Antall sekunder som verktøyet stanser i sikkerhetsavstand, etter at TNC er trukket ut av boringen for å fjerne spon. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q212 Forminsking?** (inkrementell): Verdien som TNC reduserer **Q202 MAKS. MATEDYBDE** med, etter hver mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q213 Ant. avbr. før tilbaketrekking?**: Antall sponbrudd før TNC fører verktøyet ut av boringen for å fjerne spon. Ved sponbrudd trekker TNC alltid verktøyet tilbake med returverdi Q256. Inndataområde 0 til 99999
- **Q205 Minste matedybde?** (inkrementell): Hvis du har angitt **Q212 FORMINSKING**, begrenser TNC matingen med **Q205**. Inndataområde 0 til 99999,9999

NC-blokker

11 CYCL DEF 203 UNIVERSALBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q210=0	;FORSINKELSE OPPE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q212=0.2	;FORMINSKING
Q213=3	;ANT. AVBRUDD
Q205=3	;MIN. MATEDYBDE
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q208=500	;MATING RETUR
Q256=0.2	;TILBAKE V SPONBRUDD
Q395=0	;FORHOLD DYBDE

- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir Q208=0, trekker TNC ut verktøyet med mating Q206. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?** (inkrementell): verdien som TNC skal trekke tilbake verktøyet med ved sponbrudd. Inndataområde 0,000 til 99999,999
- **Q395 Forhold til diameter (0/1)?**: valg for om den angitte dybden skal basere seg på verktøyspissen eller på den sylindriske delen av verktøyet. Hvis TNC skal basere dybden på den sylindriske delen av verktøyet, må du definere verktøyspissens vinkel i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabellen TOOL.T
  0 = dybde basert på verktøyspissen
  1 = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet

3.7 SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan du senke verktøyet under emnet.

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Der utfører TNC en spindelorientering i 0°-posisjonen og forskyver verktøyet med eksenterdiameteren
3 Deretter senkes verktøyet ned i den forborede boringen med forposisjoneringsmatingen til skjæret står i sikkerhetsavstand under emnets underkant
4 TNC fører nå verktøyet tilbake til sentrum av boringen, slår på spindelen og eventuelt kjølevæsken og fører så verktøyet til den angitte forsenkningsdybden med senkingsmatingen
5 Verktøyet blir stående i forsenkningsbunnen, hvis det er angitt, og føres så ut av boringen, gjennomfører en spindelorientering og forskyves på nytt med eksenterdimensjonen,
6 Deretter fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden med forposisjoneringsmatingen, og derfra, hvis det er angitt, med **FMAX** til den 2. Sikkerhetsavstand
7 Til slutt fører TNC verktøyet tilbake til sentrum av boringen

3.7 SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Syklusen fungerer bare med returborestenger.

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Etter bearbeidingen fører TNC verktøyet igjen til startpunktet i arbeidsplanet. Du kan deretter fortsette å posisjonere inkrementelt.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen ved senking. OBS: Positivt fortegn innebærer senking mot den positive spindelaksen.

Angi verktøylengden i henhold til underkanten av borestangen, ikke skjæret.

TNC beregner startpunktet for senkingen ut fra borestangens skjærelengde og materialtykkelsen.

Hvis funksjonene M7 eller M8 var aktive før syklusoppkallingen, oppretter TNC denne tilstanden igjen på slutten av syklusen.

Kollisjonsfare!

Kontroller hvor verktøyspissen står når du programmerer en spindelorientering med den vinkelen som er angitt i **Q336** (velg f.eks. driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**). Velg vinkelen slik at verktøyspissen er parallell med en koordinatakse. Velg en frikjøringsretning som gjør at verktøyet føres bort fra kanten av boringen.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q249 Dybde forsenkning?** (inkrementell): Avstand mellom emneunderkant og forsenkningsbunn. Positivt fortegn senker verktøyet i den positive spindelakseretningen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q250 Materialtykkelse?** (inkrementell): Tykkelsen på emnet. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q251 Eksentermål?** (inkrementell): Borestangens eksenterdimensjon, angitt i verktøyspesifikasjonene. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q252 Skjærehøyde?** (inkrementell): Avstand mellom borestangens underkant og hovedskjæret, angitt i verktøyspesifikasjonene. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q255 Forsinkelse i sekunder?**: Forsinkelse i sekunder på forsenkningsbunnen. Inndataområde 0 til 3600,000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

11 CYCL DEF 204 SENKING BAKFRA	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q249=+5	;DYBDE FORSENKNING
Q250=20	;MATERIALTYKKELSE
Q251=3.5	;EKSENTERMAL
Q252=15	;SKJAEREHOEYDE

3.7 SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204, programvarevalg 19)

- **Q214 Frigjort kjøreretn. (0/1/2/3/4)?**: Definer retningen som TNC skal forskyve verktøyet i med eksentermålet (etter spindelorienteringen); Det er ikke tillatt å angi 0
  1: Frikjøre verktøyet i negativ retning for hovedaksen
  2: Frikjøre verktøyet i negativ retning for hjelpeaksen
  3: Frikjøre verktøyet i positiv retning for hovedaksen
  4: Frikjøre verktøyet i positiv retning for hjelpeaksen
- **Q336 Vinkel for spindelorientering?** (absolutt): Vinkelen som TNC posisjonerer verktøyet i, før det senkes inn i og trekkes ut av boringen. Inndataområde -360,0000 til 360,0000

Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q253=200	;MATING VED SENKING
Q255=0	;FORSINKELSE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q214=1	;FRIGJORT KJOERERETN.
Q336=0	;VINKEL SPINDEL

3.8 UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO: G205, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Når et senket startpunkt er angitt, kjører TNC med den definerte posisjoneringsmatingen i sikkerhetsavstand over det senkede startpunktet
3 Verktøyet borer til den første matedybden med den angitte matingen **F**
4 Hvis sponbrudd er angitt, fører TNC verktøyet tilbake med den angitte returverdien Hvis du ikke bruker sponbrudd, fører TNC verktøyet i hurtiggang tilbake til sikkerhetsavstanden, og deretter med **FMAX** til programmert stoppavstand over første matedybde
5 Så borer verktøyet med mating enda en matedybde Matedybden reduseres med en forminskingsverdi for hver mating hvis dette er programmert.
6 TNC gjentar disse trinnene (2–4) til boredybden er nådd
7 Hvis det er angitt, blir verktøyet stående i boringsbunnen for å kuttes fri og blir trukket tilbake til sikkerhetsavstanden med returmatingen etter forsinkelsen Hvis du har angitt en 2. sikkerhetsavstand, fører TNC verktøyet dit med **FMAX**

3.8 UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO: G205, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde definerer arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Hvis stoppavstandene **Q258** ikke er lik **Q259**, endrer TNC stoppavstanden mellom første og siste mating med samme verdi.

Hvis du programmerer et nedsenket startpunkt via **Q379**, endrer TNC bare startpunktet for matebevegelsen. TNC endrer ikke returbevegelsene fordi disse avhenger av koordinatene til emneoverflaten.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameteren **displayDepthErr** definerer du om TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis (on), eller ikke (off).

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): Avstand mellom emneoverflate og boringsbunn (boringskonusens spiss). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. Inndataområde 0 til 99999,9999

  Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. TNC kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større enn dybden
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q212 Forminsking?** (inkrementell): Verdien som TNC reduserer matedybde Q202 med. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q205 Minste matedybde?** (inkrementell): Hvis du har angitt **Q212 FORMINSKING**, begrenser TNC matingen med **Q205**. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q258 Øvre spesielle stoppavstand?** (inkrementell): Sikkerhetsavstand for hurtiggangsposisjonering når TNC fører verktøyet tilbake til aktuell matedybde etter at det er trukket ut av boringen Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q259 Nedre spesielle stoppavstand?** (inkrementell): Sikkerhetsavstand for hurtiggangsposisjonering når TNC fører verktøyet til aktuell matedybde igjen etter tilbaketrekking. Verdien gjelder siste mating Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q257 Boredybde til sponbrudd?** (inkrementell): Mateverdien som TNC skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?** (inkrementell): verdien som TNC skal trekke tilbake verktøyet med ved sponbrudd. Inndataområde 0,000 til 99999,999

NC-blokker

11 CYCL DEF 205 UNIVERSALDYPBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q202=15	;MATEDYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q212=0.5	;FORMINSKING
Q205=3	;MIN. MATEDYBDE
Q258=0.5	;OEVRE SP. STOPP
Q259=1	;NEDRE SP. STOPP
Q257=5	;BOREDYBDE SPONBRUDD
Q256=0.2	;TILBAKE V SPONBRUDD
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q208=9999	;MATING RETUR
Q395=0	;FORHOLD DYBDE

3.8 UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO: G205, programvarevalg 19)

- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q379 Nedsenket startpunkt?** (inkrementell i forhold til **Q203 KOOR. OVERFLATE**, tar hensyn til Q200): Startpunkt for den egentlige borebearbeidingen. TNC kjører med **Q253 MATING FORPOSISJON.** over det nedsenkede startpunktet med verdien **Q200 SIKKERHETSAVST.**. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Definerer verktøyets bevegelseshastighet ved ny start på **Q201 DYBDE** etter **Q256 TILBAKE V SPONBRUDD**. I tillegg er denne matingen aktiv når verktøyet blir posisjonert på **Q379 STARTPUNKT** (ulik 0). Angivelse i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av bearbeidingen. Hvis du angir Q208=0, trekker TNC ut verktøyet med mating Q206. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAXFAUTO**
- **Q395 Forhold til diameter (0/1)?**: valg for om den angitte dybden skal basere seg på verktøyspissen eller på den sylindriske delen av verktøyet. Hvis TNC skal basere dybden på den sylindriske delen av verktøyet, må du definere verktøyspissens vinkel i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabellen TOOL.T
  0 = dybde basert på verktøyspissen
  1 = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet

3.9 FRESEBORING (syklus 208, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet i spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til programmert sikkerhetsavstand over emneoverflaten i en sirkelbevegelse og med en definert diameter (hvis det er plass)
2 Verktøyet freser i en skruelinje til den angitte boredybden med den angitte matingen **F**
3 Når boredybden er nådd, kjører TNC enda en full sirkel for å fjerne gjenstående materiale fra nedsenkningen
4 Deretter fører TNC verktøyet tilbake til sentrum av boringen
5 Til slutt fører TNC verktøyet til sikkerhetsavstand med **FMAX**. Hvis en 2. sikkerhetsavstand er angitt, kjører TNC verktøyet dit med **FMAX**

3.9 FRESEBORING (syklus 208, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde definerer arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Hvis du har angitt en boringsdiameter som er lik verktøydiameteren, borer TNC direkte til angitt dybde uten skruelinje-interpolasjon.

En aktiv speiling påvirker **ikke** den type fresing som er definert i syklusen.

Husk at både verktøyet og emnet kan bli skadet hvis du angir for høy mateverdi.

For å unngå å programmere for høy mateverdi bør du legge inn maksimal nedsenkingsvinkel for verktøyet i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen TOOL.T. TNC vil da automatisk beregne maksimal tillatt mating, og reduserer eventuelt den angitte verdien.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter displayDepthErr kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyunderkant og emneoverflate. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring på skruelinjen. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Mating per omdreining?** (inkrementell): Mål som angir matingen for verktøyet på en skruelinje (360°). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q335 Nominell diameter** (absolutt): Boringsdiameter. Hvis du angir en nominell diameter som er lik verktøydiameteren, vil TNC bore direkte til angitt dybde uten skruelinjeinterpolasjon. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q342 Forboret diameter?** (absolutt): Hvis du angir en Q342-verdi som er større enn 0, kontrollerer ikke TNC forholdet mellom den nominelle diameteren og verktøydiameteren. På den måten kan du frese ut boringer med dobbelt så stor diameter som verktøydiameteren. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3
  +1 = medfres
  –1 = motfres (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)

NC-blokker

12 CYCL DEF 208 FRESEBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q334=1.5	;MATEDYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q335=25	;NIOMINELL DIAMETER
Q342=0	;FORBOR. DIAMETER
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT

3.10 KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Deretter fører TNC verktøyet med den definerte posisjoneringsmatingen til sikkerhetsavstanden over det senkede startpunktet og slår der på boreturtallet med **M3** og kjølevæsken. TNC utfører innkjøringsbevegelsen i retningen som er definert i syklusen, med høyreroterende, venstreroterende eller stående spindel
3 Verktøyet borer med matingen **F** frem til boredybden eller, hvis en mindre mateverdi har blitt angitt, frem til matedybden. Matedybden reduseres med forminskingsverdien for hver mating. Hvis du har angitt en forsinkelsesdybde, reduserer TNC matingen med matefaktoren etter at forsinkelsesdybden er nådd.
4 Verktøyet gjør et opphold i boringsbunnen hvis dette er programmert.
5 TNC gjentar disse trinnene (3–4) til boredybden er nådd
6 Etter at TNC har nådd boredybden, kobler TNC ut kjølevæsken og stiller turtallet tilbake til den definerte utkjøringsverdien
7 TNC posisjonerer verktøyet til sikkerhetsavstanden med mateverdien for returen. Hvis en 2. sikkerhetsavstand er programmert, fører TNC verktøyet dit med **FMAX**

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde definerer arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameteren **displayDepthErr** definerer du om TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis (on), eller ikke (off).

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og **Q203 KOOR. OVERFLATE**. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom **Q203 KOOR. OVERFLATE** og boringsbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): Avstand til arbeidsstykkets nullpunkt. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q379 Nedsenket startpunkt?** (inkrementell i forhold til **Q203 KOOR. OVERFLATE**, tar hensyn til Q200): Startpunkt for den egentlige borebearbeidingen. TNC kjører med **Q253 MATING FORPOSISJON.** over det nedsenkede startpunktet med verdien **Q200 SIKKERHETSAVST.**. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Definerer verktøyets bevegelseshastighet ved ny start på **Q201 DYBDE** etter **Q256 TILBAKE V SPONBRUDD**. I tillegg er denne matingen aktiv når verktøyet blir posisjonert på **Q379 STARTPUNKT** (ulik 0). Angivelse i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir **Q208**=0, trekker TNC ut verktøyet med **Q206 MATING FOR MATEDYBDE**. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q426 Dreier. inn-/utkjøring (3/4/5)?**: retningen verktøyet skal rotere i når det føres inn i og ut av borehullet. Angivelse:
  3: Dreie spindel med M3
  4: Dreie spindel med M4
  5: Kjøre med stående spindel
- **Q427 Spindelturtall inn-/utkjøring?**: turtallet verktøyet skal rotere med når det føres inn i og ut av borehullet. Inndataområde 0 til 99999

NC-blokker

11 CYCL DEF 241 ENKELTLIPPE-DYPBOR.	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q208=1000	;MATING RETUR
Q426=3	;SP.-DREIERETNING
Q427=25	;TURTALL INN-/UTKJ.
Q428=500	;TURTALL BORING
Q429=8	;KJOLING PA
Q430=9	;KJOLING AV
Q435=0	;FORSINKELSESOMFANG
Q401=100	;MATEFAKTOR
Q202=9999	;MAKS. MATEDYBDE
Q212=0	;FORMINSKING
Q205=0	;MIN. MATEDYBDE

3.10 KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241, programvarevalg 19)

- **Q428 Spindelturtall boring?**: turtallet verktøyet skal bore med. Inndataområde 0 til 99999
- **Q429 M-fksj. Kjølemiddel PÅ?**: tilleggsfunksjon M for innkobling av kjølevæske. TNC kobler inn kjølevæsken når verktøyet står på **Q379 STARTPUNKT** i boringen. Inndataområde 0 til 999
- **Q430 M-fksj. Kjølemiddel AV?**: tilleggsfunksjon M for utkobling av kjølevæske. TNC kobler ut kjølevæsken når verktøyet står på **Q201 DYBDE**. Inndataområde 0 til 999
- **Q435 Forsinkelsesomfang?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøyet skal vente. Funksjonen er ikke aktiv ved inntasting av 0 (standardinnstilling). Bruk: Ved produksjon av gjennomgangsboringer krever enkelte verktøy en kort stillstandstid før de forlater borebunnen for å transportere sponene oppover. Definer en verdi som er mindre enn **Q201 DYBDE**, inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q401 Matefaktor i %?**: Faktor som TNC reduserer matingen med etter at **Q435 FORSINKELSESOMFANG** er nådd. Inndataområde 0 til 100
- **Q202 Maksimal matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. **Q201 DYBDE** kan ikke være flere ganger **Q202** Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q212 Forminsking?** (inkrementell): Verdien som TNC reduserer **Q202 MAKS. MATEDYBDE** med, etter hver mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q205 Minste matedybde?** (inkrementell): Hvis du har angitt **Q212 FORMINSKING**, begrenser TNC matingen med **Q205**. Inndataområde 0 til 99999,9999

3.11 Programmeringseksempler

Eksempel: boresykluser

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktøyoppkalling (verktøyradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør til boring 1, og start spindelen
7 CYCL CALL	Syklusoppkalling
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Kjør til boring 2, syklusoppkalling
9 L X+90 R0 FMAX M99	Kjør til boring 3, syklusoppkalling
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Kjør til boring 4, syklusoppkalling
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
12 END PGM C200 MM	

Eksempel: Bruke boresykluser i forbindelse med PATTERN DEF

Borekoordinatene er lagret i maldefinisjonen PATTERN DEF POS og blir kalt opp av TNC med CYCL CALL PAT.

Verktøyradiene er valgt slik at alle arbeidstrinn vises i testgrafikken.

Programforløp

- Sentrering (verktøyradius 4)
- Boring (verktøyradius 2,4)
- Gjengeboring (verktøyradius 3)

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling sentreringsenhet (radius 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Kjør verktøyet til sikker høyde (programmer F med verdi), TNC posisjonerer verktøyet i sikker høyde etter hver syklus
5 PATTERN DEF	Definere alle borposisjoner i punktmalen
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 SENTRERING	Sentrer syklusdefinisjon
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q343=0 ;VALG DYBDE/DIAM	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Syklusoppkalling i forbindelse med punktmal
8 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøy, verktøybytte
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktøyoppkalling bor (radius 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Kjør verktøyet til sikker høyde (programmer en verdi for F)

11 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Syklusoppkalling i forbindelse med punktmal
13 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøy
14 TOOL CALL Z S200	Verktøyoppkalling gjengebor (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Kjør verktøy til sikker høyde
16 CYCL DEF 206 GJENGEBORING NY	Syklusdefinisjon, gjengeboring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;GJENGEDYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
17 CYCLE CALL PAT F5000 M13	Syklusoppkalling i forbindelse med punktmal
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
19 END PGM 1 MM	

4

Bearbeidings-sykluser: gjengeboring/ gjengefresing

4.1 Grunnleggende

Oversikt

TNC har følgende sykluser for ulike gjengebearbeidinger:

Funksjonstast	Syklus	Side
	206 GJENGEBORING NY Med Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. sikkerhetsavstand	103
	207 GJENGEBORING GS NY Uten Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. sikkerhetsavstand	106
	209 GJENGEBORING SPONBRUDD Uten Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd,	109
	262 GJENGEFRESING Syklus for å frese en gjenge i forboret materiale	115
	263 FORSENKINGSGJENGEFRESING Syklus for å frese en gjenge i forboret materiale og produksjon av en skråfas	119
	264 BOREGJENGEFRESING Syklus for å bore i fast materiale og deretter frese gjengen med et verktøy	123
	265 HELIX-BOREGJENGEFRESING Syklus for å frese gjengen i fast materiale	127
	267 FRESE UTVENDIG GJENGE Syklus for fresing av utvendig gjenge med fremstilling av forsenkningsfase	131

4.2 GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206)

Syklusforløp

1 I hurtiggang **FMAX** fører TNC verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

2 Verktøyet kjører til boredybden i en arbeidsoperasjon

3 Deretter vendes spindelens rotasjonsretning og verktøyet trekkes tilbake til sikkerhetsavstanden etter forsinkelsen. Hvis en 2. sikkerhetsavstand er angitt, kjører TNC verktøyet dit med **FMAX**

4 I sikkerhetsavstanden vendes spindelens rotasjonsretning på nytt

4.2 GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Verktøyet må spennes opp i Rigid Tapping. Rigid Tapping utligner for mate- og turtallsavvik under bearbeidingen.

Dreiebryteren for turtallsoverstyring fungerer ikke mens syklusen utføres. Dreiebryteren for mateoverstyring har begrenset funksjon (definert av maskinprodusenten, se maskinhåndboken).

Aktiver spindelen med **M3** for høyregjenge og med **M4** for venstregjenge.

Hvis du angir gjengestigningen til gjengeboret i kolonnen **Pitch** i verktøytabellen, sammenligner TNC gjengestigningen fra verktøytabellen med gjengestigningen som er definert i syklusen. TNC viser en feilmelding hvis verdiene ikke stemmer overens. I syklus 206 beregner TNC gjengestigningen ved hjelp av det programmerte turtallet og matingen som er definert i syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999

Standardverdi: 4 x gjengestigning

- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet ved gjengeboring. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q211 Forsinkelse nede?**: Angi en verdi mellom 0 og 0,5 sekunder for å unngå at verktøyet kiler seg fast når det trekkes tilbake. Inndataområde 0 til 3600.0000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

25 CYCL DEF 206 GJENGEBORINGNY	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;GJENGEDYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q203=+25	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.

Måle mating: F = S x p

F: Mating (mm/min)
S: Spindelturtall (o/min)
p: Gjengestigning (mm)

Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Hvis du trykker på den eksterne stoppknappen under gjengeboring, viser TNC en funksjonstast som kan benyttes for å frikjøre verktøyet.

4.3 GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207)

Syklusforløp

TNC skjærer gjenger uten Rigid Tapping i en eller flere operasjoner.

1 I hurtiggang **FMAX** fører TNC verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
2 Verktøyet kjører til boredybden i en arbeidsoperasjon
3 Deretter vendes spindelens rotasjonsretning og verktøyet beveges ut av boringen til sikkerhetsavstanden. Hvis du har angitt en 2. sikkerhetsavstand, fører TNC verktøyet dit med **FMAX**
4 I sikkerhetsavstand stopper TNC spindelen

Legg merke til følgende under programmeringen!

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

TNC beregner matingen på grunnlag av turtallet. TNC tilpasser matingen automatisk hvis du bruker dreiebryteren for mateoverstyring under gjengeboringen.

Dreiebryteren for turtallsoverstyring er ikke aktivert.

Hvis du programmerer M3 (eller M4) før denne syklusen, dreier spindelen seg etter syklusens slutt (med turtallet som er programmert i TOOL-CALL-blokken).

Hvis du ikke programmerer M3 (eller M4) før denne syklusen, blir spindelen stående etter syklusens slutt. Da må du starte spindelen igjen med M3 (eller M4) før neste bearbeiding.

Hvis du angir gjengestigningen til gjengeboret i kolonnen **Pitch** i verktøytabellen, sammenligner TNC gjengestigningen fra verktøytabellen med gjengestigningen som er definert i syklusen. TNC viser en feilmelding hvis verdiene ikke stemmer overens.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

```
26 CYCL DEF 207 GJENGEBORING GS
   NY
   Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
   Q201=-20    ;GJENGEDYBDE
   Q239=+1     ;PITCH
   Q203=+25    ;KOOR. OVERFLATE
   Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
```

Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Frikjøre i driftsmodusen hånd

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på NC-stopp-tasten. Det vises en funksjonstast for frikjøring ut av gjengene i den nedre funksjonstastrekken. Hvis du trykker på denne funksjonstasten og NC-start-tasten, kjører verktøyet ut av boringen tilbake til startpunktet for bearbeidingen. Spindelen stopper automatisk, og TNC viser en melding.

Frikjøring i driftsmodusen Programkjøring blokkrekke, enkeltblokk

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på NC-stopp-tasten. TNC viser funksjonstasten **MANUELL KJØRING**. Etter at du har trykt på **MANUELL KJØRING**, kan du frikjøre verktøyet i den aktive spindelaksen. Hvis du vil fortsette bearbeidingen etter avbruddet, trykker du på funksjonstasten **KJØR MOT POS.** og NC-start. TNC fører verktøyet tilbake til posisjonen før NC-stopp.

> ⚠ Ved frikjøring kan du kjøre verktøyet i positiv og negativ retning i forhold til verktøyaksen. Vær oppmerksom på kollisjonsfare ved frikjøring!

4.4 GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209, programvarevalg 19)

Syklusforløp

TNC skjærer gjengen til angitt dybde i flere matetrinn. Ved hjelp av en parameter kan du angi om verktøyet skal trekkes helt ut av boringen ved sponbrudd.

1 TNC posisjonerer verktøyet i spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til programmert sikkerhetsavstand over emneoverflaten og utfører en spindelorientering der
2 Verktøyet kjører til den angitte matedybden, snur spindelens rotasjonsretning og kjører, alt etter definisjonen, en bestemt verdi tilbake, eller, for å fjerne spon, ut av boringen. Hvis du har definert en faktor for turtallsøkning, kjører TNC ut av boringen med tilsvarende økt spindelturtall.
3 Deretter blir spindelens rotasjonsretning snudd på nytt og verktøyet kjører til neste matedybde
4 TNC gjentar disse trinnene (2 til 3) til den angitte boredybden er nådd
5 Deretter trekkes verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden. Hvis en 2. sikkerhetsavstand er angitt, kjører TNC verktøyet dit med **FMAX**
6 I sikkerhetsavstand stopper TNC spindelen

4.4 GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

TNC beregner matingen på grunnlag av turtallet. TNC tilpasser matingen automatisk hvis du bruker dreiebryteren for mateoverstyring under gjengeboringen.

Med parameteren CfgThreadSpindle>sourceOverride kan du stille inn om potensiometeret for matingen ved gjengeskjæring er aktivt eller ikke.

Når du har definert en turtallsfaktor for hurtig retur via syklusparameteren **Q403**, begrenser TNC turtallet til det maksimale turtallet for det aktive girtrinnet.

Hvis du programmerer M3 (eller M4) før denne syklusen, dreier spindelen seg etter syklusens slutt (med turtallet som er programmert i TOOL-CALL-blokken).

Hvis du ikke programmerer M3 (eller M4) før denne syklusen, blir spindelen stående etter syklusens slutt. Da må du starte spindelen igjen med M3 (eller M4) før neste bearbeiding.

Hvis du angir gjengestigningen til gjengeboret i kolonnen **Pitch** i verktøytabellen, sammenligner TNC gjengestigningen fra verktøytabellen med gjengestigningen som er definert i syklusen. TNC viser en feilmelding hvis verdiene ikke stemmer overens.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q257 Boredybde til sponbrudd?** (inkrementell): Mateverdien som TNC skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?**: Ved sponbrudd multipliserer TNC stigningsverdien Q239 med den angitte verdien og fører verktøyet tilbake i henhold til den beregnede verdien. Hvis du angir Q256 = 0, trekker TNC verktøyet helt ut av boringen for å fjerne spon (til sikkerhetsavstand). Inndataområde 0,000 til 99999,999
- **Q336 Vinkel for spindelorientering?** (absolutt): vinkelen som TNC posisjonerer verktøyet i, før gjengeskjæring. Dermed kan du eventuelt etterskjære gjengen. Inndataområde -360.0000 til 360.0000
- **Q403 Faktor turtallsendr. ved retur?**: Faktoren som spindelturtallet økes med, når verktøyet trekkes ut av boringen. Faktoren gjelder også returmatingen Inndataområde 0,0001 til 10. Kan maksimalt økes til maksimumsturtallet for det aktive giret.

NC-blokker

26 CYCL DEF 209 GJENGEBORING AVBR.	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;GJENGEDYBDE
Q239=+1	;PITCH
Q203=+25	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q257=5	;BOREDYBDE SPONBRUDD
Q256=+1	;TILBAKE V SPONBRUDD
Q336=50	;VINKEL SPINDEL
Q403=1.5	;FAKTOR TURTALL

4.4 GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209, programvarevalg 19)

Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Frikjøre verktøyet i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på NC-stopp-tasten. Det vises en funksjonstast for frikjøring ut av gjengene i den nedre funksjonstastrekken. Hvis du trykker på denne funksjonstasten og NC-start-tasten, kjører verktøyet ut av boringen tilbake til startpunktet for bearbeidingen. Spindelen stopper automatisk, og TNC viser en melding.

Frikjøring i driftsmodusen Programkjøring blokkrekke, enkeltblokk

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på NC-stopp-tasten. TNC viser funksjonstasten **MANUELL KJØRING**. Etter at du har trykt på **MANUELL KJØRING**, kan du frikjøre verktøyet i den aktive spindelaksen. Hvis du vil fortsette bearbeidingen etter avbruddet, trykker du på funksjonstasten **KJØR MOT POS.** og NC-start. TNC fører verktøyet tilbake til posisjonen før NC-stopp.

Ved frikjøring kan du kjøre verktøyet i positiv og negativ retning i forhold til verktøyaksen. Vær oppmerksom på kollisjonsfare ved frikjøring!

4.5 Grunnleggende om gjengefresing

Forutsetninger

- Maskinen må være utstyrt med innvendig spindelkjøling (kjølesmørevæske min. 30 bar, trykkluft min 6 bar)
- Fordi det som regel oppstår uregelmessigheter på gjengeprofilen ved gjengefresing, kreves det vanligvis verktøyspesifikke korreksjoner. Les om dette i verktøykatalogen, eller kontakt verktøyprodusenten. Korreksjonen utføres med **TOOL CALL** via deltaradius **DR**
- Syklusene 262, 263, 264 og 267 kan bare benyttes med verktøy som roterer mot høyre. For syklus 265 kan både høyre- og venstreroterende verktøy benyttes.
- Arbeidsretningen defineres av følgende inndataparametere: fortegn for gjengestigning Q239 (+ = høyregjenge /– = venstregjenge) og type fresing Q351 (+1 = medfres /–1 = motfres). Tabellen nedenfor viser forholdet mellom parametere for høyreroterende verktøy.

Innvendig gjenge	Stigning	Type fresing	Arbeidsretning
Høyregjenge	+	+1(RL)	Z+
Venstregjenge	–	–1(RR)	Z+
Høyregjenge	+	–1(RR)	Z–
Venstregjenge	–	+1(RL)	Z–

Utvendig gjenge	Stigning	Type fresing	Arbeidsretning
Høyregjenge	+	+1(RL)	Z–
Venstregjenge	–	–1(RR)	Z–
Høyregjenge	+	–1(RR)	Z+
Venstregjenge	–	+1(RL)	Z+

4.5 Grunnleggende om gjengefresing

TNC beregner den programmerte matingen ved gjengefresing ut fra verktøyskjæret. Men TNC viser mateverdien i forhold til midtpunktsbanen, og verdien som vises, samsvarer derfor ikke med den programmerte verdien.

Gjengeretningen endrer seg hvis du kjører en gjengefresingssyklus for bare én akse i kombinasjon med syklus 8 REFLEKTER.

Kollisjonsfare!

Bruk alltid samme fortegn for dybdeinnstillinger fordi syklusene består av flere uavhengige arbeidsoperasjoner. I den aktuelle syklusen finner du arbeidsretningene i prioritert rekkefølge. Hvis du f.eks. vil gjenta en syklus som bare omfatter senking, angir du gjengedybde 0 for syklusen. Nedsenkingsdybden vil da bestemme arbeidsretningen.

Slik går du frem ved verktøybrudd:

Hvis det oppstår et verktøybrudd under gjengeskjæring, stopper du programmet. Bytt deretter til driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting, og flytt verktøyet mot sentrum av boringen i en lineær bevegelse. Deretter kan du frikjøre verktøyet i mateaksen og bytte verktøy.

4.6 GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 I hurtiggang **FMAX** fører TNC verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

2 Verktøyet kjører med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning, fresetypen og antall gjenger per skritt

3 Deretter kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren. Før heliksbevegelsen blir ytterligere en synkroniseringsbevegelse utført i verktøyaksen, slik at gjengebanen blir påbegynt på det programmerte startnivået

4 Avhengig av parameteren Per skritt freser verktøyet gjengen i én, i flere forskjøvne eller i én kontinuerlig skruelinjebevegelse.

5 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

6 På slutten av syklusen fører TNC verktøyet i hurtiggang til sikkerhetsavstand eller til 2. sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

4.6 GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

Hvis du velger gjengedybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Bevegelsen mot gjengediameteren utføres i en halvsirkel fra midten. Hvis verktøydiameteren rundt 4x-stigningen er mindre enn gjengediameteren, utføres en sideveis forposisjonering.

Husk at TNC utfører en synkroniseringsbevegelse i verktøyaksen før turbevegelsen. Størrelsen på synkroniseringsbevegelsen er maksimalt halve gjengestigningen. Kontroller at det er nok plass i boringen.

Når du forandrer på gjengedybden, endrer TNC automatisk startpunktet for heliksbevegelsen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Syklusparametere

- **Q335 Nominell diameter**: gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q355 Antall gjenger per skritt?**: antall gjengetråder som verktøyet blir forskjøvet med:
  0 = en skruelinje på gjengedybden
  1 = kontinuerlig skruelinje på hele gjengelengden
  >1 = flere heliksbaner med frem- og tilbakebevegelse, mellom disse forskyver TNC verktøyet med Q355 ganger stigningen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3
  +1 = medfres
  –1 = motfres (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokker

```
25 CYCL DEF 262 GJENGEFRESING
    Q335=10     ;NIOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5 ;PITCH
    Q201=-20    ;GJENGEDYBDE
    Q355=0      ;GJENGER PER SKRITT
```

- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Starte mating?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring. Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

```
Q253=750  ;MATING FORPOSISJON.
Q351=+1   ;CLIMB OR UP-CUT
Q200=2    ;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30  ;KOOR. OVERFLATE
Q204=50   ;2. SIKKERHETSAVST.
Q206=500  ;MATING FRESING
Q512=0    ;STARTE MATING
```

4.7 FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263, programvareversjon 19)

Syklusforløp

1 I hurtiggang **FMAX** fører TNC verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Senking

2 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden minus sikkerhetsavstanden og deretter i senkingsmating til forsenkningsdybden

3 Hvis en Sikkerhetsavstand side ble angitt, fører TNC verktøyet umiddelbart i til forsenkningsdyben i Mating forposisjonering

4 Deretter kjører TNC, alt etter plassforholdene, ut av sentrum eller med sideveis forposisjonering og mykt mot kjernediameteren i en sirkelbevegelse

Frontsenking

5 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden på frontsiden

6 TNC fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsiden og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating

7 Så fører TNC verktøyet i en halvsirkel tilbake til sentrum av boringen

Gjengefresing

8 TNC fører verktøyet med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået for gjengen, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning og fresetypen

9 Så kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren og freser gjengen med en 360°-skruelinjebevegelse

10 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

11 På slutten av syklusen fører TNC verktøyet i hurtiggang til sikkerhetsavstand eller til 2. sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

4.7 FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263, programvareversjon 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnene til syklusparametrene for gjengedybde, forsenkningsdybde eller dybde front definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:
1. Gjengedybde
2. Forsenkningsdybde
3. Dybde frontside

Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke TNC utføre dette arbeidstrinnet.

Hvis du vil bruke senking front, må du angi verdien 0 for dybdeparameteren.

Angi en gjengedybde som er minst en tredjedels gjengestigning mindre enn nedsenkingsdybden.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Syklusparametere

- **Q335 Nominell diameter**: gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q356 Forsenkningens dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3
  +1 = medfres
  –1 = motfres (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q357 Sikkerhetsavstand side?** (inkrementell): avstand mellom verktøyskjæret og boringsveggen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsenking. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som angir forskyvningen av verktøyets midtpunkt fra midten. Inndataområde 0 til 99999.9999

4.7 FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263, programvareversjon 19)

- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Starte mating?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring. Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

NC-blokker

25 CYCL DEF 263 FORSENKN.GJENGEFRES.	
Q335=10	;NIOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;PITCH
Q201=-16	;GJENGEDYBDE
Q356=-20	;FORSENKNINGENS DYBDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q357=0.2	;SI.AVSTAND SIDE
Q358=+0	;DYBDE FRONT
Q358=+0	;FORSKYVNING FRONT
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q253=150	;MATING VED SENKING
Q206=500	;MATING FRESING
Q512=0	;STARTE MATING

4.8 BOREGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO G264, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 I hurtiggang **FMAX** fører TNC verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Boring

2 Verktøyet borer til den første matedybden med angitt mating for dybdemating.

3 Hvis sponbrudd er angitt, fører TNC verktøyet tilbake med den angitte returverdien Hvis du ikke bruker sponbrudd, fører TNC verktøyet i hurtiggang tilbake til sikkerhetsavstanden, og deretter med **FMAX** til programmert stoppavstand over første matedybde

4 Så borer verktøyet med mating enda en matedybde

5 TNC gjentar disse trinnene (2–4) til boredybden er nådd

Frontsenking

6 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden på frontsiden

7 TNC fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsiden og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating

8 Så fører TNC verktøyet i en halvsirkel tilbake til sentrum av boringen

Gjengefresing

9 TNC fører verktøyet med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået for gjengen, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning og fresetypen

10 Så kjører verktøyet tangentielt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren og freser gjengen med en 360°-skruelinjebevegelse

11 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

12 På slutten av syklusen fører TNC verktøyet i hurtiggang til sikkerhetsavstand eller til 2. sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

4.8 BOREGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO G264, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnene til syklusparametrene for gjengedybde, forsenkningsdybde eller dybde front definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:
1. Gjengedybde
2. Forsenkningsdybde
3. Dybde frontside

Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke TNC utføre dette arbeidstrinnet.

Angi en gjengedybde som er minst en tredjedels gjengestigning mindre enn boredybden.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Syklusparametere

- **Q335 Nominell diameter**: gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q356 Boredybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3
  +1 = medfres
  –1 = motfres (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q202 Maksimal matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. **Q201 DYBDE** kan ikke være flere ganger **Q202** Inndataområde 0 til 99999.9999

  Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. TNC kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større enn dybden
- **Q258 Øvre spesielle stoppavstand?** (inkrementell): Sikkerhetsavstand for hurtiggangsposisjonering når TNC fører verktøyet tilbake til aktuell matedybde etter at det er trukket ut av boringen Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

```
25 CYCL DEF 264
    BOREGJENGEFRESING
    Q335=10    ;NIOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5  ;PITCH
    Q201=-16   ;GJENGEDYBDE
    Q356=-20   ;BOREDYBDE
    Q253=750   ;MATING FORPOSISJON.
```

4.8 BOREGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO G264, programvarevalg 19)

- **Q257 Boredybde til sponbrudd?** (inkrementell): Mateverdien som TNC skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?** (inkrementell): verdien som TNC skal trekke tilbake verktøyet med ved sponbrudd. Inndataområde 0,000 til 99999,999
- **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsenking. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som angir forskyvningen av verktøyets midtpunkt fra midten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Starte mating?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring. Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q202=5	;MATEDYBDE
Q258=0.2	;OEVRE SP. STOPP
Q257=5	;BOREDYBDE SPONBRUDD
Q256=0.2	;TILBAKE V SPONBRUDD
Q358=+0	;DYBDE FRONT
Q358=+0	;FORSKYVNING FRONT
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q206=500	;MATING FRESING
Q512=0	;STARTE MATING

4.9 HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus 265, DIN/ISO: G265, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 I hurtiggang **FMAX** fører TNC verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Frontsenking

2 Under senkeforløpet før gjengebearbeidingen kjører verktøyet til nedsenkingsdybden på frontsiden med senkingsmating. Under senkeforløpet og etter gjengebearbeidingen fører TNC verktøyet til nedsenkingsdybde med forposisjoneringsmating.

3 TNC fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsiden og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating

4 Så fører TNC verktøyet i en halvsirkel tilbake til sentrum av boringen

Gjengefresing

5 TNC fører verktøyet med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået for gjengen

6 Deretter kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren

7 TNC fører verktøyet nedover i en kontinuerlig skruelinje til gjengedybden er nådd

8 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

9 På slutten av syklusen fører TNC verktøyet i hurtiggang til sikkerhetsavstand eller til 2. sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

4.9 HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus 265, DIN/ISO: G265, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Fortegnene for syklusparametrene Gjengedybde eller Dybde frontside definerer arbeidsretningen Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:
1. Gjengedybde
2. Dybde frontside

Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke TNC utføre dette arbeidstrinnet.

Når du forandrer på gjengedybden, endrer TNC automatisk startpunktet for heliksbevegelsen.

Typen fresing (mot-/medbevegelse) defineres av verktøyets gjenge- (høyre-/venstregjenge) og roteringsretning. Det er bare arbeidsretningen fra emneoverflaten inn i komponenten som kan velges.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Syklusparametere

- **Q335 Nominell diameter**: gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsenking. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som angir forskyvningen av verktøyets midtpunkt fra midten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q360 Forsenking (før/etter:0/1)?** : utføring av fasen
  0 = før gjengebearbeiding
  1 = etter gjengebearbeiding
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

4.9 HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus 265, DIN/ISO: G265, programvarevalg 19)

- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

NC-blokker

```
25 CYCL DEF 265 HELIKS-
    BOREGJENGEFR.
    Q335=10    ;NIOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5 ;PITCH
    Q201=-16   ;GJENGEDYBDE
    Q253=750   ;MATING FORPOSISJON.
    Q358=+0    ;DYBDE FRONT
    Q358=+0    ;FORSKYVNING FRONT
    Q360=0     ;FORSENKING
    Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q253=150   ;MATING VED SENKING
    Q206=500   ;MATING FRESING
```

4.10 FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267, DIN/ISO: G267, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 I hurtiggang **FMAX** fører TNC verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Frontsenking

2 TNC kjører fra startpunktet for frontsenking med utgangspunkt i sentrum av tappen til hovedaksen for arbeidsplanet. Startpunktet beregnes ut fra gjengeradius, verktøyradius og stigning.

3 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden på frontsiden

4 TNC fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsiden og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating

5 Så fører TNC verktøyet i en halvsirkel tilbake til startpunktet

Gjengefresing

6 TNC fører verktøyet til startpunktet hvis frontsenking ikke ble utført først. Startpunkt for gjengefresing = startpunkt for frontsenking.

7 Verktøyet kjører med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning, fresetypen og antall gjenger per skritt

8 Deretter kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren

9 Avhengig av parameteren Per skritt freser verktøyet gjengen i én, i flere forskjøvne eller i én kontinuerlig skruelinjebevegelse.

10 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

11 På slutten av syklusen fører TNC verktøyet i hurtiggang til sikkerhetsavstand eller til 2. sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

4.10 FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267, DIN/ISO: G267, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av tappen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **R0**.

Nødvendig forskyvning for frontsenking skal være målt på forhånd. Du må angi avstanden fra sentrum av tappen til sentrum av verktøyet (ukorrigert verdi).

Fortegnene for syklusparametrene Gjengedybde eller Dybde frontside definerer arbeidsretningen Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:
1. Gjengedybde
2. Dybde frontside

Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke TNC utføre dette arbeidstrinnet.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Syklusparametere

- **Q335 Nominell diameter**: gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q355 Antall gjenger per skritt?**: antall gjengetråder som verktøyet blir forskjøvet med:
  0 = en skruelinje på gjengedybden
  1 = kontinuerlig skruelinje på hele gjengelengden
  >1 = flere heliksbaner med frem- og tilbakebevegelse, mellom disse forskyver TNC verktøyet med Q355 ganger stigningen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3
  +1 = medfres
  –1 = motfres (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsenking. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som angir forskyvningen av verktøyets midtpunkt fra midten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

```
25 CYCL DEF 267 FR. UTVENDIG
    GJENGE
    Q335=10    ;NIOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5 ;PITCH
    Q201=-20   ;GJENGEDYBDE
```

4.10 FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267, DIN/ISO: G267, programvarevalg 19)

- **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Starte mating?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring. Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

Q355=0	;GJENGER PER SKRITT
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q358=+0	;DYBDE FRONT
Q358=+0	;FORSKYVNING FRONT
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q253=150	;MATING VED SENKING
Q206=500	;MATING FRESING
Q512=0	;STARTE MATING

4.11 Programmeringseksempler

Eksempel: gjengeboring

Borekoordinatene er lagret i punkttabellen TAB1.PNT og blir oppkalt av TNC med **CYCL CALL PAT**

Verktøyradiene er valgt slik at alle arbeidstrinn vises i testgrafikken.

Programforløp

- Sentrering
- Boring
- Gjengeboring

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling, sentreringsenhet
4 L Z+10 R0 F5000	Kjør verktøyet til sikker høyde (programmer F med verdi), TNC posisjonerer verktøyet i sikker høyde etter hver syklus.
5 SEL PATTERN "TAB1"	Angi punkttabell
6 CYCL DEF 240 SENTRERING	Sentrer syklusdefinisjon
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q343=1 ;VALG DYBDE/DIAM	
Q201=-3.5 ;DYBDE	
Q344=-7 ;DIAMETER	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q11=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q204=0 ;2. SIKKERHETSAVST.	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Syklusoppkalling i kombinasjon med punkttabell TAB1.PNT, mating mellom punktene: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Frikjør verktøy, verktøybytte
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktøyoppkalling bor
13 L Z+10 R0 F5000	Kjør verktøyet til sikker høyde (programmer en verdi for F)
14 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell

Q204=0 ;2. SIKKERHETSAVST.	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Syklusoppkalling i kombinasjon med punkttabell TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Frikjør verktøy, verktøybytte
17 TOOL CALL 3 Z S200	Verktøyoppkalling, gjengebor
18 L Z+50 R0 FMAX	Kjør verktøyet til sikker høyde
19 CYCL DEF 206 GJENGEBORING	Syklusdefinisjon, gjengeboring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;GJENGEDYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q204=0 ;2. SIKKERHETSAVST.	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Syklusoppkalling i kombinasjon med punkttabell TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
22 END PGM 1 MM	

Punkttabell TAB1.PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

5

Bearbeidings-syklyser: lommefresing/ tappfresing/ notfresing

5.1 Grunnleggende

Oversikt

TNC har følgende sykluser for lomme-, tapp- og notbearbeidinger og tappbearbeidinger:

Funksjonstast	Syklus	Side
	251 REKTANGULAER LOMME Skrubbe-/slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og heliksformet nedsenking	139
	252 SIRKELLOMME Skrubbe-/slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og heliksformet nedsenking	144
	253 NOTFRESING Skrubbe-/slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og pendelnedsenking	149
	254 RUND NOT Skrubbe-/slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og pendlende nedsenking	153
	256 REKTANGULAERE TAPPER Skrubbe-/slettfresingssyklus med sidemating, hvis flere omganger er nødvendig	158
	257 SIRKELTAPPER Skrubbe-/slettfresingssyklus med sidemating, hvis flere omganger er nødvendig	162
	233 PLANFRESING Bearbeid planflate med opptil tre begrensninger	171

5.2 REKTANGULAER LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med firkantlommesyklus 251 kan du gjøre en firkantlomme helt ferdig. Avhengig av syklusparameterne er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: skrubbing, finkutt dybde, finkutt side
- Kun skrubbing (grovfresing)
- Bare finkutt dybde og finkutt side
- Bare finkutt dybde
- Kun finkutt side

Skrubbing

1. Verktøyet senkes ned i sentrum av lommen i emnet og kjører til første matedybde. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter Q366
2. TNC freser ut lommen innenfra og utover og tar hensyn til baneoverlappingen (parameter Q370) og sluttoleransen (parameter Q368 og Q369)
3. På slutten av utfresingsprosedyren fører TNC verktøyet tangentialt bort fra lommeveggen, fører det i sikkerhetsavstand over den gjeldende matedybden og derfra i hurtiggang tilbake til sentrum av lommen
4. Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte lommedybden er nådd

Slettfresing

5. Hvis sluttoleranser er definert, senkes TNC ned og kjører til konturen. Kjørebevegelsen utføres med en radius for å gi en myk tilkjøring. TNC slettfreser først lommeveggene, hvis angitt i flere matinger.
6. Deretter slettfreser TNC bunnen av lommen innenfra og utover. Verktøyet beveger seg tangentialt over bunnen av lommen

5.2 REKTANGULAER LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen:

Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (Q366=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter Q367 (plassering).

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

TNC fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

TNC fører verktøyet tilbake til sentrum av lomma i hurtiggang når utfresingen er fullført. Verktøyet står samtidig i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden. Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.

TNC viser en feilmelding ved nedsenking med en heliks hvis den internt beregnede heliksdiameteren er mindre enn den dobbelte verktøydiameteren. Når du bruker et verktøy som skjærer over midten, kan du slå av denne overvåkningen med maskinparameteren **suppressPlungeErr**.

TNC reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første matedybden + sikkerhetsavstanden i hurtiggang.

Syklusparametere

- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese
  Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Q218 1. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q219 2. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q220 Hjørneradius?**: radius for lommehjørnet. Hvis 0 angis, bruker TNC samme hjørneradius som verktøyradiusen Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): vinkelen som angir hvor mye hele bearbeidingen skal dreies. Roteringssentrum er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkallingen. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Q367 Plassering av lomme (0/1/2/3/4)?**: lommens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
  0: verktøyposisjon = lommesentrum
  1: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
  2: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
  3: Verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
  4: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og lommebunn. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

5.2 REKTANGULAER LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251, programvarevalg 19)

- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q369 Sluttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,1 til 1,414, alternativ **PREDEF**
- **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi
  0: loddrett nedsenking. Uavhengig av nedsenkingsvinkelen **ANGLE** som er definert i verktøytabellen senker TNC verktøyet loddrett ned
  1: heliksformet nedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, viser TNC en feilmelding
  2: pendlende nedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding. Pendlingslengden avhenger av nedsenkingsvinkelen. TNC bruker den doble verktøydiameteren som minimalverdi
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GOBAL DEF-blokken

NC-blokker

8 CYCL DEF 251 REKTANGUL. LOMME	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q218=80	;1. SIDELENGDE
Q219=60	;2. SIDELENGDE
Q220=5	;HJOERNERADIUS?
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q224=+0	;VINKEL VED ROTERING
Q367=0	;LOMMEPLASSERING
Q207=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q369=0.1	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q370=1	;BANEOVERLAPPING
Q366=1	;NEDSENKING
Q385=500	;MATING GLATTDREIING

- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen refererer til:
  0: Matingen refererer til midtpunktbanen til verktøyet
  1: Matingen referer til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
  2: Matingen refererer til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
  3: Matingen refererer alltid til verktøyskjæret

```
Q439=0      ;FORHOLD MATING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.3 SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med sirkellommesyklus 252 kan du bearbeide en sirkellomme. Avhengig av syklusparameterne er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: Skrubbing, slettfresing dybde, slettfresing side
- Bare skrubbing
- Bare slettfresing dybde og slettfresing side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side

Skrubbing

1. TNC fører verktøyet først i hurtiggang til sikkerhetsavstanden Q200 over emnet
2. Verktøyet senkes ned på sentrum av lommen med verdien for matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter Q366
3. TNC freser ut lommen innenfra og utover og tar hensyn til baneoverlappingen (parameter Q370) og sluttoleransen (parameter Q368 og Q369)
4. På slutten av utfresingsprosedyren fører TNC verktøyet i arbeidsplanet tangentialt bort fra lommeveggen med sikkerhetsavstanden Q200, løfter verktøyet med Q200 og fører det i hurtiggang tilbake til sentrum av lommen
5. Trinnene 2-4 blir gjentatt til den programmerte lommedybden er oppnådd. Sluttoleranse Q369 blir tatt hensyn til
6. Hvis bare skrubbing er programmert (Q215=1), føres verktøyet tangentialt bort fra lommeveggen med sikkerhetsavstanden Q200, løftes i hurtiggang i verktøyaksen til 2. sikkerhetsavstand Q200 og føres i hurtiggang tilbake til sentrum av lommen

Slettfresing

1 Hvis sluttoleranser er definert, slettfreser TNC først lommeveggene, hvis angitt i flere matinger.
2 TNC stiller verktøyet i verktøyaksen i en posisjon som er sluttoleranse Q368 og sikkerhetsavstand Q200 fra lommeveggen
3 TNC brotsjer lommen innenfra og utover til diameter Q233
4 Deretter stiller TNC verktøyet i verktøyaksen igjen i en posisjon som er sluttoleransen Q368 og sikkerhetsavstanden Q200 fra lommeveggen, og gjentar slettfresingsprosedyren på sideveggen på den nye dybden
5 TNC gjentar denne prosedyren til den programmerte diameteren er fremstilt
6 Når diameter Q233 er fremstilt, fører TNC verktøyet tangentialt tilbake til arbeidsplanet med sluttoleransen Q368 og sikkerhetsavstanden Q200, kjører i hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstanden Q200 og deretter til sentrum av lommen.
7 Deretter fører TNC verktøyet i verktøyaksen til dybden Q201 og slettfreser bunnen av lommen innenfra og utover. Verktøyet beveger seg tangentialt over bunnen av lommen.
8 TNC gjentar denne prosedyren til dybden Q201 pluss Q369 er nådd
9 Til slutt føres verktøyet tangentialt bort fra lommeveggen med sikkerhetsavstanden Q200, løftes i hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstanden Q200 og føres i hurtiggang tilbake til sentrum av lommen

5.3 SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (Q366=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Flytt verktøyet til startposisjon (sentrum i sirkelen) i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**.

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

TNC fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

TNC fører verktøyet tilbake til sentrum av lomma i hurtiggang når utfresingen er fullført. Verktøyet står samtidig i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden. Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.

TNC viser en feilmelding ved nedsenking med en heliks hvis den internt beregnede heliksdiameteren er mindre enn den dobbelte verktøydiameteren. Når du bruker et verktøy som skjærer over midten, kan du slå av denne overvåkningen med maskinparameteren **suppressPlungeErr**.

TNC reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første matedybden + sikkerhetsavstanden i hurtiggang.

Syklusparametere

- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese
  Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Q223 Sirkeldiameter?**: diameter på ferdig bearbeidet lomme. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og lommebunn. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,1 til 1,9999, alternativ **PREDEF**
- **Q366 Nedsenkstrategi (0/1)?**: type nedsenkingsstrategi:
  - 0 = loddrett nedsenking. Nedsenkingsvinkelen **ANGLE** for det aktive verktøyet må settes til 0 eller 90 i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding.
  - 1 = nedsenking med heliksbevegelse. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding.
  - Alternativ **PREDEF**
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen refererer til:
  0: Matingen refererer til midtpunktbanen til verktøyet
  1: Matingen referer til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
  2: Matingen refererer til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
  3: Matingen refererer alltid til verktøyskjæret

NC-blokker

```
8 CYCL DEF 252 RUND LOMME
    Q215=0      ;MASKINOPERASJON
    Q223=60     ;SIRKELDIAMETER
    Q368=0.2    ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q206=500    ;MATING FRESING
    Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
    Q201=-20    ;DYBDE
    Q202=5      ;MATEDYBDE
    Q369=0.5    ;TOLERANSE FOR
                 DYBDE
    Q206=150    ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q338=5      ;INFEED SLETTFRESING
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q370=1      ;BANEOVERLAPPING
    Q366=1      ;NEDSENKING
    Q385=500    ;MATING GLATTDREIING
    Q439=3      ;FORHOLD MATING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.4 NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G253), programvarealternativ 19

Syklusforløp

Med syklus 253 kan du gjøre en not helt ferdig. Avhengig av syklusparametrene er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: skrubbing, finkutt dybde, finkutt side
- Bare skrubbing
- Bare finkutt dybde og finkutt side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side

Skrubbing

1 Verktøyet pendler ut fra det venstre midtpunktet for notsirkelen med nedsenkingsvinkelen som er definert i verktøytabellen til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter Q366

2 TNC freser ut noten innenfra og utover og tar hensyn til sluttoleransen (parameter Q368 og Q369)

3 TNC trekker verktøyet tilbake i sikkerhetsavstanden Q200. Hvis notbredden tilsvarer fresediameteren, trekker TNC verktøyet ut av noten etter hver mating

4 Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing

5 Hvis sluttoleranser er definert, slettfreser TNC først notveggene, hvis angitt i flere matinger. Notveggen blir dermed tangentialt tilkjørt i venstre notsirkel

6 Deretter slettfreser TNC bunnen i noten innenfra og utover.

5.4 NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G253), programvarealternativ 19

Legg merke til følgende under programmeringen!

Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (Q366=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter Q367 (plassering).

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Ved enden av syklusen posisjonerer TNC verktøyet tilbake til notsentrum i arbeidsplanet, og i den andre aksen på arbeidsplanet utfører ikke TNC noen posisjonering. Hvis du definerer en notposisjon som er ulik 0, posisjonerer TNC verktøyet bare i verktøyaksen på 2. sikkerhetsavstand. Kjør verktøyet til startposisjonen før ny syklusoppkalling, programmer ev. alltid absolutte kjørebevegelser etter syklusoppkallingen.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Hvis notbredden er større enn to ganger verktøydiameteren, freser TNC ut noten innenfra og utover i henhold til dette. Ulike typer spor kan freses ut med små verktøy.

TNC reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Når du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), posisjonerer TNC verktøyet på den første matedybden i hurtiggang.

Syklusparametere

- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese
  Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Q218 Lengde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hovedakse): Angi den lengste siden av noten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q219 Bredde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse): Angi notens bredde. Hvis notbredden er lik verktøydiameteren, vil TNC bare utføre skrubbing (frese spor). Maksimal notbredde ved skrubbing: to ganger verktøydiameteren. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q374 Vinkel ved rotering?** (absolutt): svingvinkelen for hele noten. Roteringssentrum er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkallingen. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q367 Plassering av not (0/1/2/3/4)?**: notens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
  0: verktøyposisjon = notsentrum
  1: verktøyposisjon = venstre ende av noten
  2: verktøyposisjon = sentrum i venstre notsirkel
  3: Verktøyposisjon = sentrum i høyre notsirkel
  4: verktøyposisjon = høyre ende av noten
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og notbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999

- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi:
  - 0 = loddrett nedsenking. Nedsenkingsvinkelen ANGLE i verktøytabellen blir ikke vurdert.
  - 1, 2 = pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding.
  - Alternativ **PREDEF**
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen refererer til:
  0: Matingen refererer til midtpunktbanen til verktøyet
  1: Matingen referer til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
  2: Matingen refererer til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
  3: Matingen refererer alltid til verktøyskjæret

NC-blokker

```
8 CYCL DEF 253 NOTFRESING
    Q215=0      ;MASKINOPERASJON
    Q218=80     ;NOTLENGDE
    Q219=12     ;NOTBREDDE
    Q368=0,2    ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q374=+0     ;VINKEL VED ROTERING
    Q367=0      ;NOTPLASS.
    Q207=500    ;MATING FRESING
    Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
    Q201=-20    ;DYBDE
    Q202=5      ;MATEDYBDE
    Q369=0,1    ;TOLERANSE FOR
                DYBDE
    Q206=150    ;MATING FOR
                MATEDYBDE
    Q338=5      ;INFEED SLETTFRESING
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q366=1      ;NEDSENKING
    Q385=500    ;MATING GLATTDREIING
    Q439=0      ;FORHOLD MATING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.5 RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G254, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med syklus 254 kan du gjøre en rund not helt ferdig. Avhengig av syklusparametrene er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: Skrubbing, slettfresing dybde, slettfresing side
- Bare skrubbing
- Bare slettfresing dybde og slettfresing side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side

Skrubbing

1. Verktøyet pendler i sentrum av noten med nedsenkingsvinkelen som er definert i verktøytabellen, til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter Q366
2. TNC freser ut noten innenfra og utover og tar hensyn til sluttoleransen (parameter Q368 og Q369)
3. TNC trekker verktøyet tilbake i sikkerhetsavstanden Q200. Hvis notbredden tilsvarer fresediameteren, trekker TNC verktøyet ut av noten etter hver mating
4. Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing

5. Hvis sluttoleranser er definert, slettfreser TNC først notveggene, hvis angitt i flere matinger. Bevegelsen mot notveggen er tangential
6. Deretter slettfreser TNC bunnen i noten innenfra og utover.

5.5 RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G254, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (Q366=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter Q367 (plassering).

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Ved syklusens slutt posisjonerer TNC verktøyet på arbeidsplanet tilbake til startpunktet (sentrum av delsirkel). Unntak: Hvis du definerer en notposisjon som ikke er 0, vil TNC kun posisjonere verktøyet i verktøyaksen på 2. sikkerhetsavstand. I slike tilfeller må du alltid programmere absolutte kjørebevegelser etter syklusoppkallingen.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Hvis notbredden er større enn to ganger verktøydiameteren, freser TNC ut noten innenfra og utover i henhold til dette. Ulike typer spor kan freses ut med små verktøy.

Hvis du bruker syklus 254 Rund not i kombinasjon med syklus 221, er det ikke mulig med notplassering 0.

TNC reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Når du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), posisjonerer TNC verktøyet på den første matedybden i hurtiggang.

Syklusparametere

- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese
  Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Q219 Bredde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse): Angi notens bredde. Hvis notbredden er lik verktøydiameteren, vil TNC bare utføre skrubbing (frese spor). Maksimal notbredde ved skrubbing: to ganger verktøydiameteren. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q375 Delesirkeldiameter?**: Angi delsirkelens diameter. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q367 Referanse notplass. (0/1/2/3)?**: notens plassering i forhold til verktøyets posisjon ved syklusoppkalling:
  0: Det blir ikke tatt hensyn til verktøyposisjonen. Notplasseringen beregnes ut fra angitt delsirkelsentrum og startvinkel
  1: verktøyposisjon = sentrum venstre notsirkel. Startvinkel Q376 avhenger av denne posisjonen. Angitt delsirkelsentrum blir ikke tatt hensyn til
  2: verktøyposisjon = sentrum midtakse. Startvinkel Q376 avhenger av denne posisjonen. Angitt delsirkelsentrum blir ikke tatt hensyn til
  3: verktøyposisjon = sentrum høyre notsirkel. Startvinkel Q376 avhenger av denne posisjonen. Det blir ikke tatt hensyn til angitt delsirkelsentrum.
- **Q216 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i delsirkelen i arbeidsplanets hovedakse. **Fungerer kun hvis Q367 = 0**. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q217 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i delsirkelen i arbeidsplanets hjelpeakse. **Fungerer kun hvis Q367 = 0**. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q376 Startvinkel?** (absolutt): Angi polarvinkelen for startpunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q248 Notens åpningsvinkel?** (inkrementell): Angi notens åpningsvinkel. Inndataområde 0 til 360,000
- **Q378 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): svingvinkelen for hele noten. Roteringssentrum er sentrum i delsirkelen. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q377 Antall repetisjoner?**: antall bearbeidinger på delsirkelen. Inndataområde 1 til 99999

- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og notbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokker

8 CYCL DEF 254 RUND NOT	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q219=12	;NOTBREDDE
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q375=80	;DELESIRKELDIA.
Q367=0	;REF. NOTPLASSERING
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q376=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;APNINGSVINKEL
Q378=0	;VINKELSKRITT
Q377=1	;ANTALL REPETISJONER
Q206=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE

- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi
  0: loddrett nedsenking. Nedsenkingsvinkelen ANGLE i verktøytabellen blir ikke vurdert.
  1, 2: pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, viser TNC en feilmelding
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen refererer til:
  0: Matingen refererer til midtpunktbanen til verktøyet
  1: Matingen referer til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
  2: Matingen refererer til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
  3: Matingen refererer alltid til verktøyskjæret

```
Q369=0.5   ;TOLERANSE FOR DYBDE
Q206=150   ;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5     ;INFEED SLETTFRESING
Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
Q366=1     ;NEDSENKING
Q385=500   ;MATING GLATTDREIING
Q439=0     ;FORHOLD MATING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.6 REKTANGULAER TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med firkanttappsyklus 256 kan du bearbeide en firkanttapp. Hvis dimensjonen på et emne er større enn den sidematingen som maksimalt er mulig, utfører TNC flere sidematinger til den ferdige dimensjonen er oppnådd.

1 Verktøyet kjører fra syklusstartposisjonen (sentrum av tappen) til startposisjonen for tappbearbeidingen. Startposisjonen defineres av parameter Q437. Standardinnstillingen (**Q437**=0) ligger 2 mm til høyre for tappemnet.
2 Hvis verktøyet er plassert ved 2. sikkerhetsavstand, fører TNC verktøyet til sikkerhetsavstand med hurtiggangen **FMAX** og derfra til første matedybde med Mating dybdemating
3 Så kjører verktøyet tangentialt til tappkonturen og freser deretter en omgang.
4 Hvis den ferdige dimensjonen ikke kan oppnås i én omgang, stiller TNC inn verktøyet på den gjeldende matedybden for side og utfører fresingen enda en gang. TNC tar i denne sammenhengen hensyn til dimensjonen på emnet, den ferdige dimensjonen og den tillatte sidematingen. Denne prosedyren blir gjentatt til den definerte ferdige dimensjonen er oppnådd. Hvis du derimot ikke har valgt startpunktet på siden, men lagt det til et hjørne (Q437 ulik 0), freser TNC spiralformet ut fra startpunktet og innover til den ferdige dimensjonen er oppnådd.
5 Hvis flere matinger er nødvendig i dybden, kjører verktøyet tangentialt bort fra konturen og tilbake til startpunktet for tappbearbeidingen
6 Deretter beveger TNC verktøyet til neste matedybde og bearbeider tappen på denne dybden
7 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte tappdybden er oppnådd
8 På slutten av syklusen fører TNC verktøyet i verktøyaksen til den sikre høyden som er definert i syklusen. Sluttposisjonen stemmer ikke overens med startposisjonen

Legg merke til følgende under programmeringen!

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter Q367 (plassering).

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

TNC reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

Sørg for at det er tilstrekkelig plass ved siden av tappen for fremkjøringsbevegelsen avhengig av tilkjøringsposisjon Q439. Minst verktøydiameter + 2 mm.

Til slutt posisjonerer TNC verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller til 2, hvis den er programmert. sikkerhetsavstanden. Sluttposisjonen for verktøyet etter syklusen stemmer ikke overens med startposisjonen!

5.6 REKTANGULAER TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256, programvarevalg 19)

Syklusparametere

- **Q218 1. Sidelengde?**: Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q424 Råemnemål sidelengde 1?**: Lengde på tappemnet, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. **Emnedimensjon sidelengde 1** må angis større enn **1. sidelengde**. TNC utfører flere sidematinger hvis differansen mellom emnedimensjon 1 og den ferdige dimensjonen 1 er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). TNC beregner alltid en konstant sidemating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q219 2. Sidelengde?**: Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. **Emnedimensjon sidelengde 2** må angis større enn **2. sidelengde**. TNC utfører flere sidematinger hvis differansen mellom emnedimensjon 2 og den ferdige dimensjonen 2 er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). TNC beregner alltid en konstant sidemating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q425 Råemnemål sidelengde 2?**: Lengde på tappemnet, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q220 Hjørneradius?**: radius for tapphjørnet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet som TNC lar stå ved bearbeidingen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): vinkelen som angir hvor mye hele bearbeidingen skal dreies. Roteringssentrum er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkallingen. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Q367 Plassering av tapp (0/1/2/3/4)?**: tappens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
  0: verktøyposisjon = tappsentrum
  1: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
  2: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
  3: Verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
  4: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og tappunderkant. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAXFAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,1 til 1,9999, alternativ **PREDEF**
- **Q437 Tilkjøringsposisjon 0...4)?**: Definer tilkjøringsstrategi for verktøyet:
  0: til høyre for tappen (grunninnstilling)
  1: nedre venstre hjørne
  2: nedre høyre hjørne
  3: øvre høyre hjørne
  4: øvre venstre hjørne. Hvis det oppstår tilkjøringsmerker på tappoverflaten ved tilkjøring med innstillingen Q437=0, velger du en annen tilkjøringsposisjon

NC-blokker

8 CYCL DEF 256 FIRKANTTAPP	
Q218=60	**;1. SIDELENGDE**
Q424=74	**;RAEMNEMAL 1**
Q219=40	**;2. SIDELENGDE**
Q425=60	**;RAEMNEMAL 2**
Q220=5	**;HJOERNERADIUS?**
Q368=0.2	**;TOLERANSE FOR SIDE**
Q224=+0	**;VINKEL VED ROTERING**
Q367=0	**;TAPPLENGDE**
Q206=500	**;MATING FRESING**
Q351=+1	**;CLIMB OR UP-CUT**
Q201=-20	**;DYBDE**
Q202=5	**;MATEDYBDE**
Q206=150	**;MATING FOR MATEDYBDE**
Q200=2	**;SIKKERHETSAVST.**
Q203=+0	**;KOOR. OVERFLATE**
Q204=50	**;2. SIKKERHETSAVST.**
Q370=1	**;BANEOVERLAPPING**
Q437=0	**;TILKJORINGSPOSISJON**
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.7 SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med sirkeltappsyklus 257 kan du bearbeide en sirkeltapp. TNC oppretter sirkeltappen i en spiralformet mating fra råemnediameteren.

1 Hvis verktøyet står under 2. sikkerhetsavstand, trekker TNC verktøyet tilbake til 2. sikkerhetsavstand
2 Verktøyet kjører fra sentrum av tappen til startposisjonen for tappbearbeidingen. Startposisjonen defineres med parameteren Q376 via polarvinkelen i forhold til sentrum av tappen
3 TNC kjører verktøyet i hurtiggang **FMAX** til sikkerhetsavstanden Q200 og derfra til den første matedybden med mating for dybdemating
4 Deretter oppretter TNC sirkeltappen i en spiralformet mating samtidig som det tas hensyn til baneoverlappingen
5 TNC fører verktøyet 2 mm bort fra konturen i en tangential bane
6 Hvis det trengs flere dybdematinger, utføres den nye dybdematingen på det neste punktet i bortkjøringsbevegelsen
7 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte tappdybden er oppnådd
8 På slutten av syklusen løftes verktøyet – etter den tangentiale bortkjøringen – i verktøyaksen til den 2. sikkerhetsavstanden

Legg merke til følgende under programmeringen!

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet (sentrum på tappen) med radiuskorreksjon **R0**.

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

TNC fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

TNC reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i syklusen.

!

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

I denne syklusen utfører ikke TNC en fremkjøringsbevegelse! Avhengig av startvinkel Q376 må det være minst så mye plass ved siden av tappen: minst verktøydiameter + 2 mm. Kollisjonsfare!

Til slutt posisjonerer TNC verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller til 2, hvis den er programmert. sikkerhetsavstanden. Sluttposisjonen for verktøyet etter syklusen stemmer ikke overens med startposisjonen!

Angi en startvinkel mellom 0° og 360° i parameteren Q376 for å definere den nøyaktige startposisjonen. Hvis du bruker standardverdien -1, beregner TNC automatisk en gunstig startposisjon. Denne kan ev. også variere.

Syklusparametere

- **Q223 Ferdig diameter?**: diameter på ferdig bearbeidet tapp. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q222 Arbeidsstykke uformatert diam.?**: diameter på råemne. Oppgi en emnediameter som er større enn diameteren på ferdigproduktet. TNC utfører flere sidematinger hvis differansen mellom emnediameteren og diameteren på ferdigproduktet er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). TNC beregner alltid en konstant sidemating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og tappunderkant. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAXFAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,1 til 1,414, alternativ **PREDEF**
- **Q376 Startvinkel?**: polarvinkel i forhold til sentrum av tappen som verktøyet kjører ut fra og til tappen. Inndataområde 0 til 359°

NC-blokker

```
8 CYCL DEF 257 SIRKELTAPP
    Q223=60     ;FERDIGEMNEDIA.
    Q222=60     ;ARB.STK UFORMAT DIAM
    Q368=0.2    ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q206=500    ;MATING FRESING
    Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
    Q201=-20    ;DYBDE
    Q202=5      ;MATEDYBDE
    Q206=150    ;MATING FOR MATEDYBDE
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q370=1      ;BANEOVERLAPPING
    Q376=0      ;STARTVINKEL
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.8 MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258, programvareversjon 19)

Syklusforløp

Med syklusen **MANGEKANTET TAPP** kan du opprette en regelmessig polygon ved hjelp av utvendig bearbeiding. Fresingen skjer i en spiralformet bane som går ut fra råemnediameteren.

1 Hvis verktøyet ved begynnelsen av bearbeidingen står under 2. sikkerhetsavstand, trekker TNC verktøyet tilbake til 2. sikkerhetsavstand
2 TNC fører verktøyet ut fra sentrum av tappen til startposisjonen for tappbearbeidingen. Startposisjonen er blant annet avhengig av råemnediameteren og roteringsposisjonen til tappen. Roteringsposisjonen defineres av parameteren Q224
3 TNC kjører verktøyet i hurtiggang **FMAX** til sikkerhetsavstanden Q200 og derfra til den første matedybden med mating for dybdemating
4 Deretter oppretter TNC den mangekantede tappen i en spiralformet mating samtidig som det tas hensyn til baneoverlappingen
5 TNC fører verktøyet innover i en tangential bane
6 Verktøyet løftes opp med en hurtiggangsbevegelse i spindelakseretningen til 2. sikkerhetsavstand
7 Hvis flere dybdematinger er nødvendig, fører TNC verktøyet på nytt til startpunktet for tappbearbeiding og mater verktøyet i dybden
8 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte tappdybden er oppnådd
9 På slutten av syklusen utføres det først en tangentiell bortkjøringsbevegelse. Så fører TNC verktøyet i verktøyaksen til 2. sikkerhetsavstand

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før syklusstart må du forposisjonere verktøyet i arbeidsplanet. Før da verktøyet til sentrum av tappen med radiuskorreksjon **R0**.

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

TNC reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i syklusen.

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

I denne syklusen utfører ikke TNC en fremkjøringsbevegelse! Avhengig av roteringsposisjonen Q224 må det være så mye plass ved siden av tappen: minst verktøydiameter + 2 mm. Kollisjonsfare!

Til slutt posisjonerer TNC verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller til 2, hvis den er programmert. sikkerhetsavstanden. Sluttposisjonen for verktøyet etter syklusen stemmer ikke overens med startposisjonen!

5.8 MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258, programvareversjon 19)

Syklusparametere

- **Q573 Figur / omkrets (0/1)?**: Angi om dimensjoneringen skal basere seg på sirkelen innskrevet i figuren eller på omkretsen:
  0= dimensjoneringen baserer seg på sirkelen innskrevet i figuren
  1= dimensjoneringen baserer seg på omkretsen
- **Q571 Diameter for referansesirkel?**: Angi diameteren for referansekretsen. Hvorvidt diameteren som angis her, er basert seg på omkretsen eller på sirkelen innskrevet i figuren, angir du med parameteren Q573. Inndataområde: 0 til 99999,9999
- **Q222 Arbeidsstykke uformatert diam.?**: Angi diameteren på råemnet. Råemnediameteren må være større enn diameteren til referansesirkelen. TNC utfører flere sidematinger hvis differansen mellom råemnediameteren og diameteren til referansesirkelen er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). TNC beregner alltid en konstant sidemating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q572 Antall hjørner?**: Angi antall hjørner for den mangekantede tappen. TNC fordeler alltid hjørnene likt på tappen. Inndataområde 3 til 30
- **Q224 Vinkel ved rotering?**: Bestem med hvilken vinkel det første hjørnet til den mangekantede tappen skal produseres. Inndataområde: -360° til +360°

- **Q220 Radius/fas (+/-)?**: Angi verdien for radiusen eller fasen til formelementet. Når en positiv verdi på 0 til +99999,9999 blir angitt, lager TNC en avrunding på hvert hjørne av den mangekantede tappen. Verdien du har angitt tilsvarer dermed radiusen. Hvis du angir en negativ verdi på 0 til -99999,9999, blir det laget en fast på alle konturhjørner. Den angitte verdien tilsvarer lengden på fasen.
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og tappunderkant. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAXFAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokker

```
8 CYCL DEF 258 FLERHJORNETAPPER
    Q573=1      ;REFERANSESIRKEL
    Q571=50     ;DIAM. FOR REF.SIRKEL
    Q222=120    ;ARB.STK UFORMAT DIAM
    Q572=10     ;ANTALL HJORNER
    Q224=40     ;VINKEL VED ROTERING
    Q220=2      ;RADIUS/FAS
    Q368=0      ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q207=3000;MATING FRESING
    Q351=1      ;CLIMB OR UP-CUT
    Q201=-18    ;DYBDE
    Q202=10     ;MATEDYBDE
    Q206=150    ;MATING FOR MATEDYBDE
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q370=1      ;BANEOVERLAPPING
    Q215=0      ;MASKINOPERASJON
    Q369=0      ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q338=0      ;INFEED SLETTFRESING
    Q385=500    ;MATING GLATTDREIING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.8 MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258, programvareversjon 19)

- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,1 til 1,414, alternativ **PREDEF**
- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese
  Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

5.9 PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med syklus 233 kan du planfrese en jevn flate med flere matinger og samtidig ta hensyn til en sluttoleranse. I tillegg kan du definere sidevegger i syklusen, som blir tatt hensyn til i bearbeidingen av planflaten. Syklusen har ulike bearbeidingsstrategier:

- **Strategi Q389=0**: Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating utenfor flaten som skal bearbeides
- **Strategi Q389=1**: Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating på kanten av flaten som skal bearbeides
- **Strategi Q389=2**: Linjevis bearbeiding med overgang, sidemating ved retur i hurtiggang
- **Strategi Q389=3**: Linjevis bearbeiding uten overgang, sidemating ved retur i hurtiggang
- **Strategi Q389=4**: Spiralformet bearbeiding utenfra og innover

1 TNC fører verktøyet i hurtiggang **FMAX** fra gjeldende posisjon i arbeidsplanet til startpunkt **1**. Startpunktet i arbeidsplanet er forskjøvet med verktøyradiusen og sidesikkerhetsavstanden i forhold til emnet

2 Deretter plasserer TNC verktøyet i hurtiggang **FMAX** på sikkerhetsavstand i spindelaksen

3 Deretter kjører verktøyet med fresemating Q207 i spindelaksen til den første matedybden som ble beregnet av TNC

Strategi Q389=0 og Q389 =1

Strategiene Q389=0 og Q389 =1 har forskjellig overgang ved planfresing. Ved Q389=0 ligger sluttpunktet utenfor flaten, ved Q389=1 ligger det på kanten av flaten. TNC beregner sluttpunktet 2 ut fra sidelengden og sidesikkerhetsavstanden. Ved strategi Q389=0 kjører TNC i tillegg verktøyet rundt verktøyradiusen over planflaten.

4 TNC kjører verktøyet med den programmerte fresingsmatingen til sluttpunktet 2.
5 Deretter forskyver TNC verktøyet med forposisjoneringsmatingen på skrått til startpunktet for neste linje; TNC beregner forskyvningen ut fra den programmerte bredden, verktøyradiusen, den maksimale baneoverlappingsfaktoren og sidesikkerhetsavstanden
6 Til slutt kjører TNC verktøyet med fresematingen tilbake i motsatt retning
7 Planfresingen repeteres til hele den programmerte flaten er bearbeidet.
8 Deretter plasserer TNC verktøyet i hurtiggang **FMAX** tilbake til startpunktet 1
9 Hvis flere matinger er nødvendig, kjører TNC verktøyet i spindelaksen med posisjoneringsmating til den neste matedybden
10 Prosedyren repeteres til fresingen er fullført med alle matedybder. Ved siste mating blir bare den angitte sluttoleransen frest bort med slettfres.
11 Til slutt fører TNC verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

Strategi Q389=2 og Q389=3

Strategiene Q389=2 og Q389 =3 har forskjellig overgang ved planfresing. Ved Q389=2 ligger sluttpunktet utenfor flaten, ved Q389=3 ligger det på kanten av flaten. TNC beregner sluttpunktet **2** ut fra sidelengden og sidesikkerhetsavstanden. Ved strategi Q389=2 kjører TNC i tillegg verktøyet rundt verktøyradiusen over planflaten.

4 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**.
5 TNC kjører verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over den gjeldende matedybden og kjører med **FMAX**direkte tilbake til startpunktet for neste linje. TNC beregner forskyvningen ut fra programmert bredde, verktøyradius, maksimal baneoverlappingsfaktor og sidesikkerhetsavstand
6 Deretter føres verktøyet tilbake til den aktuelle matedybden og så mot sluttpunktet **2**
7 Planfresingen repeteres til hele den programmerte flaten er bearbeidet. På slutten av siste bane plasserer TNC verktøyet i hurtiggang **FMAX** tilbake til startpunktet **1**
8 Hvis flere matinger er nødvendig, kjører TNC verktøyet i spindelaksen med posisjoneringsmating til den neste matedybden
9 Prosedyren repeteres til fresingen er fullført med alle matedybder. Ved siste mating blir bare den angitte sluttoleransen frest bort med slettfres.
10 Til slutt fører TNC verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

Strategi Q389=4

4 Deretter føres verktøyet med den programmerte **Mating for fresing** til startpunktet til fresebanen med en tangential fremkjøringsbevegelse.

5 TNC bearbeider planflaten i fresematingen utenfra og innover med kortere og kortere fresebaner. Verktøyet er permanent i inngrepet med den konstante sidematingen.

6 Planfresingen repeteres til hele den programmerte flaten er bearbeidet. På slutten av siste bane plasserer TNC verktøyet i hurtiggang **FMAX** tilbake til startpunktet **1**

7 Hvis flere matinger er nødvendig, kjører TNC verktøyet i spindelaksen med posisjoneringsmating til den neste matedybden

8 Prosedyren repeteres til fresingen er fullført med alle matedybder. Ved siste mating blir bare den angitte sluttoleransen frest bort med slettfres.

9 Til slutt kjører TNC verktøyet med **FMAX** tilbake til **2. sikkerhetsavstand**

Begrensning

Med begrensningene kan du begrense bearbeidingen av planflaten for å for eksempel ta hensyn til sidevegger eller avsatser i bearbeidingen. En sidevegg som er definert med en begrensning, bearbeides til målet som beregnes ut fra startpunktet eller sidelengden til planflaten. Ved grovfresingen tar TNC hensyn til toleransen for side, ved slettfresing brukes toleransen til forposisjonering av verktøyet.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Følg bearbeidingsretningen.

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Angi **Q204 2. SIKKERHETSAVST.** slik at det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet eller oppspenningsutstyret.

Hvis **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 SLUTTPUNKT 3. AKSE** er angitt likt, utfører TNC ikke syklusen (dybde = 0 programmert).

Kollisjonsfare!

Med maskinparameter **displayDepthErr** kan du stille inn om TNC skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis.

Husk at TNC snur beregningen av forposisjoneringen ved startpunkt < sluttpunkt. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand under emneoverflaten!

Syklusparametere

- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese
  Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Q389 Bearbeidingsstrategi (0-4)?**: Angi hvordan TNC skal bearbeide flaten:
  0: meandrisk bearbeiding, sidemating i posisjoneringsmating utenfor flaten som skal bearbeides
  1: meandrisk bearbeiding, sidemating i fresemating på kanten av flaten som skal bearbeides
  2: linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating utenfor flaten som skal bearbeides
  3: linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating på kanten av flaten som skal bearbeides
  -4: spiralformet bearbeiding, jevn mating utenfra og innover
- **Q350 Freseretning?**: aksen til arbeidsplanet som bearbeidingen skal justeres etter
  1: hovedakse = bearbeidingsretning
  2: hjelpeakse = bearbeidingsretning
- **Q218 1. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal planfreses i arbeidsplanets hovedakse, i forhold til startpunktet for 1. akse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q219 2. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hjelpeakse. Du kan definere retningen for første tverrstilling i forhold til **STARTPUNKT 2. AKSE** ved hjelp av fortegnet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

- **Q227 Startpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat på emneoverflate for beregning av mating. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q386 Sluttpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat i spindelaksen der flaten skal planfreses. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): verdi for den siste matingen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: Maksimal sideveis mating k. TNC beregner faktisk sideveis mating ut fra 2. sidelengde (Q219) og verktøyradius, slik at samme sidemating hele tiden benyttes. Inndataområde: 0.1 til 1.9999.
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing av siste mating. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved bevegelse til startposisjonen og til neste linje. Hvis verktøyet beveger seg på tvers av materialet (Q389=1), kjører TNC tverrmatingen med fresemating Q207. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Sikkerhetsavstand side?** (inkrementell): avstanden mellom siden av verktøyet og emnet når verktøyet beveger seg til første matedybde og avstanden ved sidemating med bearbeidingsstrategi Q389=0 og Q389=2 Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

NC-blokker

```
8 CYCL DEF 233 PLANFRES
    Q215=0      ;MASKINOPERASJON
    Q389=2      ;FRESESTRATEGI
    Q350=1      ;FRESERETNING
    Q218=120    ;1. SIDELENGDE
    Q219=80     ;2. SIDELENGDE
    Q227=0      ;STARTPUNKT 3. AKSE
    Q386=-6     ;SLUTTPUNKT 3. AKSE
    Q369=0,2    ;TOLERANSE FOR
                 DYBDE
    Q202=3      ;MAKS. MATEDYBDE
    Q370=1      ;BANEOVERLAPPING
    Q207=500    ;MATING FRESING
    Q385=500    ;MATING GLATTDREIING
    Q253=750    ;MATING FORPOSISJON.
    Q357=2      ;SI.AVSTAND SIDE
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q347=0      ;1.BEGRENSNING
    Q348=0      ;2.BEGRENSNING
    Q349=0      ;3.BEGRENSNING
    Q220=2      ;HJOERNERADIUS?
    Q368=0      ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q338=0      ;INFEED SLETTFRESING
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99
```

- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q347 1.begrensning?**: Velg emneside der planflaten skal bli begrenset av en sidevegg (ikke mulig ved spiralformet bearbeiding). Alt etter plasseringen til sideveggen begrenser TNC bearbeidingen av planflaten til den aktuelle startpunktkoordinaten eller sidelengden: (ikke mulig ved spiralformet bearbeiding):
  Tast inn **0**: ingen begrensning
  Tast inn **-1**: begrensning i negativ hovedakse
  Tast inn **+1**: begrensning i positiv hovedakse
  Tast inn **-2**:begrensning i negativ hjelpeakse
  Tast inn **+2**: begrensning i positiv hjelpeakse
- **Q348 2.begrensning?**: Se parameter 1. Begrensning Q347
- **Q349 3.begrensning?**: Se parameter 1. Begrensning Q347
- **Q220 Hjørneradius?**: radius for hjørne mot begrensninger (Q347–Q349). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999

5.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Frese lomme, tapper og noter

0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Verktøyoppkalling, skrubbing/slettfresing
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 256 FIRKANTTAPP	Syklusdefinisjon, utvendig bearbeiding
Q218=90 ;1. SIDELENGDE	
Q424=100 ;RAEMNEMAL 1	
Q219=80 ;2. SIDELENGDE	
Q425=100 ;RAEMNEMAL 2	
Q220=0 ;HJOERNERADIUS?	
Q368=0.2 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q224=0 ;VINKEL VED ROTERING	
Q367=0 ;TAPPLENGDE	
Q206=250 ;MATING FRESING	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q370=1 ;BANEOVERLAPPING	
Q437=0 ;TILKJORINGSPOSISJON	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Syklusoppkalling, utvendig bearbeiding
7 CYCL DEF 252 RUND LOMME	Syklusdefinisjon, sirkellomme
Q215=0 ;MASKINOPERASJON	
Q223=50 ;SIRKELDIAMETER	
Q368=0.2 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q206=500 ;MATING FRESING	

Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;MATEDYBDE	
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q370=1	;BANEOVERLAPPING	
Q366=1	;NEDSENKING	
Q385=750	;MATING GLATTDREIING	
Q439=0	;FORHOLD MATING	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Syklusoppkalling, sirkellomme
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Verktøybytte
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Verktøyoppkalling, notfres
11 CYCL DEF 254 RUND NOT		Syklusdefinisjon, not
Q215=0	;MASKINOPERASJON	
Q219=8	;NOTBREDDE	
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE	
Q375=70	;DELESIRKELDIA.	
Q367=0	;REF. NOTPLASSERING	Ingen forposisjonering nødvendig for X/Y
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE	
Q376=+45	;STARTVINKEL	
Q248=90	;APNINGSVINKEL	
Q378=180	;VINKELSKRITT	Startpunkt, 2. not
Q377=2	;ANTALL REPETISJONER	
Q206=500	;MATING FRESING	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
Q201=-20	;DYBDE	
Q202=5	;MATEDYBDE	
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q366=1	;NEDSENKING	
Q385=500	;MATING GLATTDREIING	
Q439=0	;FORHOLD MATING	
12 CYCL CALL FMAX M3		Syklusoppkalling, not

13 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
14 END PGM C210 MM	

6

Bearbeidings-sykluser: maldefinisjoner

6.1 Grunnleggende

Oversikt

TNC har 2 sykluser for direkte fremstilling av punktmaler:

Funksjonstast	Syklus	Side
	220 PUNKTMAL FOR SIRKEL	185
	221 PUNKTMAL FOR LINJER	188

Følgende bearbeidingssykluser kan kombineres med syklusene 220 og 221:

> Hvis du må lage uregelmessige punktmaler, kan du bruke punkttabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkttabeller", side 65).
>
> Med funksjonen **PATTERN DEF** står ytterligere regelmessige punktmaler til disposisjon (se "Maldefinisjon PATTERN DEF", side 58).

Syklus 200	BORING
Syklus 201	SLIPING
Syklus 202	UTBORING
Syklus 203	UNIVERSALBORING
Syklus 204	SENKING BAKOVER
Syklus 205	UNIVERSALDYPBORING
Syklus 206	GJENGEBORING NY med Rigid Tapping
Syklus 207	GJENGEBORING GS NY uten Rigid Tapping
Syklus 208	FRESEBORING
Syklus 209	GJENGEBORING SPONBRUDD
Syklus 240	SENTRERING
Syklus 251	FIRKANTLOMME
Syklus 252	SIRKELLOMME
Syklus 253	NOTFRESING
Syklus 254	RUND NOT (kan bare kombineres med syklus 221)
Syklus 256	FIRKANTTAPP
Syklus 257	SIRKELTAPP
Syklus 262	GJENGEFRESING
Syklus 263	FORSENKNINGSGJENGEFRESING
Syklus 264	BOREGJENGEFRESING
Syklus 265	HELIKS-BOREGJENGEFRESING
Syklus 267	FRESING UTVENDIG GJENGE

6.2 PUNKTMAL PAA SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet i hurtiggang fra den gjeldende posisjonen til startpunktet for den første bearbeidingen.

Rekkefølge:

- Kjør til 2. sikkerhetsavstand (spindelakse)
- Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
- Kjør til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten (spindelakse)

2 Fra denne posisjonen utfører TNC den sist definerte bearbeidingssyklusen

3 Deretter fører TNC verktøyet i en rett linje eller i en sirkel til startpunktet for neste bearbeiding. Verktøyet befinner seg da i sikkerhetsavstand (eller 2. sikkerhetsavstand)

4 Denne prosedyren (1 til 3) blir gjentatt til alle bearbeidingene er utført

Legg merke til følgende under programmeringen:

Syklus 220 er DEF-aktiv, dvs. at syklus 220 automatisk starter den sist definerte bearbeidingssyklusen.

Hvis du kombinerer en av bearbeidingssyklusene 200 til 209 og 251 til 267 med syklus 220, brukes sikkerhetsavstand, emneoverflate og 2. sikkerhetsavstand fra syklus 220.

Hvis du kjører denne syklusen i enkeltblokkdrift, stopper styringen mellom punktene til en punktmal.

6.2 PUNKTMAL PAA SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220, programvarevalg 19)

Syklusparametere

- **Q216 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i delsirkel i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q217 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i delsirkel i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q244 Delesirkeldiameter?**: diameter for delsirkelen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q245 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom arbeidsplanets hovedakse og startpunktet for første bearbeiding i delsirkelen. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q246 Sluttvinkel?** (absolutt): Vinkelen mellom arbeidsplanets hovedakse og startpunktet for siste bearbeiding i delsirkelen (gjelder ikke for hele sirkler). Angi en sluttvinkel som er forskjellig fra startvinkelen. Bruk en sluttvinkel som er større enn startvinkelen for å arbeide mot klokka, og en sluttvinkel som er mindre enn startvinkelen for å arbeide med klokka. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): Vinkelen mellom to bearbeidinger i delsirkelen. Hvis vinkelskrittverdien er lik null, beregner TNC vinkelskrittet ut fra startvinkel, sluttvinkel og antall repetisjoner. Hvis du angir en vinkelskrittverdi, tar ikke TNC hensyn til sluttvinkelen. Fortegnet for vinkelskrittverdien definerer bearbeidingsretningen (– = med klokka). Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q241 Antall repetisjoner?**: antall bearbeidinger på delsirkelen. Inndataområde 1 til 99999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokker

53 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER	
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q244=80	;DELESIRKELDIA.
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	;SLUTTVINKEL
Q247=+0	;VINKELSKRITT
Q241=8	;ANTALL REPETISJONER
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.

- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene:
  0: kjøre mellom bearbeidingene på sikkerhetsavstand
  1: kjøre mellom bearbeidingene på 2. sikkerhetsavstand
- **Q365 Kjøremåte? Linje = 0/sirkel = 1**: Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene:
  0: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
  1: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delsirkeldiameteren

Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q365=0	;KJOEREMATE

6.3 PUNKTMAL PAA LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221, programvarevalg 19)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet automatisk fra den gjeldende posisjonen til startpunktet for den første bearbeidingen

Rekkefølge:

- Kjør til 2. sikkerhetsavstand (spindelakse)
- Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
- Kjør til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten (spindelakse)

2 Fra denne posisjonen utfører TNC den sist definerte bearbeidingssyklusen

3 Deretter fører TNC verktøyet i hovedaksens positive retning til startpunktet for neste bearbeiding. Verktøyet befinner seg da i sikkerhetsavstand (eller 2. sikkerhetsavstand)

4 Denne prosedyren (trinn 1 til 3) blir gjentatt til alle bearbeidingene i første linje er utført. Verktøyet står ved det siste punktet på første linje

5 Deretter fører TNC verktøyet til det siste punktet på andre linje, og utfører bearbeidingen der

6 Derfra fører TNC verktøyet i negativ retning i hovedaksen til startpunktet for neste bearbeiding

7 Denne prosedyren (6) blir gjentatt til alle bearbeidingene i andre linje er utført

8 Så beveger TNC verktøyet til sluttpunktet på den neste linjen

9 Alle de andre linjene blir bearbeidet i en pendelbevegelse

Legg merke til følgende under programmeringen!

Syklus 221 er DEF-aktiv, dvs. at syklus 221 automatisk starter den sist definerte bearbeidingssyklusen.

Hvis du kombinerer en av bearbeidingssyklusene 200 til 209 og 251 til 267 med syklus 221, brukes sikkerhetsavstand, emneoverflate og 2. sikkerhetsavstand og roteringsposisjonen fra syklus 221.

Hvis du bruker syklus 254 Rund not i kombinasjon med syklus 221, er det ikke mulig med notplassering 0.

Hvis du kjører denne syklusen i enkeltblokkdrift, stopper styringen mellom punktene til en punktmal.

Syklusparametere

- **Q225 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for startpunkt på arbeidsplanets hovedakse
- **Q226 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for startpunkt på arbeidsplanets hjelpeakse
- **Q237 Avstand 1. akse?** (inkrementell): avstand mellom punktene på linjen
- **Q238 Avstand 2. akse?** (inkrementell): avstand mellom linjene
- **Q242 Antall kolonner?**: antall bearbeidinger på linjen.
- **Q243 Antall linjer?**: antall linjer
- **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): svingvinkel for hele oppsettet. Roteringssentrum ligger ved startpunktet
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene:
  0: kjøre mellom bearbeidingene på sikkerhetsavstand
  1: kjøre mellom bearbeidingene på 2. sikkerhetsavstand

NC-blokker

54 CYCL DEF 221 LINJEMOENSTER	
Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q225=+15	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q237=+10	;AVSTAND 1. AKSE
Q238=+8	;AVSTAND 2. AKSE
Q242=6	;ANTALL KOLONNER
Q243=4	;ANTALL LINJER
Q224=+15	;VINKEL VED ROTERING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE

6.4 Programmeringseksempler

Eksempel: hullsirkler

0 BEGIN PGM BOHRB MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S3500		Verktøyoppkalling
4 L Z+250 R0 FMAX M3		Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 200 BORING		Syklusdefinisjon boring
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15	;DYBDE	
Q206=250	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=4	;MATEDYBDE	
Q210=0	;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=0	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0	;FORHOLD DYBDE	
6 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER		Syklusdefinisjon hullsirkel 1, CYCL 200 hente frem automatisk, Q200, Q203 og Q204 virker på Zyklus 220
Q216=+30	;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+70	;SENTRUM 2. AKSE	
Q244=50	;DELESIRKELDIA.	
Q245=+0	;STARTVINKEL	
Q246=+360	;SLUTTVINKEL	
Q247=+0	;VINKELSKRITT	
Q241=10	;ANTALL REPETISJONER	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=100	;2. SIKKERHETSAVST.	

Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q365=0	;KJOEREMATE	
7 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER		Syklusdefinisjon hullsirkel 2, CYCL 200 hente frem automatisk, Q200, Q203 og Q204 virker på Zyklus 220
Q216=+90	;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+25	;SENTRUM 2. AKSE	
Q244=70	;DELESIRKELDIA.	
Q245=+90	;STARTVINKEL	
Q246=+360	;SLUTTVINKEL	
Q247=30	;VINKELSKRITT	
Q241=5	;ANTALL REPETISJONER	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=100	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q365=0	;KJOEREMATE	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy, avslutt program
9 END PGM BOHRB MM		

7

Bearbeidings-sykluser: konturlomme

7.1 SL-sykluser

Grunnleggende

Med SL-sykluser kan du sette sammen kompliserte konturer med inntil 12 delkonturer (lommer eller øyer). De enkelte delkonturene legges inn som underprogrammer. TNC beregner den samlede konturen ut fra listen over delkonturer (underprogramnummer) som er angitt i syklus 14 KONTUR.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.

SL-syklusene utfører omfattende og kompliserte interne beregninger og utfører bearbeidinger basert på disse. Av sikkerhetsgrunner bør en grafisk programtest alltid kjøres før selve arbeidet. På den måten kan du enkelt kontrollere om den TNC-beregnede bearbeidingen vil bli riktig utført.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Underprogrammenes egenskaper

- Omregning av koordinater er tillatt. Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende underprogrammer hvis de ikke tilbakestilles når syklusen starter.
- TNC registrerer en lomme ved å søke rundt en innvendig kontur, f.eks. ved å beskrive konturen med klokka og med radiuskorrigering RR.
- TNC registrerer en øy ved å søke rundt en utvendig kontur, f.eks. ved å beskrive konturen med klokka og med radiuskorrigering RL.
- Underprogrammer kan ikke inneholde koordinater for spindelaksen.
- Programmer alltid begge aksene i første blokk i underprogrammet
- Hvis du benytter Q-parametere, skal beregninger og tilordninger alltid utføres i de aktuelle konturunderprogrammene.

Skjema: arbeide med SL-sykluser

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 KONTURDATA ...
...
16 CYCL DEF 21 FORBORING ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 UTFRESING ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 SLETTFRESING
   DYBDE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 SLETTFRESING
   SIDE ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
```

Bearbeidingssyklusenes egenskaper

- TNC plasserer verktøyet automatisk i sikkerhetsavstanden før hver syklus. Plasser verktøyet i en sikker posisjon før syklusoppkallingen.
- Hvert dybdenivå blir bearbeidet uten at verktøyet løftes opp, og verktøyet føres rundt sidene av øyene.
- Radius for innvendige hjørner kan angis. Dermed kiles ikke verktøyet fast. Frikjøringsmerker unngås (gjelder for ytterste bane ved utfresing og sideslettfresing).
- Ved sideslettfresing følger TNC konturen i en tangential sirkelbane.
- Ved dybdeslettfresing fører TNC også verktøyet i en tangential sirkelbane mot emnet (f.eks.: spindelakse Z: sirkelbane i plan Z/X).
- TNC bearbeider alltid konturen i en med- eller motbevegelse.

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikkerhetsavstand, angir du sentralt i syklus 20 som KONTURDATA.

```
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Oversikt

Funksjonstast	Syklus	Side
14 LBL 1...N	14 KONTUR (obligatorisk)	196
20 KONTUR-DATA	20 KONTURDATA (obligatorisk)	201
21	21 FORBORING (valgfritt)	203
22	22 UTFRESING (obligatorisk)	205
23	23 SLETTFRESING DYBDE (valgfritt)	209
24	24 SLETTFRESING SIDE (valgfritt)	211

Utvidede sykluser:

Funksjonstast	Syklus	Side
25	25 KONTURKJEDE	214
270	270 KONTURSYKLUSDATA	216

7.2 KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37)

Legg merke til følgende under programmeringen!

I syklus 14 KONTUR angir du alle underprogrammer som skal overlagres for en samlet kontur.

> Syklus 14 er DEF-aktiv, dvs. at den aktiveres i programmet når den er definert.
>
> I syklus 14 kan du angi maksimalt 12 underprogrammer (delkonturer).

Syklusparametere

- **Labelnumre for konturen**: Angi alle labelnumre for de underprogrammene som skal overlagres for en kontur. Bekreft hvert nummer med ENT-tasten, og avslutt inntastingen med **END**-tasten. Inntasting av opptil 12 underprogramnumre fra 1 til 65535

7.3 Overlagrede konturer

Grunnleggende

Du kan overlagre lommer og øyer for å lage en ny kontur. På den måten kan du forstørre en lomme med en overlagret lomme eller forminske en øy.

NC-blokker

```
12 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI
13 CYCL DEF 14.1
   KONTURLABEL1/2/3/4
```

Underprogrammer: overlagrede lommer

> Programmeringseksemplene nedenfor er konturunderprogrammer som vil bli startet i et hovedprogram i syklus 14 KONTUR.

Lommene A og B er overlagret.

TNC beregner skjæringspunktene S1 og S2. Det er ikke nødvendig å programmere disse.

Lommene er programmert som fulle sirkler.

Underprogram 1: lomme A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Underprogram 2: lomme B

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Summeringsflate

De to delflatene A og B inklusive den felles overdekte flaten skal bearbeides:

- Flatene A og B må være lommer.
- Den første lomma (i syklus 14) må begynne utenfor den andre.

Flate A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Flate B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Differanseflate

Flate A skal bearbeides bortsett fra den delen som er dekket av B:

- Flate A må være en lomme, og B må være en øy.
- A må begynne utenfor B.
- B må begynne innenfor A.

Flate A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Flate B:

```
56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Snittflate

Flaten som er dekket av A og B, skal bearbeides. (Flater som er enkeltoverdekket, skal ikke bearbeides.)

- A og B må være lommer.
- A må begynne innenfor B.

Flate A:

```
51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Flate B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

7.4 KONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

I syklus 20 angir du bearbeidingsinformasjon for underprogrammene med delkonturer.

Syklus 20 er DEF-aktiv, dvs. at syklus 20 aktiveres i bearbeidingsprogrammet når den er definert.

Bearbeidingsinformasjonen i syklus 20 gjelder for syklusene 21 til 24.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du bruker verdien dybde = 0, vil TNC utføre denne syklusen fra dybde = 0.

Hvis du bruker SL-sykluser i Q-parameterprogrammer, kan du ikke bruke parameter Q1 til Q20 som programparametere.

7.4 KONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120, programvarevalg 19)

Syklusparametere

20 KONTUR-DATA

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og lommebunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q2 Baneoverlapping faktor?**: Q2 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde -0,0001 til 1,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q4 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybden. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q5 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): absolutt koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q7 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q8 Innvendig avrundingsradius?**: avrundingsradius for innvendige hjørner. Den angitte verdien refererer til verktøyets sentrumsbane og brukes for å beregne forsiktige bevegelser mellom konturelementene. **Q8 er ikke en radius som TNC legger til som separat konturelement mellom programmerte elementer.** Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q9 Rotasjonsretning? Mot høyre = -1**: bearbeidingsretning for lommer
  - Q9 = -1 motbevegelse for lomme og øy
  - Q9 = +1 medbevegelse for lomme og øy

Du kan kontrollere og eventuelt overskrive bearbeidingsparametrene under et programavbrudd.

NC-blokker

57 CYCL DEF 20 KONTURDATA	
Q1=-20	;FRESEDYBDE
Q2=1	;BANEOVERLAPPING
Q3=+0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q4=+0.1	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q5=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q6=2	;SIKKERHETSAVST.
Q7=+80	;SIKKER HOEYDE
Q8=0.5	;AVRUNDINGSRADIUS
Q9=+1	;ROTASJONSRETNING

7.5 FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Du bruker syklus 21 FORBORING hvis du etterpå bruker et verktøy som ikke har over middels skjæreeffekt, til utfresing av konturen (DIN 844). Denne syklusen lager en boring i området som senere blir utfrest for eksempel med syklus 22. Syklus 21 beregner sluttoleransene for side og dybde samt utfresingsverktøyets radius for innstikkspunktene. Innstikkspunktene er samtidig startpunkter for utboring.

Før oppkalling av syklus 21 må du programmere to sykluser til:

- **Syklus 14 KONTUR** eller SEL CONTOUR er nødvendig for syklus 21 FORBORING for å beregne boreposisjonen i nivået
- **Syklus 20 KONTURDATA** er nødvendig for syklus 21 FORBORING for eksempel for å beregne boredybden og sikkerhetsavstanden.

Syklusforløp:

1. TNC plasserer først verktøyet i nivået (posisjonen er et resultat av konturen som du fra før har definert med syklus 14 eller SEL CONTOUR, og av informasjonen om utfresingsverktøyet)
2. Deretter føres verktøyet i hurtiggang **FMAX** til sikkerhetsavstanden. (Angi sikkerhetsavstanden i syklus 20 KONTURDATA)
3. Verktøyet borer med programmert mating **F** fra gjeldende posisjon til første matedybde
4. Deretter fører TNC verktøyet i hurtiggang **FMAX** tilbake til første matedybde, redusert med stoppavstand t
5. Styringen beregner stoppavstanden automatisk:
   - Boredybde til 30 mm: t = 0,6 mm
   - Boredybde over 30 mm: t = boredybde/50
   - maksimal stoppavstand: 7 mm
6. Så borer verktøyet enda en matedybde med den angitte matingen **F**
7. TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til angitt boredybde er nådd. Sluttoleranse for dybde blir tatt hensyn til
8. Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

7.5 FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

I en **TOOL CALL**-blokk tar ikke TNC hensyn til en programmert deltaverdi **DR** ved beregning av innstikkspunktene.

På trange steder kan TNC eventuelt ikke forbore med et verktøy som er større enn skrubbeverktøyet.

Hvis Q13=0, brukes dataene til verktøyet som befinner seg i spindelen.

Ikke plasser verktøyet inkrementelt i planet etter slutten av syklusen, men på en absolutt posisjon hvis du har stilt inn parameteren ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight.

Syklusparametere

- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for mating av verktøyet (minusfortegn for negativ arbeidsretning). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Utfresingsverktøynummer?** hhv. QS13: nummer for eller navn på utfresingsverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.

NC-blokker

58 CYCL DEF 21 FORBORING	
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q13=1	;UTFRESINGSVERKTOEY

7.6 UTFRESING (syklus 22, DIN/ISO: G122, programvareversjon 19)

Syklusforløp

Ved hjelp av syklus 22 UTFRESING definerer du teknologidataene for utfresingen.

Før oppkalling av syklus 22 må du programmere flere sykluser:

- Syklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Syklus 20 KONTURDATA
- Bruk eventuelt syklus 21 FORBORING

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet over innstikkspunktet. Dermed blir sluttoleranse for side tatt hensyn til
2 I den første matedybden freser verktøyet konturen innenfra og utover med fresematingen Q12
3 Dermed blir øykonturene (her: C/D) frest fri med en tilnærming mot lommekonturen (her: A/B)
4 I neste skritt fører TNC verktøyet til neste matedybde og gjentar utfresingsprosedyren til den programmerte dybden er nådd
5 Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

7.6 UTFRESING (syklus 22, DIN/ISO: G122, programvareversjon 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Bruk ev. en fres med en endetann som har over middels freseeffekt (DIN 844), eller utfør forboring med syklus 21.

Definer nedsenkingen i syklus 22 med parameter Q19 og kolonnene **ANGLE** og **LCUTS** i verktøytabellen:

- Hvis Q19=0 senker TNC verktøyet loddrett ned selv om en senkevinkel (**ANGLE**) er definert for det aktive verktøyet
- Hvis du angir **ANGLE**=90° senker TNC verktøyet loddrett ned. Pendelmating Q19 blir da benyttet som innstikksmating.
- Hvis pendelmating Q19 er definert i syklus 22 og **ANGLE** er definert i verktøytabellen mellom 0,1 og 89,999, fører TNC inn verktøyet i en heliksbevegelse med definert **ANGLE**
- Hvis pendelmating er definert i syklus 22 uten at **ANGLE** er definert i verktøytabellen, viser TNC en feilmelding
- Hvis geometriforholdene hindrer at en heliksbevegelse kan brukes (not), forsøker TNC å bruke en pendelbevegelse. Pendellengden beregnes da ut fra **LCUTS** og **ANGLE** (pendellengde = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

Ved lommekonturer med spisse innvendige hjørner kan det bli stående igjen restmaterial etter utfresingen hvis du bruker en overlappingsfaktor som er større enn 1. Kontroller spesielt den innerste banen ved hjelp av testgrafikken, og finjuster eventuelt på overlappingsfaktoren. Dermed får du en annen snittinndeling, noe som ofte vil gi ønsket resultat.

Ved etterbearbeiding tar ikke TNC hensyn til en definert slitasjeverdi **DR** på grovbearbeidingsverktøyet.

Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerte sirkelbuer redusert tilsvarende.

Kollisjonsfare!

Etter at en SL-syklus er utført, må du programmere den første bevegelsen på arbeidsplanet med begge koordinatangivelsene, f.eks. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**. Ikke plasser verktøyet inkrementelt i planet etter slutten av syklusen, men på en absolutt posisjon hvis du har stilt inn parameteren ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight.

Syklusparametere

- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Utfresingsverkt.?** hhv. **QS18**: Nummeret for eller navnet på verktøyet som TNC allerede har benyttet til grovbearbeiding. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan også verktøynavnet angis med funksjonstasten **VERKTØYNAVN**. TNC setter inn anføringstegnet "oppe-tegnet" automatisk når du forlater inndatafeltet. Angi 0 hvis det ikke er utført noen grovbearbeidinger. Hvis du angir et nummer eller et navn her, freser TNC bare ut den delen som grovbearbeidingsverktøyet ikke har kunnet bearbeide. Hvis etterbearbeidingsområdet ikke kan nås fra siden, benytter TNC pendelinnstikk. I så fall må du angi skjærelengde **LCUTS** og maksimal innstikksvinkel **ANGLE** for verktøyet i verktøytabellen TOOL.T. Inndataområde 0 til 99999 når nummer angis, og maksimalt 16 tegn når navn angis
- **Q19 Pendelmating?**: pendelmating i mm/min. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av bearbeidingen. Hvis Q208=0 er programmert, trekker TNC ut verktøyet med mating Q12. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAXFAUTO**

NC-blokker

59 CYCL DEF 22 UTFRESING	
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=750	;MATING FOR UTFRESING
Q18=1	;UTFRESINGSVERKT.
Q19=150	;MATING FOR PENDLING
Q208=9999	;MATING RETUR
Q401=80	;MATEFAKTOR
Q404=0	;ETTERBEARB.STRATEGI

- **Q401 Matefaktor i %?**: Prosentvis faktor som bearbeidingsmatingen (Q12) reduseres med, når verktøyet kjøres for fullt inn i materialet under utfresingen. Ved bruk av matereduksjonen kan du definere matingen ved utfresing så høyt at du oppnår optimale snittvilkår for baneoverlappingen (Q2) som er definert i syklus 20. TNC reduserer matingen på overganger eller på trange steder slik du har definert det. Dermed blir den samlede bearbeidingstiden mindre. Inndataområde 0,0001 til 100,0000
- **Q404 Etterbearb.strategi (0/1)?**: Definer hvordan etterbearbeidingen kan utføres hvis radiusen til etterbearbeidingsverktøyet er større enn halve grovbearbeidingsverktøyet:
  Q404=0:
  TNC fører verktøyet mellom områdene som skal etterbearbeides, til aktuell dybde langs konturen
  Q404=1:
  TNC trekker verktøyet mellom områdene som skal etterbearbeides, tilbake til sikkerhetsavstanden og går deretter til startpunktet for neste utfresingsområde

7.7 SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med syklus 23 SLETTFRESING DYBDE blir toleransen for dybde som er programmert i syklus 20, slettfrest. TNC fører verktøyet forsiktig (vertikal tangentiell sirkel) mot flaten som skal bearbeides, hvis det er tilstrekkelig plass. På trange steder senker TNC verktøyet loddrett ned til riktig dybde. Sluttoleransen som gjenstår, freses deretter bort etter utfresingen.

Før oppkalling av syklus 23 må du programmere flere sykluser:

- Syklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Syklus 20 KONTURDATA
- Bruk eventuelt syklus 21 FORBORING
- Bruk eventuelt syklus 22 UTFRESING

Syklusforløp

1. TNC plasserer verktøyet i sikker høyde i hurtiggang FMAX.
2. Deretter følger en bevegelse i verktøyaksen i mating Q11.
3. TNC fører verktøyet forsiktig (vertikal tangentiell sirkel) mot flaten som skal bearbeides, hvis det er tilstrekkelig plass. På trange steder senker TNC verktøyet loddrett ned til riktig dybde
4. Sluttoleransen som gjenstår, freses bort etter utfresingen
5. Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Legg merke til følgende under programmeringen!

TNC beregner automatisk startpunktet for slettfresingens dybde. Startpunktet avhenger av plassforholdene i lommen.

Innkjøringsradiusen for posisjonering i sluttdybden er fast definert internt og er uavhengig av verktøyets innstikksvinkel.

Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerte sirkelbuer redusert tilsvarende.

Kollisjonsfare!

Etter at en SL-syklus er utført, må du programmere den første bevegelsen på arbeidsplanet med begge koordinatangivelsene, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Ikke plasser verktøyet inkrementelt i planet etter slutten av syklusen, men på en absolutt posisjon hvis du har stilt inn parameteren ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight.

7.7 SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123, programvarevalg 19)

Syklusparametere

- **Q11 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av bearbeidingen. Hvis Q208=0 er programmert, trekker TNC ut verktøyet med mating Q12. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAXFAUTO**

NC-blokker

```
60 CYCL DEF 23 BUNNPLAN DYBDE
    Q10=100     ;MATING FOR
                MATEDYBDE
    Q12=350     ;MATING FOR
                UTFRESING
    Q208=9999;MATING RETUR
```

7.8 SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med syklus 24 SLETTFRESING SIDE blir toleransen for side som er programmert i syklus 20, slettfrest. Du kan gjennomføre denne syklusen i medfres eller motfres.

Før oppkalling av syklus 24 må du programmere flere sykluser:

- Syklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Syklus 20 KONTURDATA
- Bruk eventuelt syklus 21 forboring
- Bruk eventuelt syklus 22 UTFRESING

Syklusforløp

1. TNC fører verktøyet over komponenten til startpunktet for tilkjøringsposisjonen. Denne posisjonen i nivået avhenger av en tangential sirkelbane som TNC deretter bruker til å føre verktøyet til konturen
2. Deretter beveger TNC verktøyet til første matedybde i mating for dybdemating
3. TNC kjører forsiktig til konturen til hele konturen er slettfrest. Hver delkontur slettfreses separat
4. Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

7.8 SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124, programvarevalg 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Summen av parameteren for sluttoleranse for side (Q14) og slettfresverktøyets radius må være mindre enn summen av parameteren for sluttoleranse for side (Q3, syklus 20) og utfresingsverktøyets radius.

Hvis det ikke har blitt definert noen toleranse i syklus 20, vil styringen avgi feilmeldingen For stor verktøyradius.

Toleranse for side Q14 blir værende etter slettfresingen, så den må være mindre enn toleransen i syklus 20.

Selv om syklus 24 kjøres uten utfresing med syklus 22 først, gjelder likevel regnestykket ovenfor. Utfresingsverktøyets radius skal da settes til 0.

Syklus 24 kan også brukes til konturfresing. I så fall må du:

- definere konturen som skal freses, som en separat øy (uten lommebegrensning)
- Angi en større sluttoleranse (Q3) i syklus 20, enn summen av sluttoleranse Q14 og verktøyradiusen som benyttes

TNC beregner automatisk startpunktet for slettfresing. Startpunktet avhenger av plassforholdene i lommen og programmert toleranse i syklus 20.

TNC beregner startpunktet også i forhold til rekkefølgen på kjøringen. Hvis du velger slettfresingssyklusen med tasten GOTO og så starter programmet, kan startpunktet ligge på et annet sted enn hvis du kjører programmet i den definerte rekkefølgen.

Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerte sirkelbuer redusert tilsvarende.

Kollisjonsfare!

Etter at en SL-syklus er utført, må du programmere den første bevegelsen på arbeidsplanet med begge koordinatangivelsene, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Ikke plasser verktøyet inkrementelt i planet etter slutten av syklusen, men på en absolutt posisjon hvis du har stilt inn parameteren ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight.

Syklusparametere

- **Q9 Rotasjonsretning? Mot høyre = -1**: Bearbeidingsretning:
  +1: rotasjon mot urviseren
  –1: rotasjon med urviseren
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): Toleransen for side Q14 blir værende etter slettfresingen. (Denne toleransen må være mindre enn toleransen i syklus 20.) Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

61 CYCL DEF 24 SIDETOLERANSE	
Q9=+1	;ROTASJONSRETNING
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q14=+0	;TOLERANSE FOR SIDE

7.9 KONTURKJEDE (syklus 25, DIN/ISO: G125, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan åpne og lukkede konturer bearbeides i kombinasjon med syklus 14 KONTUR.

Syklus 25 KONTURKJEDE har mange fordeler i forhold til bearbeiding av en kontur med posisjoneringsblokker:

- TNC overvåker bearbeidingen mht. undersnitt og skader på konturen. Konturen bør kontrolleres ved hjelp av en testgrafikk.
- Hvis verktøyradiusen er for stor, må kanskje konturens innvendige hjørner etterbearbeides.
- Bearbeidingen kan alltid utføres med med- eller motbevegelser Typen fresing opprettholdes selv om konturene speilvendes.
- Ved flere matinger kan TNC kan kjøre verktøyet i ulike retninger. Det reduserer bearbeidingstiden.
- Du kan definere sluttoleranser for skrubbing og slettfresing i flere arbeidsoperasjoner.

Legg merke til følgende under programmeringen:

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

TNC tar kun hensyn til første label i syklus 14 KONTUR.

I underprogrammet er det ikke tillatt med **APPR-** eller **DEP**-bevegelser.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.

Syklus 20 **KONTURDATA** er ikke nødvendig.

Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerte sirkelbuer redusert tilsvarende.

Kollisjonsfare!

Slik unngår du kollisjoner:

- Kjededimensjoner bør ikke programmeres direkte etter syklus 25 fordi kjededimensjonene avhenger av verktøyets posisjon ved syklusens slutt
- Kjør frem til en definert (absolutt) posisjon på alle hovedakser, fordi verktøyposisjonen ved syklusens slutt ikke samsvarer med posisjonen når syklusen starter.

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og konturbunnen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q5 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): absolutt koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q7 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Climb or up-cut? Motsatt bev.=-1**:
  Medfres: inntasting = +1
  Motfres: inntasting = –1
  Frese vekselvis med- og motfres ved flere matinger: inntasting = 0

NC-blokker

62 CYCL DEF 25 KONTURKJEDE	
Q1=-20	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q5=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q7=+50	;SIKKER HOEYDE
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q15=-1	;CLIMB OR UP-CUT

7.10 KONTURKJEDEDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270, programvarealternativ 19)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Med denne syklusen kan du ved behov definere ulike egenskaper for syklus 25 KONTURKJEDE.

Syklus 270 er DEF-aktiv, dvs. at syklus 270 aktiveres i bearbeidingsprogrammet når den er definert.

Ikke definer noen radiuskorrektur ved bruk av syklus 270 i kontur-underprogrammet.

Definer syklus 270 før syklus 25.

Syklusparametere

- **Q390 Fremkj.-/tilbakekj.måte?**: Definisjon av fremkjøringsmåte/tilbakekjøringsmåte:
  Q390=1:
  Kjøre frem til konturen tangentialt i en sirkelbue
  Q390=2:
  Kjøre frem til konturen tangentialt på en linje
  Q390=3:
  Kjøre loddrett frem til konturen
- **Q391 Radiuskorr. (0=R0/1=RL/2=RR)?**: Definisjon av radiuskorrigeringen:
  Q391=0:
  Bearbeide definert kontur uten radiuskorrigering
  Q391=1:
  Bearbeide definert kontur venstrekorrigert
  Q391=2:
  Bearbeide definert kontur høyrekorrigert
- **Q392 Fremkj.radius/tilbakekj.radius?**: Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring på en sirkelbue (Q390=1). Radiusen til innkjøringssirkelen/tilbakekjøringssirkelen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q393 Sentervinkel?**: Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring på en sirkelbue (Q390=1). Åpningsvinkel på innkjøringssirkelen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q394 Avstand tilleggspunkt?**: Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring til en linje eller loddrett fremkjøring (Q390=2 eller Q390=3). Avstand fra tilleggspunktet som TNC skal kjøre frem til konturen fra. Inndataområde 0 til 99999,9999

NC-blokker

```
62 CYCL DEF 270 KONTURSYKLUSDATA
    Q390=1      ;FREMKJ.MATE
    Q391=1      ;RADIUSKORRIGERING
    Q392=3      ;RADIUS
    Q393=+45    ;SENTERVINKEL
    Q394=+2     ;AVSTAND
```

7.11 KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN/ISO: G275, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan du – sammen med syklus 14 **KONTUR** – bearbeide åpne og lukkede noter eller konturnoter fullstendig med virvelfresmetoden.

Ved virvelfresing kan du bruke større skjæredybde og høyere skjærehastighet, da de ensartede skjærebetingelsene gjør at verktøyet ikke utsettes for slitasjeøkende påvirkning. Ved bruk av skjæreplater kan du utnytte hele skjærelengden og dermed øke sponvolumet per tann. I tillegg skåner virvelfresing maskinmekanikken.

Avhengig av syklusparametrene er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: skrubbing, slettfresing side
- Kun skrubbing (grovfresing)
- Kun finkutt side

Skrubbing ved lukket not

Konturbeskrivelsen for en lukket not må alltid begynne med en rett linje-blokk (**L**-blokk).

1. Verktøyet kjører med posisjoneringslogikk til startpunktet i konturbeskrivelsen og pendler med nedsenkingsvinkelen som er definert i verktøytabellen, til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**.
2. TNC brotsjer noten i sirkelformede bevegelser frem til kontursluttpunktet. Under den sirkelformede bevegelser forskyver TNC verktøyet i bearbeidingsretningen med en brukerdefinert fremmating (**Q436**). Medfres/motfres for de sirkelformede bevegelsene fastlegges med parameteren **Q351**
3. Ved kontursluttpunktet kjører TNC verktøyet til sikker høyde og posisjonerer tilbake til startpunktet for konturbeskrivelsen
4. Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing ved lukket not

5. Hvis toleransene er definert, slettfreser TNC notveggene, hvis angitt i flere fremmatinger. TNC kjører notveggen tangentielt ut fra det definerte startpunktet. TNC tar hensyn til medfres/motfres

Skjema: arbeide med SL-sykluser

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 KONTURNOT
   TROKOIDAL ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Skrubbing ved åpen not

Konturbeskrivelsen for en åpen not må alltid begynne med en Approach-blokk (**APPR**-blokk).

1 Verktøyet kjører med posisjoneringslogikk til startpunktet for bearbeidingen, som fremgår av parameterne definert i **APPR**-blokken, og posisjonerer seg der loddrett på den første matedybden
2 TNC brotsjer noten i sirkelformede bevegelser frem til kontursluttpunktet. Under den sirkelformede bevegelser forskyver TNC verktøyet i bearbeidingsretningen med en brukerdefinert fremmating (**Q436**). Medfres/motfres for de sirkelformede bevegelsene fastlegges med parameteren **Q351**
3 Ved kontursluttpunktet kjører TNC verktøyet til sikker høyde og posisjonerer tilbake til startpunktet for konturbeskrivelsen
4 Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing ved åpen not

5 Hvis toleransene er definert, slettfreser TNC notveggene, hvis angitt i flere fremmatinger. TNC kjører notveggen ut fra startpunktet som er definert i **APPR**-blokken. TNC tar hensyn til medfres/motfres

Legg merke til følgende under programmeringen!

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Hvis du bruker syklus 275 KONTURNOT TROKOIDAL, kan du bare definere ett konturunderprogram i syklus 14 KONTUR.

I konturunderprogrammet definerer du senterlinjen for noten med alle tilgjengelige banefunksjoner.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.

TNC trenger ikke syklusen 20 KONTURDATA i forbindelse med syklus 275.

Startpunktet skal ikke ligge i et hjørne av konturen ved en lukket not.

Kollisjonsfare!

Slik unngår du kollisjoner:

- Kjededimensjoner bør ikke programmeres direkte etter syklus 275 fordi kjededimensjonene avhenger av verktøyets posisjon ved syklusens slutt
- Kjør fram til en definert (absolutt) posisjon på alle hovedakser, fordi verktøyposisjonen ved syklusens slutt, ikke samsvarer med posisjonen når syklusen starter.

7.11 KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN/ISO: G275, programvarevalg 19)

Syklusparametere

- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese
  Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Q219 Bredde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse): Angi notens bredde. Hvis notbredden er lik verktøydiameteren, vil TNC bare utføre skrubbing (frese spor). Maksimal notbredde ved skrubbing: to ganger verktøydiameteren. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q436 Mating per omløp?** (inkrementell): verdi som TNC forskyver verktøyet med, per omløp i bearbeidingsretningen Inndataområde: 0 til 99999,9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og notbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi
  0: loddrett nedsenking. Uavhengig av nedsenkingsvinkelen ANGLE som er definert i verktøytabellen, senker TNC verktøyet loddrett ned
  1 = uten funksjon
  2 = pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i ANGLE-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding
  alternativ **PREDEF**
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen refererer til:
  0: Matingen refererer til midtpunktbanen til verktøyet
  1: Matingen referer til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
  2: Matingen refererer til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
  3: Matingen refererer alltid til verktøyskjæret

NC-blokker

```
8 CYCL DEF 275 KONTURNOT
   VIRVELFR.
   Q215=0      ;MASKINOPERASJON
   Q219=12     ;NOTBREDDE
   Q368=0.2    ;TOLERANSE FOR SIDE
   Q436=2      ;MATING PER OMLOP
   Q207=500    ;MATING FRESING
   Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
   Q201=-20    ;DYBDE
   Q202=5      ;MATEDYBDE
   Q206=150    ;MATING FOR
               MATEDYBDE
   Q338=5      ;INFEED SLETTFRESING
   Q385=500    ;MATING GLATTDREIING
   Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
   Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
   Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
   Q366=2      ;NEDSENKING
   Q369=0      ;TOLERANSE FOR
               DYBDE
   Q439=0      ;FORHOLD MATING
9 CYCL CALL FMAX M3
```

7.12 Programmeringseksempler

Eksempel: Frese ut og etterbearbeide lomme

0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Råemnedefinisjon
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktøyoppkalling grovbearbeidingsverktøy, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Definer konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q2=1 ;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SIKKER HOEYDE	
Q8=0.1 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING	
8 CYCL DEF 22 UTFRESING	Syklusdefinisjon, grovbearbeiding
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=0 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=30000 ;MATING RETUR	
9 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling, grovbearbeiding
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Verktøybytte

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Verktøyoppkalling etterbearbeidingsverktøy, diameter 15
12 CYCL DEF 22 UTFRESING	Syklusdefinisjon, etterbearbeiding
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=1 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=30000 ;MATING RETUR	
13 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling, etterbearbeiding
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
15 LBL 1	Konturunderprogram
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

Eksempel: Forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer

0 BEGIN PGM C21 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S2500		Verktøyoppkalling bor, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX		Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI		Definere konturunderprogrammer
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4		
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA		Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20	;FRESEDYBDE	
Q2=1	;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0.5	;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100	;SIKKER HOEYDE	
Q8=0.1	;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1	;ROTASJONSRETNING	
8 CYCL DEF 21 FORBORING		Syklusdefinisjon, forboring
Q10=5	;MATEDYBDE	
Q10=250	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q13=2	;UTFRESINGSVERKTOEY	
9 CYCL CALL M3		Syklusoppkalling, forboring
10 L +250 R0 FMAX M6		Verktøybytte
11 TOOL CALL 2 Z S3000		Verktøyoppkalling skrubbing/slettfresing, diameter 12
12 CYCL DEF 22 UTFRESING		Syklusdefinisjon, utboring
Q10=5	;MATEDYBDE	
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING	

Q18=0 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=30000 ;MATING RETUR	
13 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling, utboring
14 CYCL DEF 23 BUNNPLAN DYBDE	Syklusdefinisjon, slettfresing dybde
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING FOR UTFRESING	
Q208=30000 ;MATING RETUR	
15 CYCL CALL	Syklusoppkalling, slettfresing dybde
16 CYCL DEF 24 SIDETOLERANSE	Syklusdefinisjon, slettfresing side
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING	
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=400 ;MATING FOR UTFRESING	
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
17 CYCL CALL	Syklusoppkalling, slettfresing side
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
19 LBL 1	Konturunderprogram 1: venstre lomme
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Konturunderprogram 2: høyre lomme
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Konturunderprogram 3: firkantøy venstre
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Konturunderprogram 4: trekantøy høyre
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Eksempel: konturkjede

0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktøyoppkalling, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Definer konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 KONTURKJEDE	Definer bearbeidingsparametere
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q7=+250 ;SIKKER HOEYDE	
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING FRESING	
Q15=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
8 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
10 LBL 1	Konturunderprogram
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8

Bearbeidings-sykluser: sylindermantel

8.1 Grunnleggende

Oversikt over sylindermantelsykluser

Funksjonstast	Syklus	Side
	27 SYLINDERMANTEL	229
	28 SYLINDERMANTEL Notfresing	232
	29 SYLINDERMANTEL Stegfresing	235
	39 SYLINDERMANTEL, fresing av utvendig kontur	238

8.2 SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, programvarevalg 1)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan du overføre en definert kontur til en konus på en sylindermantel. Bruk syklus 28 for å frese inn styrespor i sylinderen.

Definer konturen i et underprogram, og legg den inn i syklus 14 (KONTUR).

I underprogrammet skal konturen alltid beskrives med koordinatene X og Y, uavhengig av hvilke roteringsakser som befinner seg i maskinen. Konturbeskrivelsen er dermed uavhengig av maskinkonfigurasjonen. Tilgjengelige banefunksjoner er **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT**.

Du kan velge om du vil definere vinkelaksen (X-koordinatene) i grader eller mm (tommer) (defineres via Q17 i syklusdefinisjonen).

1 TNC fører verktøyet over innstikkspunktet. Dermed blir sluttoleranse for side tatt hensyn til
2 I den første matedybden freser verktøyet langs den programmerte konturen med fresematingen Q12
3 På slutten av konturen beveger TNC verktøyet til sikkerhetsavstand og tilbake til innstikkspunktet
4 Trinnene 1 til 3 blir gjentatt til den programmerte fresedybden Q1 er oppnådd
5 Deretter kjører verktøyet til sikker høyde i verktøyaksen

8.2 SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, programvarevalg 1)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Følg maskinhåndboken!

Maskinen og TNC må være forberedt for sylinderoverflate-interpolasjon fra maskinprodusentens side.

Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen. Hvis ikke vil TNC vise en feilmelding. Kinematikken må eventuelt kobles om.

Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.

Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen.

Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i planet for mantelutbretting, sluttoleransen gjelder i retning mot radiuskorreksjonen Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1**: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)

NC-blokker

63 CYCL DEF 27 SYLINDERMANTEL	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING

8.3 SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, programvarevalg 1)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan du overføre et styrespor som er definert på utbrettingen til en sylindermantel. I motsetning til i syklus 27 stilles verktøyet i denne syklusen inn slik at veggene løper nesten parallelt når radiuskorreksjon er aktivert. Du får helt parallelle vegger ved å benytte et verktøy som er nøyaktig like stort som notbredden.

Jo mindre verktøyet er i forhold til sporbredden, desto større forvrengninger kan oppstå i forbindelse med sirkelbaner og skrå linjer. Du kan definere parameter Q21 for å minimere disse prosedyrerelaterte forvrengningene. Denne parameteren definerer toleransen som TNC bruker til å tilpasse noten til en not som er laget med et verktøy som notbredden passer så godt som mulig til.

Programmer konturens sentrumsbane og en verdi for verktøyradiuskorreksjon. Ved hjelp av radiuskorreksjonen definerer du om TNC skal lage noten med med- eller motbevegelse.

1 TNC fører verktøyet over innstikkspunktet
2 TNC fører verktøyet loddrett til første matedybde. Fremkjøringsmåten er tangential eller på rett linje med fresmating Q12. Fremkjøringsmåten er avhengig av parameter ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall
3 I den første matedybden freser verktøyet langs den programmerte konturen med fresematingen Q12. Sluttoleransen for side blir tatt hensyn til.
4 På slutten av konturen forskyver TNC verktøyet til den motstående notveggen og kjører tilbake til innstikkspunktet.
5 Trinnene 2 og 3 blir gjentatt til den programmerte fresedybden Q1 er oppnådd.
6 Hvis du har definert toleransen Q21, utfører TNC nå etterbearbeidingen for å oppnå mest mulig parallelle notvegger.
7 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen gjennomfører en oppstilt 5-aksers bearbeiding. For å kunne gjennomføre denne maskinaksen må den første maskinaksen under maskinen være en rundakse. I tillegg må verktøyet kunne plasseres loddrett på manteloverflaten.

Definer fremkjøringsmåten ved hjelp av ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential:
  Utfør tangential frem- og tilbakekjøring
- LineNormal: Bevegelsen til konturstartpunktet er ikke tangential, men normal, altså på rett linje

Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen.

Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.

Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen.

Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Ikke plasser verktøyet inkrementelt etter syklusslutt, men alltid i en absolutt posisjon.

Med parameter CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off kan du stille inn om TNC skal vise en feilmelding (on) eller ikke (off) hvis spindelen ikke går ved syklusoppkalling. Funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten.

8.3 SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, programvarevalg 1)

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på notveggen. Sluttoleransen reduserer notbredden med det dobbelte av angitt verdi. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1**: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)
- **Q20 Notbredde?**: bredden på noten som skal lages. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q21 Toleranse?**: Hvis du bruker et verktøy som er mindre enn den programmerte notbredden Q20, kan det under kjøringen oppstå uregelmessigheter på notveggen ved sirkler og skrålinjer. Hvis du definerer toleranse Q21, justerer TNC noten under en etterfresingsprosedyre som om noten skulle ha vært bearbeidet med et verktøy som har nøyaktig samme bredde som noten. Med Q21 definerer du et tillatt avvik fra denne perfekte noten. Antallet etterbearbeidingstrinn avhenger av sylinderradiusen, verktøyet som brukes, og notens dybde. Jo mindre toleranse som er definert, desto mer nøyaktig blir noten, men etterfresingen vil også ta lengre tid. Inndataområde toleranse 0,0001 til 9,9999
  Anbefaling: Bruk en toleranse på 0,02 mm.
  Funksjon inaktiv: Angi 0 (grunninnstilling).

NC-blokker

63 CYCL DEF 28 SYLINDERMANTEL	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING
Q20=12	;NOTBREDDE
Q21=0	;TOLERANSE

8.4 SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, programvarevalg 1)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan du overføre et steg som er definert på konusen til en sylindermantel. I denne syklusen stiller TNC inn verktøyet slik at veggene alltid løper parallelt når radiuskorreksjon er aktivert. Programmer stegets sentrumsbane og en verdi for verktøyradiuskorrigering. Ved hjelp av radiuskorreksjonen definerer du om TNC skal lage steget med med- eller motbevegelse.

Ved enden av steget legger TNC alltid inn en halvsirkel med en radius på halvparten av stegbredden.

1 TNC fører verktøyet over startpunktet for bearbeidingen. TNC beregner startpunktet ut fra stegbredden og verktøydiameteren. Startpunktet er forskjøvet en halv stegbredde pluss verktøydiameteren i forhold til det første punktet som er definert i konturunderprogrammet. Radiuskorreksjonen bestemmer om startpunktet skal være til venstre (1, RL=medbevegelse) eller til høyre for steget (2, RR=motbevegelse)
2 Etter at TNC har stilt inn den første matedybden, kjører verktøyet tangentialt i en bue mot stegveggen med fresemating Q12. Sluttoleranse for side blir eventuelt tatt hensyn til
3 I den første matedybden freser verktøyet langs den programmerte konturen med fresematingen Q12 til tappene er ferdig produsert
4 Deretter kjører verktøyet tangentialt bort fra stegveggen og tilbake til startpunktet for tappbearbeidingen
5 Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til den programmerte fresedybden Q1 er oppnådd
6 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen

8.4 SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, programvarevalg 1)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen gjennomfører en oppstilt 5-aksers bearbeiding. For å kunne gjennomføre denne maskinaksen må den første maskinaksen under maskinen være en rundakse. I tillegg må verktøyet kunne plasseres loddrett på manteloverflaten.

Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen. Hvis ikke vil TNC vise en feilmelding. Kinematikken må eventuelt kobles om.

Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Med parameter CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off kan du stille inn om TNC skal vise en feilmelding (on) eller ikke (off) hvis spindelen ikke går ved syklusoppkalling. Funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten.

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på stegveggen. Sluttoleransen øker stegbredden med det dobbelte av angitt verdi. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1**: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)
- **Q20 Stegbredde?**: bredden på steget som skal lages. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

63 CYCL DEF 29 SYLINDERMANTEL STEG	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING
Q20=12	;STEGBREDDE

8.5 SYLINDERMANTEL (Syklus 39, DIN/ISO: G139, programvarealternativ 1)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan du opprette en kontur på sylindermantelen. Du definerer konturen på utbrettingen av en sylinder. I denne syklusen stiller TNC inn verktøyet slik at veggen på den freste konturen løper parallelt med sylinderaksen når radiuskorreksjon er aktivert.

Definer konturen i et underprogram, og legg den inn i syklus 14 (KONTUR).

I underprogrammet skal konturen alltid beskrives med koordinatene X og Y, uavhengig av hvilke roteringsakser som befinner seg i maskinen. Konturbeskrivelsen er dermed uavhengig av maskinkonfigurasjonen. Tilgjengelige banefunksjoner er **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT**.

I motsetning til i syklusene 28 og 29 definerer du konturen som skal fremstilles, i konturunderprogrammet.

1 TNC fører verktøyet over startpunktet for bearbeidingen. TNC forskyver startpunktet med verktøydiameteren i forhold til det første punktet som er definert i konturunderprogrammet.
2 Deretter fører TNC verktøyet loddrett til første matedybde. Fremkjøringsmåten er tangential eller på rett linje med fresmating Q12. Sluttoleranse for side blir eventuelt tatt hensyn til. (Fremkjøringsmåten er avhengig av parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall)
3 Ved første matedybde freser verktøyet langs konturveggen med fresemating Q12 til den definerte konturkjeden er helt ferdig
4 Deretter kjører verktøyet tangentialt bort fra stegveggen og tilbake til startpunktet for tappbearbeidingen
5 Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til den programmerte fresedybden Q1 er oppnådd
6 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen gjennomfører en oppstilt 5-aksers bearbeiding. For å kunne gjennomføre denne maskinaksen må den første maskinaksen under maskinen være en rundakse. I tillegg må verktøyet kunne plasseres loddrett på manteloverflaten.

Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Kontroller at verktøyet har nok plass på sidene for innstikk og tilbaketrekking.

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen.

Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen.

Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Definer fremkjøringsmåten ved hjelp av ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential:
  Utfør tangential frem- og tilbakekjøring
- LineNormal: Bevegelsen til konturstartpunktet er ikke tangential, men normal, altså på rett linje

Kollisjonsfare!

Med parameter CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off kan du stille inn om TNC skal vise en feilmelding (on) eller ikke (off) hvis spindelen ikke går ved syklusoppkalling. Funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten.

8.5 SYLINDERMANTEL (Syklus 39, DIN/ISO: G139, programvarealternativ 1)

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i planet for mantelutbretting, sluttoleransen gjelder i retning mot radiuskorreksjonen Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1**: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)

NC-blokker

63 CYCL DEF 39 SYL.MANTEL-KONTUR	
Q1=–8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q11=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING

8.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Sylindermantel med syklus 27

- Maskin med B-hode og C-bord
- Spenn opp sylinder midt på rundbord.
- Nullpunktet ligger på undersiden, midt på rundbordet

0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktøyoppkalling, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy midt på rundbord
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Dreie
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Definer konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 SYLINDERMANTEL	Definer bearbeidingsparameter
Q1=-7 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q10=4 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=250 ;MATING FOR UTFRESING	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;TYPE DIMENSJONERING	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Forposisjoner rundbord, spindel på, kall opp syklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
10 PLANE RESET TURN FMAX	Drei tilbake, opphev PLANE-funksjon
11 M2	Programslutt
12 LBL 1	Konturunderprogram
13 L X+40 Y+20 RL	Verdi for roteringsakse i mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y+20	

21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Eksempel: Sylindermantel med syklus 28

- Sylinder oppspent midt på rundbordet
- Maskin med B-hode og C-bord
- Nullpunkt midt på rundbord
- Beskrivelse av sentrumsbane i konturunderprogram

0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktøyoppkalling, verktøyakse Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Posisjoner verktøy midt på rundbord
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Dreie
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Definer konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 SYLINDERMANTEL	Definer bearbeidingsparametere
Q1=-7 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q10=-4 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=250 ;MATING FOR UTFRESING	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;TYPE DIMENSJONERING	
Q20=10 ;NOTBREDDE	
Q21=0.02 ;TOLERANSE	Etterbearbeiding aktivert
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Forposisjoner rundbord, spindel på, kall opp syklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
10 PLANE RESET TURN FMAX	Drei tilbake, opphev PLANE-funksjon
11 M2	Programslutt
12 LBL 1	Beskrivelse av sentrumsbane i konturunderprogram
13 L X+60 Y+0 RL	Verdi for roteringsakse i mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

Bearbeidings-sykluser: konturlomme med konturformel

9.1 SL-sykluser med kompleks konturformel

Grunnleggende

Med SL-sykluser og den komplekse konturformelen kan du sette sammen komplekse konturer av delkonturer (lommer eller øyer). De enkelte delkonturene (geometridata) definerer du som separate programmer. På den måten kan alle delkonturer brukes igjen. TNC beregner en samlet kontur ut fra utvalgte delkonturer som du knytter sammen ved hjelp av en konturformel.

Lagringsplassen for en SL-syklus (alle konturbeskrivelsesprogram) er begrenset til maksimalt **128 konturer**. Maksimalt antall konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig/utvendig kontur) og antall konturdefinisjoner. Maksimalt antall konturelementer er **16384**.

SL-sykluser med konturformel forutsetter en strukturert programkonfigurasjon og gir mulighet til å gjenbruke de samme konturene i ulike programmer. Med konturformlene kan du knytte sammen delkonturer til en samlet kontur og definere om det dreier seg om en lomme eller en øy.

Funksjonen med SL-sykluser og konturformler er fordelt på flere TNC-betjeningsenheter og danner grunnlaget for omfattende videreutvikling.

Skjema: Arbeide med SL-sykluser og kompleks konturformel

0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR «MODEL»
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA ...
8 CYCL DEF 22 UTFRESING ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETTFRESING DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETTFRESING SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTUR MM

Delkonturenes egenskaper

- TNC registrerer i utgangspunktet alle konturer som lommer. Ikke programmer radiuskorreksjon
- TNC ignorerer F-matingene og M-tilleggsfunksjonene.
- Omregning av koordinater er tillatt. Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende underprogrammer hvis de ikke tilbakestilles når syklusen starter.
- Underprogrammene kan også inneholde koordinater for spindelaksen, men disse blir ignorert.
- Du definerer arbeidsplanet i første koordinatsett i underprogrammet.
- Du kan definere delkonturer med forskjellige dybder ved behov

Bearbeidingssyklusenes egenskaper

- TNC fører automatisk verktøyet til sikkerhetsavstand før hver syklus.
- Hvert dybdenivå blir bearbeidet uten at verktøyet løftes opp, og verktøyet føres rundt sidene av øyene.
- Radius for innvendige hjørner kan programmeres. Dermed kiles ikke verktøyet fast. Frikjøringsmerker unngås (gjelder for ytterste bane ved utfresing og sideslettfresing).
- Ved sideslettfresing følger TNC konturen i en tangential sirkelbane.
- Ved dybdeslettfresing fører TNC også verktøyet i en tangential sirkelbane mot emnet (f.eks.: spindelakse Z: sirkelbane i plan Z/X).
- TNC bearbeider alltid konturen i en med- eller motbevegelse.

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikkerhetsavstand, angir du sentralt i syklus 20 som KONTURDATA.

Skjema: beregning av delkonturer med konturformel

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 =
    «SIRKEL1»
2 DECLARE CONTOUR QC2 =
    «SIRKELXY» DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
    «TREKANT» DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
    «KVADRAT» DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM SIRKEL1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM SIRKEL1 MM

0 BEGIN PGM SIRKEL31XY MM
...
...
```

Velge program med konturdefinisjoner

Med funksjonen **SEL CONTOUR** (velg kontur) velger du et program med konturdefinisjoner som TNC kan bruke:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner.

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

- Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbearbeiding

SEL CONTOUR

- Trykk på funksjonstasten **SEL CONTOUR**
- Angi hele programnavnet for programmet med konturdefinisjonene, og bekreft med tasten **END**.

> Programmer **SEL CONTOUR**-blokken før SL-syklusene. Syklusen **14 KONTUR** er ikke lenger nødvendig hvis **SEL CONTUR** brukes.

Definere konturbeskrivelser

Bruk funksjonen **DECLARE CONTOUR** (angi kontur) for å angi filbanen til programmet som TNC skal hente konturbeskrivelser fra. Du kan også velge en separat dybde for disse konturbeskrivelsene (FCL 2-funksjonen):

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

- Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbearbeiding

DECLARE CONTOUR

- Trykk på funksjonstasten **DECLARE CONTOUR**
- Angi nummeret for konturbetegnelsen **QC**, og bekreft med **ENT**-tasten
- Angi hele navnet til programmet med konturbeskrivelsen, og bekreft med tasten **END**, eller
- Definer separat dybde for den valgte konturen om nødvendig

> Med de valgte **QC**-konturbetegnelsene kan du koble sammen ulike konturer ved hjelp av konturformelen.
>
> Hvis du bruker konturer med separat dybde, må du tilordne en dybde til alle delkonturer (ev. tilordne dybde 0)

Legge inn en kompleks konturformel

Med funksjonstastene kan du knytte ulike konturer til hverandre ved hjelp av en matematisk formel:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

- Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbearbeiding

KONTUR-FORMEL

- Trykk på funksjonstasten **KONTUR FORMEL**: TNC viser følgende funksjonstaster:

Funksjonstast	Sammenkoblingsfunksjon
● & ◆	**skåret med** f.eks. **QC10 = QC1 & QC5**
● | ◆	**forbundet med** f.eks. **QC25 = QC7 | QC18**
● ^ ◆	**forbundet med, men uten snitt** f.eks. **QC12 = QC5 ^ QC25**
● \ ◆	**uten** f.eks. **QC25 = QC1 \ QC2**
(	**Parentes åpen** f.eks. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
)	**Parentes lukket** f.eks. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
	Definer enkeltkonturer f.eks. **QC12 = QC1**

Overlagrede konturer

TNC registrerer i utgangspunktet en programmert kontur som en lomme. Med konturformelfunksjonene er det mulig å konvertere en kontur til en øy

Du kan overlagre lommer og øyer for å lage en ny kontur. På den måten kan du forstørre en lomme med en overlagret lomme eller forminske en øy.

Underprogrammer: overlagrede lommer

Programmeringseksemplene nedenfor er konturbeskrivelsesprogrammer som er definert i et konturdefinisjonsprogram. Konturdefinisjonsprogrammet åpnes via funksjonen **SEL CONTOUR** i det egentlige hovedprogrammet.

Lommene A og B er overlagret.

TNC beregner skjæringspunktene S1 og S2. Det er ikke nødvendig å programmere disse.

Lommene er programmert som fulle sirkler.

Konturbeskrivelsesprogram 1: lomme A

```
0 BEGIN PGM LOMME_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM LOMME_A MM
```

Konturbeskrivelsesprogram 2: lomme B

```
0 BEGIN PGM LOMME_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM LOMME_B MM
```

Summeringsflate

De to delflatene A og B inklusive den felles overdekte flaten skal bearbeides:

- Flatene A og B må programmeres i separate programmer uten radiuskorreksjon.
- I konturformelen summeres flatene A og B med funksjonen Forbundet med.

Konturdefinisjonsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = «LOMME_A.H»
53 DECLARE CONTOUR QC2 = «LOMME_B.H»
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

Differanseflate

Flate A skal bearbeides bortsett fra den delen som er dekket av B:

- Flatene A og B må programmeres i separate programmer uten radiuskorreksjon.
- I konturformelen trekkes flate B fra flate A med funksjonen **uten**.

Konturdefinisjonsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = «LOMME_A.H»
53 DECLARE CONTOUR QC2 = «LOMME_B.H»
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

9.1 SL-sykluser med kompleks konturformel

Snittflate

Flaten som er dekket av A og B, skal bearbeides. (Flater som er enkeltoverdekket, skal ikke bearbeides.)

- Flatene A og B må programmeres i separate programmer uten radiuskorreksjon.
- I konturformelen summeres flatene A og B med funksjonen Skåret med.

Konturdefinisjonsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = «LOMME_A.H»
53 DECLARE CONTOUR QC2 = «LOMME_B.H»
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Kjøre konturer med SL-sykluser

Bearbeiding av den definerte samlekonturen utføres med SL-syklusene 20–24 (se "Oversikt", side 195).

Eksempel: overlagrede konturer med konturformel skrubbing og slettfresing

0 BEGIN PGM KONTUR MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5		Verktøydefinisjon, grovfres
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3		Verktøydefinisjon, slettfres
5 TOOL CALL 1 Z S2500		Verktøyoppkalling, grovfres
6 L Z+250 R0 FMAX		Frikjør verktøyet
7 SEL CONTOUR «MODEL»		Angi konturdefinisjonsprogram
8 CYCL DEF 20 KONTURDATA		Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20	;FRESEDYBDE	
Q2=1	;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0.5	;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100	;SIKKER HOEYDE	
Q8=0.1	;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1	;ROTASJONSRETNING	

9 CYCL DEF 22 UTFRESING	Syklusdefinisjon, utboring
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=0 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150 ;MATING FOR PENDLING	
Q401=100 ;MATEFAKTOR	
Q404=0 ;ETTERBEARB.STRATEGI	
10 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling, utboring
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktøyoppkalling, slettfres
12 CYCL DEF 23 BUNNPLAN DYBDE	Syklusdefinisjon, slettfresing dybde
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING FOR UTFRESING	
13 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling, slettfresing dybde
14 CYCL DEF 24 SIDETOLERANSE	Syklusdefinisjon, slettfresing side
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING	
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=400 ;MATING FOR UTFRESING	
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
15 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling, slettfresing side
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
17 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinisjonsprogram med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinisjonsprogram
1 DECLARE CONTOUR QC1 = «SIRKEL1»	Definisjon av konturbetegnelse for programmet «SIRKEL1»
2 FN 0: Q1 =+35	Verditilordning for benyttede parametere i PGM «SIRKEL31XY»
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = «SIRKEL31XY»	Definisjon av konturbetegnelse for programmet «SIRKEL31XY»
6 DECLARE CONTOUR QC3 = «TREKANT»	Definisjon av konturbetegnelse for programmet «TREKANT»
7 DECLARE CONTOUR QC4 = «KVADRAT»	Definisjon av konturbetegnelse for programmet «KVADRAT»
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivelsesprogrammer:

0 BEGIN PGM SIRKEL1 MM	Konturbeskrivelsesprogram: sirkel høyre
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM SIRKEL1 MM	

0 BEGIN PGM SIRKEL31XY MM	Konturbeskrivelsesprogram: sirkel venstre
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM SIRKEL31XY MM	

0 BEGIN PGM TREKANT MM	Konturbeskrivelsesprogram: trekant høyre
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TREKANT MM	

0 BEGIN PGM KVADRAT	Konturbeskrivelsesprogram: kvadrat venstre
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KVADRAT MM	

9.2 SL-sykluser med enkel konturformel

Grunnleggende

Med SL-sykluser og den enkle konturformelen kan du sette sammen konturer av opptil 9 delkonturer (lommer eller øyer) på en enkel måte. De enkelte delkonturene (geometridata) definerer du som separate programmer. På den måten kan alle delkonturer brukes igjen. TNC beregner en samlet kontur ut fra de valgte delkonturene.

Lagringsplassen for en SL-syklus (alle konturbeskrivelsesprogram) er begrenset til maksimalt **128 konturer**. Maksimalt antall konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig/utvendig kontur) og antall konturdefinisjoner. Maksimalt antall konturelementer er **16384**.

Skjema: Arbeide med SL-sykluser og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2
    = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA ...
8 CYCL DEF 22 UTFRESING ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETTFRESING
    DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETTFRESING
    SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

Delkonturenes egenskaper

- Ikke programmer radiuskorrigering.
- TNC ignorerer F-matinger og M-tilleggsfunksjoner.
- Omregning av koordinater er tillatt. Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende underprogrammer hvis de ikke tilbakestilles når syklusen starter.
- Underprogrammene kan også inneholde koordinater for spindelaksen, men disse blir ignorert.
- Du definerer arbeidsplanet i første koordinatsett i underprogrammet.

Bearbeidingssyklusenes egenskaper

- TNC fører automatisk verktøyet til sikkerhetsavstand før hver syklus.
- Hvert dybdenivå blir bearbeidet uten at verktøyet løftes opp, og verktøyet føres rundt sidene av øyene.
- Radius for innvendige hjørner kan angis. Dermed kiles ikke verktøyet fast. Frikjøringsmerker unngås (gjelder for ytterste bane ved utfresing og sideslettfresing).
- Ved sideslettfresing følger TNC konturen i en tangential sirkelbane.
- Ved dybdeslettfresing fører TNC også verktøyet i en tangential sirkelbane mot emnet (f.eks.: spindelakse Z: sirkelbane i plan Z/X).
- TNC bearbeider alltid konturen i en med- eller motbevegelse.

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikkerhetsavstand, angir du sentralt i syklus 20 som KONTURDATA.

Legge inn en enkel konturformel

Med funksjonstastene kan du knytte ulike konturer til hverandre ved hjelp av en matematisk formel:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

- Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbearbeiding

CONTOUR DEF

- Trykk på funksjonstasten **CONTOUR DEF**: TNC starter angivelsen av konturformelen
- Angi navnet på første delkontur. Den første delkonturen må alltid være den dypeste lommen. Bekreft med **ENT**-tasten

ØY

- Definer med funksjonstastene om neste kontur er en lomme eller en øy. Bekreft med **ENT**-tasten
- Angi navnet på andre delkontur, og bekreft med **ENT**-tasten
- Angi dybden på andre delkontur om nødvendig, og bekreft med **ENT**-tasten
- Fortsett dialogen som beskrevet, til du har angitt alle delkonturer

Begynn alltid listen over delkonturene med den dypeste lommen.

Hvis konturen er definert som øy, registreres den angitte dybden som øyhøyde. Den angitte verdien (uten fortegn) refererer til emneoverflaten.

Hvis dybden angis med 0, virker dybden som ble definert i syklus 20 for lommer, og øyer rager da helt til emneoverflaten.

Bruke konturer med SL-sykluser

Bearbeiding av den definerte samlekonturen utføres med SL-syklusene 20–24 (se "Oversikt", side 195).

10

Sykluser: koordinatom-regninger

10.1 Grunnleggende informasjon

Oversikt

Med koordinatomregning kan en kontur som er programmert én gang, brukes flere steder på emnet med endrede posisjoner og størrelser. Følgende sykluser er tilgjengelige for koordinatomregning:

Funksjonstast	Syklus	Side
	7 NULLPUNKT Forskyve konturer direkte i programmet eller fra nullpunktstabeller	261
	247 Fastsette nullpunkt Fastsette nullpunkt under programforløpet	267
	8 SPEILE Speile konturer	268
	10 DREIING Dreie konturer i arbeidsplanet	270
	11 SKALERING Forminske eller forstørre konturer	272
	26 AKSESPESIFIKK SKALERING Forminske eller forstørre konturer med aksespesifikke skaleringer	273
	19 ARBEIDSPLAN Utføre bearbeidinger i dreid koordinatsystem for maskiner med dreiesupporter og/eller dreibare bord	275

Aktivere koordinatomregning

Aktivere funksjonen: En koordinatomregning aktiveres når den blir definert. Det er altså ikke nødvendig å starte funksjonen. Omregningen er aktivert til den tilbakestilles eller omdefineres.

Tilbakestille koordinatomregningen:

- Definer syklusen på nytt med de opprinnelige verdiene, f.eks. med skaleringen 1,0
- Bruk tilleggsfunksjonene M2, M30 eller END PGM-blokken (avhengig av maskinparameteren **clearMode**)
- Velg et nytt program

10.2 NULLPUNKT-forskyvning (syklus 7, DIN/ISO: G54)

Funksjon

Med nullpunktsforskyvningen kan du gjenta bearbeidinger forskjellige steder på emnet.

Etter en syklusdefinisjon med nullpunktsforskyvning forholder alle koordinatverdier seg til det nye nullpunktet. TNC viser forskyvningen for alle akser i et eget statusvindu. Det er også mulig å angi roteringsakser.

Tilbakestille

- Programmer forskyvning til koordinatene X=0, Y=0 osv. gjennom en ny syklusdefinisjon
- Kall opp forskyvning til koordinatene X=0, Y=0 fra nullpunktstabellen

Syklusparametere

- **Forskyvning**: Angi koordinater for det nye nullpunktet. Absolutte verdier refererer til nullpunktet som er definert på emnet. Inkrementelle verdier forholder seg alltid til det sist definerte nullpunktet, men det kan allerede være forskjøvet. Inndataområde opptil 6 NC-akser, fra -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
13 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

10.3 NULLPUNKT-forskyving med nullpunkttabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53)

Funksjon

Nullpunktstabeller kan f.eks. brukes

- hvis en arbeidsoperasjon gjentar seg ofte et sted på emnet
- hvis en nullpunktsforskyvning brukes ofte

I et program kan du både programmere nullpunkter direkte i syklusdefinisjonen og hente dem fra en nullpunktstabell.

Tilbakestille

- Kall opp forskyvning til koordinatene X=0, Y=0 fra nullpunktstabellen
- Velg forskyvning til koordinatene X=0; Y=0 osv. direkte i en syklusdefinisjon

Statusvisning

Et separat statusvindu viser følgende data fra nullpunktstabellen:

- Navn og filbane for den aktive nullpunktstabellen
- Aktivt nullpunktnummer
- Kommentarene i DOC-kolonnen for det aktive nullpunktnummeret

Legg merke til følgende under programmeringen:

Kollisjonsfare!

Nullpunkter fra nullpunktstabellen forholder seg **alltid og kun** til det aktuelle nullpunktet (forhåndsinnstilt).

Hvis du vil benytte nullpunktsforskyvning med nullpunktstabeller, bruker du funksjonen **SEL TABLE** til å aktivere ønsket nullpunktstabell fra NC-programmet.

Hvis du ikke bruker **SEL TABLE**, må du aktivere ønsket nullpunktstabell før programmet testes eller kjøres (gjelder også for programmeringsgrafikken):

- Velg ønsket tabell for programtesten ved hjelp av filbehandlingen i driftsmodusen **Programtest**. Tabellen får statusen S
- Velg ønsket tabell for kjøring av et program ved hjelp av filbehandlingen i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**: Tabellen får statusen M

Koordinatverdier fra nullpunktstabeller er alltid absolutte verdier.

Nye linjer kan bare legges til på slutten av tabellen.

Når du oppretter nullpunktstabeller, må filnavnet begynne med en bokstav.

Syklusparametere

- **Forskyvning** Angi nullpunktets nummer fra nullpunktstabellen eller en Q-parameter. Hvis du angir en Q-parameter, aktiverer TNC nullpunktsnummeret som er definert i Q-parameteren. Inndataområde 0 til 9999

NC-blokker

```
77 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

10.3 NULLPUNKT-forskyving med nullpunkttabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53)

Velge en nullpunktstabell i NC-programmet

Bruk funksjonen **SEL TABLE** til å velge nullpunktstabellen som TNC skal hente nullpunktene fra:

PGM CALL

- Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten **PGM CALL**.

NULLPUNKT TABELL

- Trykk på **-NULLPUNKT TABELL**-tasten
- Angi det fullstendige filbanenavnet til nullpunktstabellen, eller velg filen med funksjonstasten **VELG**, og bekreft med tasten **END**

> **SEL TABLE**-blokk må programmeres før syklus 7 Nullpunktsforskyvning.
>
> En nullpunktstabell som er valgt med **SEL TABLE**, er aktiv til du velger en annen nullpunktstabell med **SEL TABLE** eller **PGM MGT**

Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen Programmering

> Etter at du har endret en verdi i en nullpunktstabell, må du lagre endringen med **ENT**-tasten. Ellers vil ikke endringen bli brukt når et program kjøres.

Velg nullpunktstabellen i driftsmodusen **Programmering**

PGM MGT

- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Vise nullpunktstabell: Trykk på funksjonstastene **VELG TYPE** og **VIS .D**
- Velg en tabell eller skriv inn et nytt filnavn
- Rediger filen. Funksjonstasten åpner blant annet en liste med følgende funksjoner:

Funksjonstast	Funksjon
START	Gå til begynnelsen av tabellen
AVBR	Velg tabellslutt
SIDE	Bla én side bakover
SIDE	Bla én side forover
SETT INN LINJE	Sett inn linje (bare mulig på slutten av tabellen)
SLETT LINJE	Slett linje
SØK	Søk
LINJE-START	Markøren går til begynnelsen av filen
LINJE-SLUTT	Markøren går til slutten av filen
KOPIER AKTUELL VERDI	Kopier aktuell verdi
SETT INN KOPIERT VERDI	Sett inn kopiert verdi
TILFØY N LINJER PÅ SLUTT	Legg til programmerbart linjeantall (nullpunkter) i slutten av tabellen

10.3 NULLPUNKT-forskyving med nullpunkttabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53)

Konfigurere nullpunktstabell

Hvis du ikke vil definere noe nullpunkt for en aktiv akse, trykker du på tasten **DEL**. TNC sletter tallverdien fra det aktuelle inndatafeltet.

> Du kan endre egenskapene til tabellene. Angi nøkkeltallet 555343 i MOD-menyen. TNC viser funksjonstasten **REDIGER FORMAT** når en tabell velges. Når du trykker på denne funksjonstasten, åpner TNC et overlappingsvindu der kolonnene med egenskapene for den valgte tabellen vises. Endringene gjelder bare for tabellen som er åpen.

Forlate nullpunktstabell

Velg en annen filtype i filbehandlingen, og velg så ønsket fil.

> **!** Etter at du har endret en verdi i en nullpunktstabell, må du lagre endringen med **ENT**-tasten. Ellers vil ikke endringen bli brukt når et program kjøres.

Statusvisning

TNC viser verdiene for den aktive nullpunktsforskyvningen i den ekstra statusvisningen.

10.4 SETTE NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247)

Funksjon

Med syklusen Fastsett nullpunkt kan du aktivere en innstilling i forhåndsinnstillingstabellen som nytt nullpunkt.

Etter en syklusdefinisjon med Fastsett nullpunkt refererer alle koordinatverdier og nullpunktsforskyvninger (absolutte og inkrementelle) til den nye forhåndsinnstillingsverdien.

Statusvisning

I statusvinduet viser TNC aktive forhåndsinnstillingsnummer etter nullpunktsymbolet.

Legg merke til følgende før programmeringen:

Når et nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen aktiveres, stiller TNC nullpunktsforskyvningen, speilingen, roteringen,skaleringen og den aksespesifikke skaleringen tilbake.

Hvis du aktiverer forhåndsinnstillingsnummer 0 (linje 0), aktiverer du nullpunktet som sist ble fastsatt i driftsmodusen **Manuell drift** eller **El. håndratt**.

Syklus 247 fungerer ikke med driftsmodusen **Programtest**.

Syklusparametere

- **Nummer for nullpunkt?**: Angi nummeret til det ønskede nullpunktet fra forhåndsinnstillingstabellen. Alternativt kan du også velge det ønskede nullpunktet direkte fra forhåndsinnstillingstabellen med funksjonstasten **VELG**. Inndataområde 0 til 65535

NC-blokker

```
13 CYCL DEF 247 FASTSETT
   NULLPUNKT
   Q339=4      ;NULLPUNKTNUMMER
```

Statusvisning

I den ekstra statusvisningen (**-STATUS POS.VISN.**) viser TNC det aktive forhåndsinnstillingsnummeret etter dialogen **Nullpkt.**.

10.5 SPEILVENDING (syklus 8, DIN/ISO: G28)

Funksjon

TNC kan bearbeide arbeidsplanet speilvendt.

Speilvendingen aktiveres når funksjonen er definert i programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**. TNC viser den aktive refleksjonsaksen i et separat statusvindu.

- Hvis du bare vil speilvende én akse, endres verktøyets roteringsretning. Dette gjelder ikke for SL-sykluser
- Roteringsretningen blir ikke endret hvis du speilvender to akser

Resultatet av speilvendingen avhenger av nullpunktposisjonen:

- Hvis nullpunktet befinner seg på konturen som skal speilvendes, speilvendes elementet direkte ved nullpunktet.
- Hvis nullpunktet ligger utenfor konturen som skal speilvendes, forskyves elementet i tillegg

Tilbakestille

Programmer syklusen REFLEKTER på nytt, og velg **NO ENT**.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Hvis du arbeider med syklus 8 i det dreide systemet, må du ta hensyn til følgende:

- Programmer **først** dreiebevegelsen, og hent **deretter** syklus 8 SPEILING!

Syklusparametere

- **Speilet akse?**: Angi aksene som skal speilvendes. Du kan speilvende alle akser, inkl. roteringsakser, bortsett fra spindelaksen med tilhørende hjelpeakse. Maksimalt tre akser kan angis. Inndataområde opptil 3 NC-akser **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

NC-blokker

```
79 CYCL DEF 8.0 SPEILING
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

10.6 ROTERING (syklus 10, DIN/ISO: G73)

Funksjon

I et program kan TNC rotere koordinatsystemet rundt det aktive nullpunktet i arbeidsplanet.

Roteringen aktiveres når funksjonen i programmet er aktivert. Funksjonen kan også aktiveres manuelt i posisjoneringsmodus. TNC viser den aktive roteringsvinkelen i det separate statusvinduet.

Referanseakse for roteringsvinkel:

- X/Y-plan X-akse
- Y/Z-plan Y-akse
- Z/X-plan Z-akse

Tilbakestille

Programmer syklusen ROTERING på nytt, og velg en svingvinkel på 0°.

Legg merke til følgende under programmeringen!

TNC deaktiverer radiuskorrigering når syklus 10 defineres. Programmer ev. radiuskorrigeringen på nytt

Kjør verktøyet langs begge aksene i arbeidsplanet for å aktivere roteringen etter at du har definert syklus 10.

Syklusparametere

- **Rotering**: Angi roteringsvinkelen i grader (°). Inndataområde -360 000° til +360 000° (absolutt eller inkrementell)

NC-blokker

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTERING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

10.7 SKALERING (syklus 11, DIN/ISO: G72)

Funksjon

TNC kan forstørre eller forminske konturer i et program. På den måten kan du for eksempel ta hensyn til krymping og toleransefaktorer.

SKALERING aktiveres når funksjonen er definert i programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**. TNC viser den aktive skaleringen i det separate statusvinduet.

Skaleringen påvirker:

- alle tre koordinataksene samtidig
- dimensjonene i sykluser

Forutsetning

Før forstørring eller forminsking bør nullpunktet forskyves til en kant eller et hjørne i konturen.

Forstørre: SCL større enn 1 til 99,999 999

Forminske: SCL mindre enn 1 til 0,000 001

Tilbakestille

Programmer syklusen SKALERING på nytt, og velg skaleringsverdien 1.

Syklusparametere

- **Faktor?**: Angi faktor SCL (eng.: scaling). TNC multipliserer koordinater og radier med SCL (som beskrevet under Funksjon). Inndataområde 0,000001 til 99,999999

NC-blokker

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 SKALERING
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

10.8 AKSESP. SKALERING (syklus 26)

Funksjon

Med syklus 26 kan du ta hensyn til aksespesifikk krymping og toleransefaktorer.

SKALERING aktiveres når funksjonen er definert i programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**. TNC viser den aktive skaleringen i det separate statusvinduet.

Tilbakestille

Programmer syklusen SKALERING på nytt, og angi faktor 1 for den aktuelle aksen.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Koordinatakser med posisjoner for sirkelbaner kan ikke forlenges eller forkortes ved hjelp av ulike faktorer.

Du kan angi en separat aksespesifikk skaleringsverdi for hver koordinatakse.

I tillegg kan sentrumskoordinater for alle skaleringsverdier defineres.

Konturen kan forlenges fra eller forkortes mot dette sentrumet, altså ikke nødvendigvis fra og til gjeldende nullpunkt som i syklus 11 SKALERING.

10.8 AKSESP. SKALERING (syklus 26)

Syklusparametere

- **Akse og faktor**: Velg koordinatakse(r) ved hjelp av funksjonstaster, og angi faktor(er) for aksespesifikk utvidelse eller forminskning. Inndataområde 0,000001 til 99,999999
- **Sentrumskoordinater**: Sentrum for aksespesifikk utvidelse eller forminskning. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 SKALERING AKSE
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

10.9 ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, (programvarevalg 1)

Funksjon

I syklus 19 definerer du arbeidsplanets posisjon ved å angi svingvinkler. Posisjonen defineres på grunnlag av verktøyakseposisjonen i forhold til maskinens faste koordinatsystem. Arbeidsplanets posisjon kan defineres på to måter:

- Angi dreieaksene direkte.
- Beskriv arbeidsplanets posisjon gjennom inntil tre roteringer (romvinkler) av **maskinens** koordinatsystem. Du beregner romvinkelen ved å legge et snitt loddrett gjennom det roterte arbeidsplanet og studere snittet i forhold til aksen som du vil dreie arbeidsplanet rundt. To romvinkler er tilstrekkelig for å definere alle verktøyposisjoner i tre dimensjoner.

> Husk at posisjonen til det roterte koordinatsystemet og dermed også verktøybevegelsene i det roterte systemet, avhenger av hvordan du beskriver det roterte planet.

Hvis du programmerer arbeidsplanposisjonen ved hjelp av romvinkler, beregner TNC automatisk nødvendige vinkelinnstillinger for dreieaksene og lagrer disse i parameterne Q120 (A-akse) til Q122 (C-akse). Hvis det er to mulige løsninger, velger TNC den korteste veien i forhold til roteringsaksenes posisjon.

Roteringsrekkefølgen for beregning av arbeidsplanets posisjon er fast: Først dreier TNC A-aksen, deretter B-aksen og til slutt C-aksen.

Syklus 19 aktiverer innstillingene når de er definert i programmet. Når du bruker en akse i det roterte systemet, vil korreksjonen av denne aksen bli aktivert. Kjør verktøyet langs alle aksene for å aktivere korreksjonen for alle akser.

Hvis du har definert funksjonen **Rot. prog.kjøring** som **Aktiv** i manuell driftsmodus, blir vinkelverdien i denne menyen overskrevet av syklus 19 ARBEIDSPLAN.

10.9 ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, (programvarevalg 1)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Maskinprodusenten tilpasser funksjonene for dreiing av arbeidsplanet til TNC og den aktuelle maskinen. For visse dreiehoder eller dreiebord fastsetter maskinprodusenten om de vinklene som er programmert i syklusen av styringen, skal tolkes som koordinater for roteringsaksen eller som vinkelkomponenter i et skråstilt plan.

Følg maskinhåndboken!

Fordi ikke-programmerte roteringsakseverdier i prinsippet alltid tolkes som uendrede verdier, bør du alltid definere alle tre romvinklene selv om én eller flere vinkler har verdien 0.

Arbeidsplanet dreies alltid rundt det aktive nullpunktet.

Hvis du bruker syklus 19 med aktivert M120, vil TNC automatisk oppheve radiuskorreksjonen og M120-funksjonen.

Syklusparametere

- **Roteringsakse og -vinkel?**: Angi roteringsaksen med tilhørende roteringsvinkel. Programmer roteringsaksene A, B og C ved hjelp av funksjonstastene. Inndataområde -360.000 til 360.000

Selv om TNC posisjonerer roteringsaksene automatisk, kan du likevel definere følgende parametere:

- **Mating? F=**: roteringsaksens bevegelseshastighet ved automatisk posisjonering. Inndataområde 0 til 99999,999
- **Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): TNC posisjonerer dreiehodet slik at posisjonen ikke endrer seg i forhold til emnet selv om verktøyet føres til sikkerhetsavstand. Inndataområde 0 til 99999,9999

Tilbakestille

Du kan tilbakestille svingvinkelen ved å definere syklusen ARBEIDSPLAN på nytt og angi verdien 0° for alle roteringsakser. Definer deretter syklusen ARBEIDSPLAN på nytt, og bekreft med **NO ENT**-tasten når du blir bedt om det. Dette vil deaktivere funksjonen.

Posisjonere roteringsakser

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten definerer om syklus 19 automatisk skal posisjonere roteringsaksene, eller om roteringsaksene må posisjoneres manuelt i programmet.

Posisjonere roteringsaksene manuelt

Hvis syklus 19 ikke posisjonerer roteringsaksene automatisk, må du posisjonere dem med f.eks. en separat L-blokk etter syklusdefinisjonen.

Hvis du arbeider med aksevinkler, kan du definere akseverdiene direkte i L-blokken. Hvis du arbeider med romvinkel, bruker du Q-parameterne som beskrevet av syklus 19 **Q120** (A-akseverdi), **Q121** (B-akseverdi) og **Q122** (C-akseverdi).

Bruk alltid roteringsakseposisjonene som er lagret i Q-parameterne Q120 til Q122, ved manuell posisjonering.

Unngå funksjoner som M94 (vinkelredusering), slik at det ikke oppstår uoverensstemmelse mellom faktiske og innstilte posisjoner for roteringsaksene ved flere oppkallinger.

NC-eksempelblokker:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ARBEIDSPLAN	Definer romvinkel for korreksjonsberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Posisjoner roteringsakser med verdier som syklus 19 har beregnet
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktiver spindelaksekorreksjon
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktiver arbeidsplankorreksjon

10.9 ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, (programvarevalg 1)

Posisjonere roteringsaksene automatisk

Hvis syklus 19 posisjonerer roteringsaksene automatisk:

- TNC kan bare posisjonere styrte akser automatisk.
- I syklusdefinisjonen må du i tillegg til svingvinklene angi en sikkerhetsavstand og en mateverdi som skal brukes ved posisjonering av roteringsaksene.
- Du må bare bruke forhåndsinnstilte verktøy (hele verktøylengden må være definert).
- Verktøyspissens posisjon i forhold til emnet endres ikke under roteringen.
- TNC utfører roteringen med den sist programmerte mateverdien. Maksimal mating avhenger av dreiehodets (dreiebordets) konstruksjon.

NC-eksempelblokker:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ARBEIDSPLAN	Definer vinkel for korreksjonsberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Definer mating og avstand i tillegg
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktiver spindelaksekorreksjon
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktiver arbeidsplankorreksjon

Posisjonsvisning i et dreid system

De viste posisjonene (**NOM.** og **AKT.**) og nullpunktsvisningen i det separate statusvinduet refererer til det dreide koordinatsystemet etter at syklus 19 har blitt aktivert. Like etter syklusdefinisjonen stemmer altså ikke den viste posisjonen overens med koordinatene for den siste posisjonen som ble programmert før syklus 19.

Arbeidsromovervåkning

I et dreid koordinatsystem kontrollerer TNC bare de aksene som skal kjøres, med hensyn til om de har endebrytere. TNC vil eventuelt vise en feilmelding.

Posisjonering i rotert system

Med tilleggsfunksjonen M130 kan du også føre verktøyet i et dreid system til posisjoner som refererer til et koordinatsystem som ikke er dreid.

Også posisjoneringer med lineære blokker for maskinkoordinatsystemet (M91 eller M92) kan utføres med et rotert arbeidsplan. Begrensninger:

- Posisjoneringen utføres uten lengdekorreksjon
- Posisjoneringen utføres uten maskingeometrikorreksjon
- Verktøyradiuskorreksjon er ikke tillatt

Kombinasjon med andre koordinatomregningssykluser

Hvis koordinatomregningssykluser kombineres, er det viktig å tenke på at rotering av arbeidsplanet alltid utføres rundt det aktive nullpunktet. Du kan utføre en nullpunktsforskyvning før syklus 19 aktiveres. Dermed forskyves maskinens koordinatsystem.

Hvis nullpunktet forskyves etter at syklus 19 er aktivert, vil det «roterte» koordinatsystemet bli forskjøvet.

Viktig: Syklusene tilbakestilles i omvendt rekkefølge av syklusdefinisjonen:

1. Aktiver nullpunktsforskyvning
2. Aktiver rotering av arbeidsplan
3. Aktiver rotering

...

Emnebearbeiding

...

1. Tilbakestill roteringen
2. Tilbakestill rotering av arbeidsplan
3. Tilbakestill nullpunktsforskyving

Veiledning for arbeid med syklus 19 ARBEIDSPLAN

1 Konfigurer program

- Definer verktøyet (ikke aktuelt hvis TOOL.T er aktivert). Angi hele verktøylengden
- Kalle opp verktøyet
- Frikjør spindelaksen slik at verktøyet ikke kan kollidere med emnet (oppspenningsutstyret)
- Posisjoner ev. roteringsaksen(e) med en aktuell vinkelverdi via en L-blokk (avhenger av en maskinparameter)
- Aktiver ev. nullpunktsforskyvning
- Definer syklus 19 ARBEIDSPLAN. Angi vinkelverdier for roteringsaksene
- Kjør systemet langs alle hovedaksene (X, Y, Z) for å aktivere korreksjonen.
- Programmer bearbeidingen på samme måte som for et urotert plan.
- Definer ev. syklus 19 ARBEIDSPLAN med andre vinkler for å utføre bearbeidingen med andre akseinnstillinger. I så fall er det ikke nødvendig å tilbakestille syklus 19. De nye vinkelinnstillingene kan defineres direkte
- Tilbakestill syklus 19 ARBEIDSPLAN. Angi verdien 0° for alle roteringsakser
- Deaktiver funksjonen ARBEIDSPLAN; definer syklus 19 på nytt, bekreft spørsmålet med **NO ENT**
- Tilbakestill ev. nullpunktsforskyvning
- Posisjoner ev. roteringsaksene i 0°-stillingen

2 Spenn opp emnet

3 Fastsette nullpunkt

- Manuelt ved skraping
- Styrt med en HEIDENHAIN 3D-touch-probe (se kapittel 2 i brukerhåndboken for touch-probe-sykluser)
- Automatisk med en HEIDENHAIN 3D-touch-probe (se kapittel 3 i brukerhåndboken for touch-probe-sykluser)

4 Start bearbeidingsprogrammet i programkjøringsmodus

5 Manuell driftsmodus

Definer funksjonen Drei arbeidsplan som INAKTIV med funksjonstast 3D-ROT. Angi vinkelverdien 0° for alle vinkelverdier i menyen.

10.10 Programmeringseksempler

Eksempel: koordinatomregningssykluser

Programutføring

- Omregning av koordinater i hovedprogram
- Bearbeiding i underprogram

0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktøyoppkalling
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Nullpunktforskyvning mot sentrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Start fresing
9 LBL 10	Definer merker for repetisjon av program
10 CYCL DEF 10.0 ROTERING	45° inkrementell rotering
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Start fresing
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbake til LBL 10; totalt seks ganger
14 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definisjon av fresing
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	

30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

11

Sykluser: spesialfunksjoner

11.1 Grunnleggende

Oversikt

TNC har følgende sykluser for følgende spesialprogrammer:

Funksjonstast	Syklus	Side
	9 FORSINKELSE	285
	12 Programoppkalling	286
	13 Spindelorientering	288
	32 TOLERANSE	289
	225 GRAVERING av tekster	292
	232 PLANFRESING	297
	239 BEREGNE LAST	302

11.2 FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04)

Funksjon

Programforløpet stoppes under **FORSINKELSE**. En forsinkelse kan for eksempel brukes ved sponbrudd.

Syklusen begynner å virke når den er definert i programmet. Modale (bestående) tilstander påvirkes imidlertid ikke, som f.eks. spindelrotasjonen.

NC-blokker

```
89 CYCL DEF 9.0 FORSINKELSE
90 CYCL DEF 9.1 S.TID 1.5
```

Syklusparametere

- **Forsinkelse i sekunder**: Angi forsinkelsen i sekunder. Innstillingsområde 0 til 3600 s (1 time) i trinn på 0,001 s.

11.3 PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39)

Syklusfunksjon

Du kan bruke ulike bearbeidingsprogrammer, f.eks. spesielle boresykluser eller geometrimoduler, på samme måte som en bearbeidingssyklus. Slike programmer kan startes på samme måte som en syklus.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Det startede programmet må være lagret i det interne minnet til TNC.

Hvis du bare angir programnavnet, må det aktuelle programmet være installert i samme katalog som hovedprogrammet.

Hvis programmet som skal tilordnes syklusen, ikke er installert i samme katalog som hovedprogrammet, må hele filbanen angis, f.eks. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Hvis du vil tilordne et DIN/ISO-program til syklusen, må du angi filtypen .I etter programnavnet.

Q-parametere kan i prinsippet alltid brukes i en programoppkalling for syklus 12. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parameterne i det startede programmet også påvirker programmet som skal startes.

Syklusparametere

- **Programnavn**: Angi navnet på programmet som skal startes, eventuelt med filbanen hvor programmet ligger, eller
- aktiver dialogen File-Select med funksjonstasten **VELG**, og velg programmet som skal kalles opp

Programmet kalles opp med:

- CYCL CALL (separat blokk)
- M99 (blokkvis)
- M89 (utføres etter hver posisjoneringsblokk)

Tilordne program 50 som syklus, og kall opp med M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

11.4 SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36)

Syklusfunksjon

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

TNC kan styre hovedspindelen på en verktøymaskin og vinkle den i forskjellige posisjoner.

Spindelorientering er f.eks. nødvendig

- for verktøybyttesystemer med bestemte bytteposisjoner for verktøyet
- for å justere sende- og mottaksutstyr for 3D-touch-prober som bruker infrarøde signaler

TNC posisjonerer vinkelen som er definert i syklusen, ut fra innstillingene i M19 eller M20 (maskinavhengig).

Hvis du programmerer M19 eller M20 uten å ha definert syklus 13 først, vil TNC posisjonere hovedspindelen med en vinkelverdi som er definert av maskinprodusenten.

Mer informasjon: Maskinhåndbok

NC-blokker

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING
94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180
```

Legg merke til følgende under programmeringen!

Syklus 13 brukes internt i bearbeidingssyklusene 202, 204 og 209. Vær oppmerksom på at du kanskje må programmere syklus 13 på nytt i NC-programmet når du har kjørt en av bearbeidingssyklusene som er nevnt ovenfor.

Syklusparametere

- **Orienteringsvinkel**: Vinkelen angis i forhold til vinkelreferanseaksen i arbeidsplanet. Inndataområde: 0,0000° til 360,0000°

11.5 TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62)

Syklusfunksjon

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Ved hjelp av data som er lagt inn i syklus 32, kan du påvirke resultatet for høyhastighetsbearbeidingen (HSC) når det gjelder nøyaktighet, overflatekvalitet og hastighet. Dette forutsetter at TNC er tilpasset de maskinspesifikke egenskapene.

TNC jevner automatisk ut konturen mellom (ukorrigerte eller korrigerte) konturelementer. Verktøyet kjører da kontinuerlig på emneoverflaten, og skåner dermed maskinmekanikken. I tillegg virker toleransen som er definert i syklusen også ved bevegelser på sirkelbuer.

Om nødvendig reduserer TNC den programmerte matingen automatisk, slik at TNC alltid kan styre programmet så raskt og smidig som mulig. **Også når TNC ikke kjører med redusert hastighet, blir den toleransen som du har definert, i utgangspunktet alltid fulgt**. Jo høyere verdi du angir for toleransen, desto raskere kan TNC kjøre.

Under utjevning av konturen vil det oppstå et avvik. Konturavvikets størrelse (**toleranseverdien**) er fastsatt av maskinprodusenten i en maskinparameter. Med syklus **32** kan du forandre på den forhåndsinnstilte toleranseverdien og velge ulike filterinnstillinger, forutsatt at maskinprodusenten har gjort bruk av disse innstillingsmulighetene.

Påvirkningsfaktorer ved geometridefinisjonen i CAM-systemet

Den viktigste påvirkningsfaktoren ved ekstern opprettelse av NC-programmer er periferifeilen som kan defineres i CAM-systemet. Via en periferifeil defineres maksimal punktavstand i et NC-program som er opprettet i en postprosessor (PP). Hvis periferifeilen er lik eller mindre enn den toleranseverdien **T** som er valgt i syklus 32, kan TNC jevne ut konturpunktene hvis ikke den programmerte matingen blir begrenset av spesielle maskininnstillinger.

Optimal utjevning av en kontur får du når toleranseverdien i syklus 32 ligger mellom 1,1 og 2 ganger CAM-periferifeilen.

11.5 TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Ved svært små toleranseverdier kan maskinen ikke lenger bearbeide konturen uten rykk. Rykkingen kommer ikke av at regnefunksjonen i TNC ikke er god nok, men av at TNC kjører nesten helt frem til konturovergangene, og derfor må redusere kjørehastigheten.

Syklus 32 er DEF-aktiv, dvs. at den aktiveres i programmet når den er definert.

TNC tilbakestiller syklus 32 når

- du definerer syklus 32 på nytt og bekrefter dialogspørsmålet etter **toleranseverdi** med **NO ENT**
- du velger et nytt program med tasten **PGM MGT**

Når du har tilbakestilt syklus 32, aktiverer TNC på nytt toleransen som er forhåndsinnstilt med maskinparameteren.

Den angitte toleranseverdien T blir tolket av TNC i et MM-program i måleenheten mm og i et Inch-program i måleenheten tommer.

Når du lager et program med syklus 32 som bare inneholder **toleranseverdien T** som syklusparameter, legger TNC inn begge de øvrige parametere med verdien 0.

Hvis toleransen øker, vil sirkeldiameteren vanligvis reduseres ved sirkelbevegelser, unntatt når HSC-filtre er aktive på maskinen (innstillinger for maskinprodusenten).

Når syklus 32 er aktiv, viser TNC den definerte syklus 32-parameteren i den ekstra statusvisningen, fanen **CYC**.

Syklusparametere

- **Toleranseverdi T**: Tillatt konturavvik i mm (eller tommer i Inch-programmer). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **HSC-MODE, slettfresing=0, skrubbing=1**: Aktivere filter:
  - Inndataverdi 0: **Frese med høyere konturpresisjon** TNC bruker internt definerte filterinnstillinger for slettfresing
  - Inndataverdi 1: **Frese med høyere matehastighet** TNC bruker internt definerte filterinnstillinger for skrubbing
- **Toleranse for roteringsaksene TA**: Tillatt posisjonsavvik på roteringsakser i grader ved aktiv M128 (FUNCTION TCPM). Ved bevegelse langs flere akser reduserer TNC alltid banematingen slik at den aksen som beveger seg langsomst, kjøres med maksimal banemating. Roteringsakser er normalt vesentlig langsommere enn lineærakser. Ved å angi en høyere toleranse (f.eks. 10°) kan du redusere bearbeidingstiden betydelig for programmer som bruker flere akser, fordi TNC ikke alltid trenger å føre roteringsaksen til den forhåndsinnstilte nominelle posisjonen. Definering av toleransen for en roteringsakse påvirker ikke konturen. Det er bare roteringsaksens stilling i forhold til emneoverflaten som endres. Inndataområde 0 til 179,9999

NC-blokker

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANSE
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

11.6 GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan tekster graveres på en jevn overflate på emnet. Tekstene kan plasseres langs en rett linje eller på en sirkelbue.

1 TNC posisjonerer det første tegnet på startpunktet i arbeidsplanet.
2 Verktøyet senkes loddrett ned på graveringsflaten og freser tegnet. Den nødvendige løftebevegelsen mellom tegnene utføres med sikkerhetsavstand. Når tegnet er bearbeidet, står verktøyet med sikkerhetsavstand over overflaten.
3 Denne prosessen gjentas for alle tegnene som skal graveres.
4 Til slutt fører TNC verktøyet tilbake til den 2. sikkerhetsavstand.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Graveringsteksten kan også angis med strengvariabel (**QS**).

Du kan påvirke kan roteringsposisjonen til bokstavene med parameter Q374.
Hvis Q374=0° til 180°: Skriveretningen er fra venstre mot høyre.
Hvis Q374 er større enn 180°: Skriveretningen vendes.

Startpunktet ved en gravering på en sirkelbane er plassert nede til venstre over det tegnet som skal graveres først. (Ved eldre programvareversjoner ble forhåndsposisjoneringen ev. utført i sentrum av sirkelen.)

Syklusparametere

- **QS500 Graveringstekst?**: graveringstekst innenfor anførselstegn. Tildeling av en strengvariabel med Q-tasten på talltastaturet. Q-tasten på ASCII-tastaturet tilsvarer normal tekstinntasting. Tillatte tegn: se "Gravere systemvariabler", side 296
- **Q513 Tegnhøyde?** (absolutt): høyde på tegnene som skal graveres, i mm. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q514 Faktor tegnavstand?**: Den anvendte fonten er en såkalt proporsjonalfont. Hvert tegn har i henhold denne sin egen bredde som TNC graverer ved definisjon av Q514=0. Ved definisjon av Q514 forskjellig fra 0 skalerer TNC avstanden mellom tegnene. Inndataområde 0 til 9,9999
- **Q515 Font?**: Foreløpig uten funksjon
- **Q516 Tekst på linje/sirkel (0/1)?**:
  Gravere tekst langs en rett linje: inntasting = 0
  Gravere tekst på en sirkelbue: inntasting = 1
  Gravere tekst på en sirkelbue, sirkulært (kan ikke nødvendigvis leses nedenfra): inntasting = 2
- **Q374 Vinkel ved rotering?**: Sentervinkel, hvis teksten skal plasseres på en sirkelbue. Graveringsvinkel ved rettlinjet tekstplassering. Inndataområde: -360,0000 til +360,0000°
- **Q517 Radius for tekst i sirkel?** (absolutt): radiusen til sirkelbuen som TNC skal anordne teksten på i mm. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og graveringsbunnen.
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

NC-blokker

62 CYCL DEF 225 GRAVERING	
QS500=«A»	;GRAVERINGSTEKST
Q513=10	;TEGNHOEYDE
Q514=0	;FAKTOR AVSTAND
Q515=0	;FONT
Q516=0	;TEKSTOPPSTILLING
Q374=0	;VINKEL VED ROTERING
Q517=0	;SIRKELRADIUS
Q206=750	;MATING FRESING
Q201=-0.5	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q367=+0	;TEKSTPLASSERING
Q574=+0	;TEKSTLENGDE

- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q574 Angi maksimal tekstlengde** (mm/inch): Her angir du den maksimale tekstlengden. TNC tar i tillegg hensyn til parameteren Q513 Tegnhøyde. Hvis Q513 = 0, graverer TNC tekstlengden nøyaktig som angitt i parameter Q574. Tegnhøyden blir skalert tilsvarende. Hvis Q513 er større enn null, kontrollerer TNC om den faktiske tekstlengden overskrider den maksimale tekstlengden i Q574. Hvis det er tilfellet, viser TNC en feilmelding.
- **Q367 Angi referanse for tekstplassering(0-6)** Her angir du referansen for posisjonen til teksten. Avhengig av om teksten blir gravert på en sirkel eller en rett linje (parameter Q516), angir du følgende:
  Gravering på en sirkelbane: Tekstplasseringen refererer til følgende punkt:
  0 = sentrum av sirkelen
  1 = nederst til venstre
  2 = nederst i midten
  3 = nederst til høyre
  4 = øverst til høyre
  5 = øverst i midten
  6 = øverst til venstre
  Gravering på en rett linje: Tekstplasseringen referer til følgende punkt:
  0 = nederst til venstre
  1 = nederst til venstre
  2 = nederst i midten
  3 = nederst til høyre
  4 = øverst til høyre
  5 = øverst i midten
  6 = øverst til venstre

Tillatte graveringstegn

I tillegg til små bokstaver, store bokstaver og tall, er følgende spesialtegn mulig:

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE

> Spesialtegnene **%** og **** bruker TNC til spesielle funksjoner. Hvis du vil gravere disse, må du angi dem dobbelt i graveringsteksten, f.eks.: **%%**.

Hvis du skal gravere omlyder, ß, ø, @ eller CE-tegnet, begynner du med %-tegnet:

Tegn	Innføring
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Ikke trykkbare tegn

I tillegg til tekst er det også mulig å definere noen ikke-trykkbare tegn til formateringsbruk. Angivelse av ikke trykkbare tegn innledes med spesialtegnet ****.

Du har følgende muligheter:

Tegn	Innføring
Linjebryting	\n
Horisontal tabulator (tabulatorbredde er fast innstilt til 8 tegn)	\t
Vertikal tabulator (tabulatorbredde er fast innstilt til én linje)	\v

Gravere systemvariabler

I tillegg til faste tegn er det mulig å gravere innholdet i bestemte systemvariabler. Angivelse av en systemvariabel innledes med **%**.

Det er mulig å gravere den aktuelle datoen eller det aktuelle klokkeslettet. Angi **%time<x>**. **<x>** definerer formatet, f.eks. 08 for DD.MM.ÅÅÅÅ. (identisk med funksjonen **SYSSTR ID321**)

Vær oppmerksom på at det må være en 0 foran datoformatet 1 til 9, f.eks. **time08**.

Tegn	Innføring
DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss	%time00
D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss	%time01
D.MM.ÅÅÅÅ t:mm	%time02
D.MM.ÅÅ t:mm	%time03
ÅÅÅÅ-MM-DD- tt:mm:ss	%time04
ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm	%time05
ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm	%time06
ÅÅ-MM-DD t:mm	%time07
DD.MM.ÅÅÅÅ	%time08
D.MM.ÅÅÅÅ	%time09
D.MM.ÅÅ	%time10
ÅÅÅÅ-MM-DD	%time11
ÅÅ-MM-DD	%time12
tt:mm:ss	%time13
t:mm:ss	%time14
t:mm	%time15

11.7 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232, programvarevalg 19)

Syklusforløp

Med syklus 232 kan du planfrese en jevn flate med flere matinger på grunnlag av en sluttoleranse. Tre bearbeidingsstrategier er tilgjengelige:

- **Strategi Q389=0**: Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating utenfor flaten som skal bearbeides
- **Strategi Q389=1**: Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating på kanten av flaten som skal bearbeides
- **Strategi Q389=2**: Linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating

1 TNC fører verktøyet i hurtiggang **FMAX** fra den gjeldende posisjonen til startpunkt 1 ved hjelp av posisjoneringslogikk: Hvis den gjeldende posisjonen i spindelaksen er større enn 2. sikkerhetsavstand, fører TNC verktøyet først i arbeidsplanet og deretter i spindelaksen, hvis ikke, føres det først til 2. sikkerhetsavstand og deretter i arbeidsplanet. Startpunktet i arbeidsplanet er forskjøvet med verktøyradiusen og sidesikkerhetsavstanden i forhold til emnet.

2 Deretter kjører verktøyet med posisjoneringsmating i spindelaksen til den første matedybden som ble beregnet av TNC

Strategi Q389=0

3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet 2. Sluttpunktet ligger **utenfor** flaten. TNC beregner sluttpunktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde, programmert sidesikkerhetsavstand og verktøyradius

4 TNC forskyver verktøyet med forposisjoneringsmatingen på skrått til startpunktet for neste linje; TNC beregner forskyvningen ut fra den programmerte bredden, verktøyradiusen og den maksimale baneoverlappingsfaktoren

5 Deretter kjører verktøyet tilbake i retningen mot startpunktet 1

6 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane justeres verktøyet til neste bearbeidingsdybde.

7 For å unngå uproduktive bevegelser blir flaten deretter bearbeidet i omvendt rekkefølge

8 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved den siste matingen blir bare den angitte sluttoleransen i slettfresingsmating frest av.

9 Til slutt fører TNC verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

11.7 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232, programvarevalg 19)

Strategi Q389=1

3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet 2. Sluttpunktet ligger **på kanten** av flaten. TNC beregner punktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde og verktøyradius

4 TNC forskyver verktøyet med forposisjoneringsmatingen på skrått til startpunktet for neste linje; TNC beregner forskyvningen ut fra den programmerte bredden, verktøyradiusen og den maksimale baneoverlappingsfaktoren

5 Deretter føres verktøyet tilbake i retning mot startpunktet 1. Flyttingen til neste linje utføres også på kanten av emnet

6 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane justeres verktøyet til neste bearbeidingsdybde.

7 For å unngå uproduktive bevegelser blir flaten deretter bearbeidet i omvendt rekkefølge

8 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved den siste matingen blir bare den angitte sluttoleransen i slettfresingsmating frest av.

9 Til slutt fører TNC verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

Strategi Q389=2

3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet 2. Sluttpunktet ligger utenfor flaten. TNC beregner sluttpunktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde, programmert sidesikkerhetsavstand og verktøyradius

4 TNC kjører verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over den gjeldende matedybden og kjører i Mating forposisjonering direkte tilbake til startpunktet for neste linje. TNC beregner forskyvningen ut fra programmert bredde, verktøyradius og maksimal baneoverlappingsfaktor.

5 Deretter føres verktøyet tilbake til den aktuelle matedybden og så mot sluttpunktet 2

6 Planfresingen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane justeres verktøyet til neste bearbeidingsdybde.

7 For å unngå uproduktive bevegelser blir flaten deretter bearbeidet i omvendt rekkefølge

8 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved den siste matingen blir bare den angitte sluttoleransen i slettfresingsmating frest av.

9 Til slutt fører TNC verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

Legg merke til følgende under programmeringen!

Angi **Q204 2. SIKKERHETSAVST.** slik at det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet eller oppspenningsutstyret.

Hvis **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 SLUTTPUNKT 3. AKSE** er angitt likt, utfører TNC ikke syklusen (dybde = 0 programmert).

Programmer Q227 større enn Q386. TNC vil ellers vise en feilmelding.

11.7 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232, programvarevalg 19)

Syklusparametere

- **Q389 Bearbeidingsstrategi (0/1/2)?**: Definer hvordan TNC skal bearbeide flaten:
  0: meandrisk bearbeiding, sidemating i posisjoneringsmating utenfor flaten som skal bearbeides
  1: meandrisk bearbeiding, sidemating i fresemating innenfor flaten som skal bearbeides
  2: linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating
- **Q225 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): startpunktkoordinat for flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q226 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): startpunktkoordinat for flaten som skal bearbeides i hjelpeaksen for arbeidsplanet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q227 Startpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat på emneoverflate for beregning av mating. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q386 Sluttpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat i spindelaksen der flaten skal planfreses. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q218 1. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hovedakse. Du kan definere retningen for første fresebane i forhold til **startpunktet for 1. akse** ved hjelp av fortegnet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q219 2. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hjelpeakse. Du kan definere retningen for første tverrstilling i forhold til **STARTPUNKT 2. AKSE** ved hjelp av fortegnet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Maksimal matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langet verktøyet **maksimal** skal mates frem. TNC beregner den faktiske matedybden ut fra differansen mellom sluttpunktet og startpunktet på verktøyaksen. Sluttoleransen benyttes som referanse, slik at samme matedybder alltid benyttes. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): verdi for den siste matingen. Inndataområde 0 til 99999,9999

- **Q370 Maks. baneoverlappingsfaktor?**: **maksimal** sideveis mating k. TNC beregner faktisk sideveis mating ut fra 2. sidelengde (Q219) og verktøyradius, slik at samme sidemating hele tiden benyttes. Hvis du har definert radius R2 i verktøytabellen (f.eks. plateradius målt med målehode), reduserer TNC sidematingen i henhold til dette. Inndataområde 0,1 til 1,9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing av siste mating. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved bevegelse til startposisjonen og til neste linje. Hvis verktøyet beveger seg på tvers av materialet (Q389=1), kjører TNC tverrmatingen med fresemating Q207. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og startposisjon på verktøyakse. Hvis du freser med bearbeidingsstrategi Q389=2, fører TNC verktøyet i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden til startpunktet for neste linje. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q357 Sikkerhetsavstand side?** (inkrementell): avstanden mellom siden av verktøyet og emnet når verktøyet beveger seg til første matedybde og avstanden ved sidemating med bearbeidingsstrategi Q389=0 og Q389=2 Inndataområde 0 til 99999,9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

NC-blokker

71 CYCL DEF 232 PLANFRES	
Q389=2	;STRATEGI
Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q225=+12	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q386=-3	;SLUTTPUNKT 3. AKSE
Q218=150	;1. SIDELENGDE
Q219=75	;2. SIDELENGDE
Q202=2	;MAKS. MATEDYBDE
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q370=1	;MAKS. OVERLAPPING
Q206=500	;MATING FRESING
Q385=800	;MATING GLATTDREIING
Q253=2000	;MATING FORPOSISJON.
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q357=2	;SI.AVSTAND SIDE
Q204=2	;2. SIKKERHETSAVST.

11.8 BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, programvareversjon 143)

Syklusforløp

Den dynamiske atferden til maskinen kan variere hvis maskinbordet lastes med komponenter med forskjellig vekt. En endret last har innvirkning på friksjonskrefter, akselerasjoner, stoppmomenter og adhesjoner for bordakser. Med alternativ nr. 143 LAC (Load Adaptive Control) og syklus 239 BEREGNE LAST kan styringen automatisk beregne og tilpasse den aktuelle massetregheten til lasten og de aktuelle friksjonskreftene, dvs. tilbakestille forstyrrings- og reguleringsparametere. Dermed kan du reagere optimalt på store endringer i lasten. TNC gjennomfører en såkalt veiekjøring for å vurdere vekten som aksene er belastet med. Under denne veiekjøringen tilbakelegger aksene en bestemt distanse – maskinprodusenten definerer de nøyaktige bevegelsene. Før veiekjøringen settes eventuelt aksene i posisjon for å unngå en kollisjon under kjøringen. Maskinprodusenten definerer den sikre posisjonen.

Parameter Q570 = 0

1 Det forekommer ingen fysisk bevegelse av aksene
2 TNC tilbakestiller LAC
3 Forstyrrings- og eventuelt reguleringsparametere som gjør det mulig å bevege aksen(e) uavhengig av lastetilstanden, blir aktive – parameterne som er stilt inn med Q570=0, er **uavhengige** av den aktuelle lasten
4 Under klargjøringen etter et NC-program kan det være fornuftig å gå tilbake til disse parameterne

Parameter Q570 = 1

1 TNC gjennomfører en veiekjøring, det medfører eventuelt at flere akser beveger seg. Hvilke akser som beveger seg, kommer an på konstruksjonen til maskinen samt drevene til aksene
2 Maskinprodusenten fastsetter i hvilken grad aksene beveger seg
3 Forstyrrings- og reguleringsparameterne som er beregnet av TNC, er **avhengige** av den aktuelle lasten
4 TNC aktiverer de beregnede parameterne

Legg merke til følgende under programmeringen!

Syklus 239 aktiveres umiddelbart etter definisjonen

Hvis du gjennomfører en blokkjøring og TNC overleser syklus 239 i forbindelse med det, ignorerer TNC denne syklusen – det gjennomføres ikke en veiekjøring.

Maskinen må være forberedt for denne syklusen fra maskinprodusentens side

Syklus 239 fungerer bare med alternativ nr. 143 LAC (Load Adaptive Control)

Denne syklusen kan under visse omstendigheter utføre omfattende bevegelser i flere akser!

TNC beveger aksene i hurtiggang.

Still potensiometeret for matings-, hurtiggangsoverstyring på minst 50 % slik at lasten kan beregnes riktig.

Før syklusstart kjører TNC eventuelt til en sikker posisjon, denne posisjonen fastsettes av maskinprodusenten!

Få informasjon fra maskinprodusenten om typen og omfanget til bevegelsene til syklus 239 før du bruker denne syklusen!

Syklusparametere

- **Q570 Load (0 = Delete/1 = Ascertain)?**: Definer om TNC skal gjennomføre en LAC (Load adaptive control) veiekjøring, eller om de sist beregnede, lastavhengige forstyrrings- og reguleringsparameterne skal tilbakestilles:
  0: Tilbakestill LAC, verdiene som sist ble stilt inn av TNC, tilbakestilles, TNC drives med lastuavhengige forstyrrings- og reguleringsparametere
  1: Gjennomfør veiekjøring, TNC beveger aksene og beregner dermed forstyrrings- og reguleringsparameterne avhengig av den aktuelle lasten, de beregnede verdiene aktiveres straks

NC-blokker

```
62 CYCL DEF 239 ASCERTAIN THE
    LOAD
    Q570=+0    ;LOAD ASCERTATION
```

12

Arbeide med touch-probe-sykluser

12.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

TNC må være forberedt for bruk av 3D touch-prober fra maskinprodusentens side.

Følg maskinhåndboken!

Funksjon

Når TNC kjører en touch-probe-syklus, kjører 3D-touch-proben akseparallelt mot emnet (også når grunnroteringen er aktivert og arbeidsplanet er dreid). Maskinprodusenten fastsetter probematingen i en maskinparameter.

Mer informasjon: "Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser", side 309

Når nålen berører emnet,

- sender 3D-touch-proben et signal til TNC: Koordinatene til den probede posisjonen lagres.
- stopper 3D-touch-proben og
- kjører i hurtigmating tilbake til startposisjonen til probesyklusen

Hvis nålen ikke får utslag under en fastlagt bevegelse, viser TNC en feilmelding (bevegelse: **DIST** fra touch-probe-tabellen).

Ta hensyn til grunnrotering i manuell drift

TNC tar hensyn til probeprosessen ved aktiv grunnrotering og kjører på skrå mot verktøyet.

Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt

Med TNCs tilgjengelige touch-probe-sykluser i driftsmodusene **Manuell drift** og **El. håndratt** kan du gjøre følgende:

- kalibrere touch-prober
- kompensere for emner som ligger skjevt
- fastsette nullpunkter

Touch-probe-sykluser for automatisk drift

I tillegg til touch-probe-syklusene som brukes i driftsmodusene Manuell og El. håndratt, finnes det mange tilgjengelige sykluser for ulike bruksområder i automatisk drift:

- kalibrere koblende touch-probe
- kompensere for emner som ligger skjevt
- fastsette nullpunkter
- automatisk emnekontroll
- automatisk verktøymåling

Touch-probe-syklusene programmeres ved hjelp av tasten **TOUCH PROBE** i driftsmodusen **Programmering**. Bruk touch-probe-sykluser fra og med nummer 400. Bruk også nyere bearbeidingssykluser og Q-parametere som konfigurasjonsparametere. Parametere med lik funksjon og som TNC trenger i forskjellige sykluser, har alltid samme nummer: f.eks. Q260 er alltid sikker høyde, Q261 er alltid målehøyde osv.

For å gjøre programmeringen enklere vises det et hjelpebilde i TNC mens du definerer syklusene. Den parameteren som du skal legge inn, vises i hjelpebildet (se bildet til høyre).

12.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser

Definere touch-probe-sykluser i driftsmodusen Programmering

- Funksjonstastrekken viser alle de tilgjengelige touch-probe-funksjonene. Funksjonene er ordnet i grupper.

- Velg probesyklusgruppe, f.eks. fastsette nullpunkt. Sykluser for automatisk verktøyoppmåling er bare tilgjengelige hvis maskinen er forberedt for disse funksjonene.

- Velg syklus, f.eks. fastsette nullpunkt for sentrum av lommen. I TNC åpnes det en dialog hvor du skal taste inn verdiene. På høyre halvdel av skjermen vises det samtidig en grafikk hvor parameteren som skal legges inn, er markert med lys bakgrunn.
- Legg inn alle parametrene som TNC trenger, og avslutt hver inntasting med ENT-tasten.
- Etter at du har lagt inn alle de nødvendige dataene, lukkes dialogen.

Funksjons-tast	Målesyklusgruppe	Side
ROTASJON	Sykluser for automatisk registrering og kompensasjon for emner som ligger skjevt	316
NULLPKT.	Sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt	336
MAL	Sykluser for automatisk kontroll av emne	390
SPESIAL-SYKLUSER	Spesialsykluser	434
TS KALIBR.	Kalibrere TS	434
KINEMATIKK	Kinematikk	459
TT CYCLES	Sykluser for automatisk verktøyoppmåling (aktiveres av maskinprodusenten)	490

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 410 NULLPKT FIRKANT
  INNVENDIG
    Q321=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
    Q322=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
    Q323=60   ;1. SIDELENGDE
    Q324=20   ;2. SIDELENGDE
    Q261=-5   ;MALEHOEYDE
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
    Q301=0    ;FLYTT TIL S. HOEYDE
    Q305=10   ;NR. I TABELL
    Q331=+0   ;REFERANSEPUNKT
    Q332=+0   ;REFERANSEPUNKT
    Q303=+1   ;MALEVERDIOVERFOERING
    Q381=1    ;PROBE I TS-AKSE?
    Q382=+85  ;1. KOOR. FOR TS-AKSE
    Q383=+50  ;2. KOOR. FOR TS-AKSE
    Q384=+0   ;3. KOOR. FOR TS-AKSE
    Q333=+0   ;REFERANSEPUNKT
```

12.2 Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser

For å kunne løse så mange måleoppgaver som mulig, kan du foreta forskjellige innstillinger via maskinparameterne. Disse innstillingene styrer alle touch-probe-syklusene.

Maksimal avstand til probepunkt: DIST i touch-probe-tabell

Hvis nålen ikke får utslag i bevegelsen som er definert i **DIST**, viser TNC en feilmelding.

Sikkerhetsavstand til probepunkt: SET_UP i touch-probe-tabell

I **SET_UP** fastsetter du hvor langt TNC skal forposisjonere touch-proben fra probepunktet som er definert eller beregnet i syklusen. Jo mindre verdi du angir, desto nøyaktigere må du definere probeposisjonen. I mange touch-probe-sykluser kan du i tillegg definere en sikkerhetsavstand. Sikkerhetsavstanden fungerer i tillegg til **SET_UP**.

Orientere infrarød touch-probe mot programmert proberetning: TRACK i touch-probe-tabell

Hvis **TRACK** = ON, oppnår du større målenøyaktighet. Før hver probeprosess blir en infrarød touch-probe rettet inn mot den programmerte proberetningen. Dermed får nålen alltid utslag i samme retning.

Hvis du endrer **TRACK** = ON, må touch-proben kalibreres på nytt.

Koblende touch-probe, probemating: F i touch-probe-tabell

I **F** fastlegger du matingen som TNC skal probe emnet med.

Koblende touch-probe, mating for posisjoneringsbevegelser: FMAX

I **FMAX** fastsetter du matingen som TNC forposisjonerer touch-proben med, eller som TNC posisjonerer mellom målepunktene.

Koblende touch-probe, hurtiggang for posisjoneringsbevegelser: F_PREPOS i touch-probe-tabell

I **F_PREPOS** fastsetter du om TNC skal posisjonere touch-proben med matingen som er definert i FMAX, eller med hurtiggang.

- Inndataverdi = **FMAX_PROBE**: Posisjonere med mating fra **FMAX**
- Inndataverdi = **FMAX_MACHINE**: Forposisjonere med mating fra hurtiggang

Kjøre touch-probe-sykluser

Alle touch-probe-syklusene er DEF-aktive. TNC går automatisk gjennom syklusen når syklusdefinisjonene kjøres av TNC i programkjøringen.

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklusen utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning (syklus **7 NULLPUNKT**,syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**,syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**) være aktive

Touch-probe-syklus 408 til 419 kan også utføres når grunnroteringen er aktivert. Pass på at grunnroteringsvinkelen ikke forandrer seg når du arbeider med syklus 7 Nullpunktsforskyvning fra nullpunktabellen etter målesyklusen.

Touch-probe-sykluser med et større nummer enn 400 posisjonerer touch-proben i henhold til en posisjoneringslogikk:

- Hvis den aktuelle koordinaten til sydpolen på nålen er mindre enn koordinaten til den sikre høyden (definert i syklusen), trekker TNC først touch-proben tilbake til den sikre høyden på probeaksen og posisjonerer den deretter på det første probepunktet på arbeidsplanet.
- Hvis den aktuelle koordinaten til sydpolen på nålen er større enn koordinatene til den sikre høyden, posisjonerer TNC touch-probe først på det første probepunktet på arbeidsplanet og deretter med touch-probeaksen direkte i målehøyde.

12.3 Touch-probe-tabell

Generelt

Forskjellige data som lagrer fremgangsmåten i probeprosessen, er lagret i touch-probe-tabellen. Hvis du har flere touch-prober på maskinen, kan du lagre data separat for hver touch-probe.

Redigere touch-probe-tabeller

Slik kan du redigere touch-probe-tabellen:

- Driftsmodus: Trykk på tasten **Manuell drift**

- Velge probefunksjoner: Trykk på funksjonstasten **MÅLEFUNKSJON**. TNC viser flere funksjonstaster

- Velge touch-probe-tabell: Trykk på funksjonstasten **TOUCH-PR.TABELL**.

- Sett funksjonstasten **REDIGER** til **PÅ**
- Velg ønsket innstilling med piltastene
- Utfør ønskede endringer
- Forlate touch-probe-tabell: Trykk på funksjonstasten **AVBR**.

Touch-probe-data

Fork.	Inndata	Dialog
NO	Nummer på touch-proben: Dette nummeret må registreres i verktøytabellen (kolonne: **TP_NO**) under det tilsvarende verktøynummeret	–
TYPE	Velge touch-proben som brukes	**Velge touch-probe?**
CAL_OF1	Forskyve touch-probe-aksen til spindelaksen i hovedaksen	**TS-senterforskyvn. hovedakse? [mm]**
CAL_OF2	Forskyve touch-probe-aksen til spindelaksen i hjelpeaksen	**TS-senterforskyvn. hjelpeakse? [mm]**
CAL_ANG	Styringen orienterer touch-proben til orienteringsvinkelen før kalibrering eller probing (hvis orientering er mulig)	**Spindelvinkel ved kalibrering?**
F	Mating som styringen prober verktøyet med	**Probemating? [mm/min]**
FMAX	Mating som touch-proben blir forhåndsposisjonert med og posisjonert mellom målepunktene med	**Hurtiggang i probesyklus? [mm/min]**
DIST	Hvis nålen ikke får utslag i verdien som er definert her, viser styringen en feilmelding	**Maks. måleområde? [mm]**
SET_UP	I **SET_UP** fastsetter du hvor langt touch-proben skal forposisjoneres fra probepunktet som er definert eller beregnet i syklusen. Jo mindre verdi du angir, desto nøyaktigere må du definere probeposisjonen. I mange touch-probe-sykluser kan du i tillegg definere en sikkerhetsavstand. Sikkerhetsavstanden fungerer i tillegg til maskinparameteren **SET_UP**	**Sikkerhetsavstand? [mm]**
F_PREPOS	Fastsette hastighet ved forhåndsposisjonering: ■ Forhåndsposisjonering med hastighet fra **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Forhåndsposisjonering med maskinhurtiggang: **FMAX_MACHINE**	**Forposisjon. med hurtigg.? ENT/NOENT**
TRACK	Hvis **TRACK** = ON, oppnår du større målenøyaktighet. Før hver probeprosess blir en infrarød touch-probe rettet inn mot den programmerte proberetningen. Dermed får nålen alltid utslag i samme retning: ■ **ON**: Utfør sporing av spindelen ■ **OFF**: Ikke utfør sporing av spindelen	**Touch-probe orien.? Ja=ENT/Nei=NOENT**

13

Touch-probe-sykluser: Automatisk registrering av skråstilt emne

13.1 Grunnleggende informasjon

Oversikt

Når touch-probe-syklusen utføres, må ikke syklus 8 SPEILING, syklus 11 SKALERINGSFAKTOR og syklus 26 SKALERINGSFAKTOR AKSESPES. være aktive.

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

TNC må være forberedt for bruk av 3D touch-prober fra maskinprodusentens side.

Følg maskinhåndboken!

TNC har fem sykluser som kan brukes for å registrere og kompensere for et skråstilt emne. I tillegg kan du tilbakestille en grunnrotering med syklus 404:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	400 GRUNNROTERING Automatisk registrering via to punkter, kompensering via funksjonen Grunnrotering	318
	401 ROT 2 BORINGER Automatisk registrering via to boringer, kompensering via funksjonen Grunnrotering	320
	402 ROT 2 TAPPER Automatisk registrering via to tapper, kompensering via funksjonen Grunnrotering	323
	403 ROT 2 VIA ROTERINGSAKSE Automatisk registrering via to punkter, kompensering via rundbordrotering	326
	405 ROT VIA C-AKSE Automatisk justering av en vinkelforskyvning mellom et boringssentrum og den positive Y-aksen, kompensering via rundbordrotering	330
	404 ANGI GRUNNROTERING Angi en ønsket grunnrotering	329

Fellestrekk for touch-probe-syklusene for registrering av skråstilte emner

Med syklusene 400, 401 og 402 kan du via parameteren **Q307 Forhåndsinnstilt grunnrotering** definere om måleresultatet skal korrigeres med en kjent vinkel # (se bildet til høyre). På den måten kan du måle grunnroteringen for en hvilken som helst rett linje **1** på emnet i forhold til den egentlige 0°-retningen **2**.

13.2 GRUNNROTERING (syklus 400, DIN/ISO: G400, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 400 registrerer skråstillingen for et emne ved hjelp av to målepunkter som må ligge langs en rett linje. TNC korrigerer den målte verdien ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) for det programmerte probepunktet 1. TNC beveger samtidig touch-proben mot den valgte kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**)
3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt 2, og utfører neste probe.
4 TNC flytter touch-proben tilbake til sikker høyde, og utfører den beregnede grunnroteringen.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

TNC tilbakestiller en aktiv grunnrotering når syklusen starter.

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksen til arbeidsplanet der målingen skal utføres:
  1: hovedakse = måleakse
  2: hjelpeakse = måleakse
- **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:
  -1: negativ kjøreretning
  +1: positiv kjøreretning
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel** (absolutt): Hvis skråstillingen ikke skal måles i forhold til hovedaksen, men i forhold til en annen rett linje, må vinkelen til referanselinjene angis. TNC vil da beregne grunnroteringen på grunnlag av differansen mellom den målte verdien og vinkelen til referanselinjene. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q305 Forh.innst.nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre den beregnede grunnroteringen. Hvis verdien Q305=0 angis, oppretter TNC den beregnede grunnroteringen i ROT-menyen for manuell drift. Inndataområde 0 til 99999

NC-blokker

5 TCH PROBE 400 GRUNNROTERING	
Q263=+10	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+3,5	;1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+25	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+2	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=2	;MALEAKSE
Q267=+1	;KJOERERETNING
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q307=0	;FORH.INNST. ROT.VI.
Q305=0	;NR. I TABELL

13.3 GRUNNROTERING over to boringer (syklus 401, DIN/ISO: G401, programvarealternativ 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 401 registrerer midtpunktene i to boringer. Deretter beregner TNC vinkelen mellom arbeidsplanenes hovedakse og de rette linjene mellom boringenes midtpunkter. TNC korrigerer den beregnede verdien ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen. Du kan også kompensere for den fastsatte skråstillingen ved å rotere rundbordet.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) på det angitte midtpunktet for første boring **1**
2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober.
3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring **2.**
4 TNC flytter touch-proben til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober.
5 Så flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde, og utfører den beregnede grunnroteringen.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

TNC tilbakestiller en aktiv grunnrotering når syklusen starter.

Hvis du vil kompensere for den skjeve stillingen med en rundbordrotering, bruker TNC automatisk følgende roteringsakser:

- C for verktøyakse Z
- B for verktøyakse Y
- A for verktøyakse X

Syklusparametere

- **Q268 1. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q269 1. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q270 2. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q271 2. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel** (absolutt): Hvis skråstillingen ikke skal måles i forhold til hovedaksen, men i forhold til en annen rett linje, må vinkelen til referanselinjene angis. TNC vil da beregne grunnroteringen på grunnlag av differansen mellom den målte verdien og vinkelen til referanselinjene. Inndataområde -360,000 til 360,000

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 401 ROT MED 2 HULL
    Q268=-37   ;1. SENTRUM 1. AKSE
    Q269=+12   ;1. SENTRUM 2. AKSE
    Q270=+75   ;2. SENTRUM 1. AKSE
    Q271=+20   ;2. SENTRUM 2. AKSE
    Q261=-5    ;MALEHOEYDE
    Q260=+20   ;SIKKER HOEYDE
    Q307=0     ;FORH.INNST. ROT.VI.
    Q305=0     ;NR. I TABELL
    Q402=0     ;KOMPENSERING
    Q337=0     ;NULLSTILL
```

13.3 GRUNNROTERING over to boringer (syklus 401, DIN/ISO: G401, programvarealternativ 17)

- **Q305 Forh.innst.nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre den beregnede grunnroteringen. Hvis verdien Q305=0 angis, oppretter TNC den beregnede grunnroteringen i ROT-menyen for manuell drift. Parameteren har ingen funksjon hvis det skal kompenseres for skjevstillingen via rundbordroteringen (**Q402=1**). I dette tilfellet lagres ikke skråstillingen som vinkelverdi. Inndataområde 0 til 99999
- **Q402 Grunnrotering/justering (0/1)**: Definer om TNC skal angi den registrerte skjevstillingen som grunnrotering eller justere per rundbordrotering:
  0: Angi grunnrotering
  1: Utfør rundbordrotering
  Hvis du velger rundbordrotering, lagrer TNC ikke den registrerte skjevstillingen selv om du har definert en tabellinje i parameteren **Q305**
- **Q337 Nullstille etter justering?**: Definer om TNC skal stille inn vinkelen til den justerte roteringsaksen på 0 i forhåndsinnstillingstabellen eller i nullpunktstabellen etter justeringen:
  0: Ikke still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 etter justeringen
  1: Still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 etter justeringen. TNC setter visningen bare til 0 hvis **Q402=1** er definert på forhånd

13.4 GRUNNROTERING over to tapper (syklus 402, DIN/ISO: G402, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 402 registrerer midtpunktene på to tapper. Deretter beregner TNC vinkelen mellom arbeidsplanets hovedakse og de rette linjene mellom tappenes midtpunkter. TNC korrigerer den beregnede verdien ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen. Du kan også kompensere for den fastsatte skråstillingen ved å rotere rundbordet.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne FMAX) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) på probepunktet **1** til første tapp
2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt **målehøyde 1**, og registrerer midtpunktet på første tapp gjennom fire prober. Touch-proben beveger seg i en bue mellom probepunktene, som er forskjøvet 90° i forhold til hverandre.
3 Deretter beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på probepunktet **5** for andre tapp.
4 TNC flytter touch-proben til angitt **målehøyde 2**, og registrerer midtpunktet på andre tapp gjennom fire prober.
5 Så flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde, og utfører den beregnede grunnroteringen.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

TNC tilbakestiller en aktiv grunnrotering når syklusen starter.

Hvis du vil kompensere for den skjeve stillingen med en rundbordrotering, bruker TNC automatisk følgende roteringsakser:

- C for verktøyakse Z
- B for verktøyakse Y
- A for verktøyakse X

13.4 GRUNNROTERING over to tapper (syklus 402, DIN/ISO: G402, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q268 1. Tapp: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i første tapp på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q269 1. Tapp: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i første tapp på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q313 Diameter tapp 1?**: omtrentlig diameter på 1. senkebor. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøyde tapp 1 i TS-akse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der måling av 1. tapp skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q270 2. Tapp: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum av den andre tappen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q271 2. Tapp: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum av den andre tappen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q314 Diameter tapp 2?**: omtrentlig diameter på 2. senkebor. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q315 Målehøyde tapp 2 i TS-akse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der måling av 2. tapp skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 402 ROT 2 TAPPER
    Q268=-37   ;1. SENTRUM 1. AKSE
    Q269=+12   ;1. SENTRUM 2. AKSE
    Q313=60    ;DIAMETER TAPP 1
    Q261=-5    ;MALEHOEYDE 1
    Q270=+75   ;2. SENTRUM 1. AKSE
    Q271=+20   ;2. SENTRUM 2. AKSE
    Q314=60    ;DIAMETER TAPP 2
    Q315=-5    ;MALEHOEYDE 2
    Q320=0     ;SIKKERHETSAVST.
    Q260=+20   ;SIKKER HOEYDE
    Q301=0     ;FLYTT TIL S. HOEYDE
    Q307=0     ;FORH.INNST. ROT.VI.
```

Q305=0	;NR. I TABELL
Q402=0	;KOMPENSERING
Q337=0	;NULLSTILL

- **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel** (absolutt): Hvis skråstillingen ikke skal måles i forhold til hovedaksen, men i forhold til en annen rett linje, må vinkelen til referanselinjene angis. TNC vil da beregne grunnroteringen på grunnlag av differansen mellom den målte verdien og vinkelen til referanselinjene. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q305 Forh.innst.nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre den beregnede grunnroteringen. Hvis verdien Q305=0 angis, oppretter TNC den beregnede grunnroteringen i ROT-menyen for manuell drift. Parameteren har ingen funksjon hvis det skal kompenseres for skjevstillingen via rundbordroteringen (**Q402=1**). I dette tilfellet lagres ikke skråstillingen som vinkelverdi. Inndataområde 0 til 99999
- **Q402 Grunnrotering/justering (0/1)**: Definer om TNC skal angi den registrerte skjevstillingen som grunnrotering eller justere per rundbordrotering:
  0: Angi grunnrotering
  1: Utfør rundbordrotering
  Hvis du velger rundbordrotering, lagrer TNC ikke den registrerte skjevstillingen selv om du har definert en tabellinje i parameteren **Q305**
- **Q337 Nullstille etter justering?**: Definer om TNC skal stille inn vinkelen til den justerte roteringsaksen på 0 i forhåndsinnstillingstabellen eller i nullpunktstabellen etter justeringen:
  0: Ikke still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 etter justeringen
  1: Still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 etter justeringen. TNC setter visningen bare til 0 hvis **Q402=1** er definert på forhånd

13.5 Kompensere for GRUNNROTERING med en roteringsakse (syklus 403, DIN/ISO: G403, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 403 registrerer skråstillingen for et emne ved hjelp av to målepunkter som må ligge langs en rett linje. TNC korrigerer emnets skråstilling ved å rotere A-, B- eller C-aksen. Emnet kan spennes fast hvor som helst på rundbordet.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) for det programmerte probepunktet 1. TNC beveger samtidig touch-proben mot den valgte kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**)
3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt 2, og utfører neste probe.
4 TNC flytter touch-proben tilbake til sikker høyde, og dreier roteringsaksen som er definert i syklusen, ut fra den beregnede verdien. Alternativt kan du fastslå om den beregnede roteringsvinkelen skal stilles inn til 0 i forhåndsinnstillingstabellen eller nullpunktstabellen.

Legg merke til følgende under programmeringen!

!

Kollisjonsfare!

Pass på at det er tilstrekkelig stor sikker høyde, slik at det ikke kan oppstå kollisjoner ved den påfølgende posisjoneringen av roteringsaksen!

Hvis du angir verdien 0 i parameteren **Q312 Akse for utligningsbevegelse** beregner syklusen automatisk roteringsaksen som skal justeres (anbefalt innstilling). Avhengig av rekkefølgen til probepunktene blir dermed en vinkel med den faktiske retningen beregnet. Den beregnede vinkelen peker fra første til andre probepunkt. Hvis du velger A-, B- eller C-aksen som utligningsakse i parameteren **Q312**, beregner syklusen vinklene uavhengig av rekkefølgen til probepunktene. Den beregnede vinkelen ligger i området -90° til +90°. Kontroller posisjonen til roteringsaksen etter justeringen.

⇨

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

TNC lagrer også den beregnede vinkelen i parameter **Q150**.

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1...3: 1=hovedakse)?**: aksen der målingen skal utføres:
  1: hovedakse = måleakse
  2: hjelpeakse = måleakse
  3: touch-probe-akse = måleakse
- **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:
  -1: negativ kjøreretning
  +1: positiv kjøreretning
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

5 TCH PROBE 403 ROT I DREIEAKSE	
Q263=+0	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+0	;1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+20	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+30	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1	;MALEAKSE
Q267=-1	;KJOERERETNING

13.5 Kompensere for GRUNNROTERING med en roteringsakse (syklus 403, DIN/ISO: G403, programvarevalg 17)

- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q312 Akse for utjevningsbevegelse?**: Definer hvilken roteringsakse TNC skal bruke for å kompensere for den målte skråstillingen:
  0: Automatisk modus – TNC beregner roteringsaksen som skal justeres, ved hjelp av den aktive kinematikken. I automatisk modus blir den første bordroteringsaksen (som går ut fra emnet) brukt som utligningsakse. Anbefalt innstilling.
  4:Kompenser for skråstilling med roteringsakse A
  5:Kompenser for skråstilling med dreieakse B
  6:Kompenser for skråstilling med dreieakse C
- **Q337 Nullstille etter justering?**: Definer om TNC skal stille inn vinkelen til den justerte roteringsakselen på 0 i forhåndsinnstillingstabellen eller nullpunktstabellen etter justeringen.
  0: Ikke still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 i tabellen etter justeringen
  1:Still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 i tabellen etter justeringen
- **Q305 Nummer i tabell?** Angi nummeret i forhåndsinnstillings-/nullpunktstabellen der TNC skal nullstille roteringsaksen. Fungerer bare hvis Q337 = 1. Inndataområde 0 til 99999
- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om den beregnede grunnroteringen skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:
  0: Legg inn beregnet grunnrotering som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)
- **Q380 Referansevinkel? (0 = hovedakse)**: vinkelen som TNC skal justere den probede rette linjen i forhold til. Fungerer bare hvis roteringsakse = automatisk modus eller C er valgt (Q312 = 0 eller 6). Inndataområde -360,000 til 360,000

Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q312=0	;KOMPENSERINGSAKSE
Q337=0	;NULLSTILL
Q305=1	;NR. I TABELL
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q380=+90	;REFERANSEVINKEL

13.6 FASTSETTE GRUNNROTERING (syklus 404, DIN/ISO: G404, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Med touch-probe-syklus 404 kan ønsket grunnrotering angis automatisk mens programmet kjører eller den kan lagres i forhåndsinnstillingstabellen. Du kan også bruke syklusen 404 når du vil tilbakestille en aktiv grunnrotering.

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 404 FASTSETT
  GR.ROTERING
  Q307=+0    ;FORH.INNST. ROT.VI.
  Q305=-1    ;NR. I TABELL
```

Syklusparametere

- **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel**: vinkelverdien som skal benyttes for grunnroteringen. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q305 Forh.innst.nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre den beregnede grunnroteringen. Inndataområde –1 til 99999. Hvis verdien Q305=0 og Q305=–1 angis, oppretter TNC i tillegg den beregnede grunnroteringen i Grunnroteringsmenyen (**PROBE ROT**) i driftsmodusen **Manuell drift**.
  -1 = overskriv og aktiver aktiv forhåndsinnstilling
  0 = kopier aktiv forhåndsinnstilling til forhåndsinnstillingslinje 0, skriv grunnrotering i forhåndsinnstillingslinje 0 og aktiver forhåndsinnstilling 0
  >1 = lagre grunnrotering i den angitte forhåndsinnstillingen. Forhåndsinnstillingen blir ikke aktivert

13.7 Justere et emne som ligger skjevt ved hjelp av C-aksen (syklus 405, DIN/ISO: G405, programvarealternativ 17)

Syklusforløp

Med touch-probe-syklus 405 kan du måle

- vinkelforskyvningen mellom den positive Y-aksen i det aktive koordinatsystemet og midtlinjen i en boring eller
- vinkelforskyvningen mellom den nominelle og faktiske posisjonen til midtpunktet i en boring

TNC korrigerer den beregnede vinkelforskyvningen ved å rotere C-aksen. Emnet kan spennes fast hvor som helst på rundbordet, men boringens Y-koordinat må være positiv. Hvis du måler boringens vinkelforskyvning med probeakse Y (boringens horisontale posisjon), kan det være nødvendig å kjøre syklusen flere ganger, fordi målestrategien kan ha et avvik på ca. 1 %.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). TNC definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der.
4 TNC flytter touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, der tredje og fjerde måling utføres, før touch-proben plasseres på det beregnede midtpunktet i boringen.
5 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og retter inn emnet ved å rotere rundbordet. Etter korrigeringen dreier TNC rundbordet slik at boringens midtpunkt ligger langs den positive Y-aksen eller i den nominelle posisjonen for boringens midtpunkt, uansett om probeaksen er vertikal eller horisontal. Den målte vinkelforskyvningen er også tilgjengelig i parameter Q150.

Justere et emne som ligger skjevt ved hjelp av C-aksen (syklus 405, DIN/ISO: G405, programvarealternativ 17) 13.7

Legg merke til følgende under programmeringen!

!

Kollisjonsfare!

For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **liten** nominell diameter for lommen (boring) enn for stor

Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører TNC alltid proben i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Jo lavere vinkeltrinnverdi som programmeres, desto mer unøyaktig beregner TNC sirkelens sentrum. Minste inndataverdi: 5°.

13.7 Justere et emne som ligger skjevt ved hjelp av C-aksen (syklus 405, DIN/ISO: G405, programvarealternativ 17)

Syklusparametere

- **Q321 Sentrum 1. akse?** absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hjelpeakse. Hvis du programmerer at Q322 = 0, retter TNC inn boringens midtpunkt etter den positive Y-aksen. Hvis du angir at Q322 er forskjellig fra 0, retter TNC inn boringens midtpunkt etter den nominelle posisjonen (vinkelen som dannes av boringens midtpunkt). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q262 Nominell diameter**: omtrentlig diameter på sirkellomme (boring). Det er bedre at verdien er for liten enn for stor. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 405 ROED OVER C-AKSE
    Q321=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
    Q322=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
    Q262=10   ;NIOMINELL DIAMETER
    Q325=+0   ;STARTVINKEL
    Q247=90   ;VINKELSKRITT
    Q261=-5   ;MALEHOEYDE
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
```

- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q337 Nullstille etter justering?**: Angi om TNC skal vise C-aksen som 0, eller om vinkelforskyvningen skal benyttes i C-kolonnen i nullpunktstabellen:
  0: Sett visningen av C-aksen på 0
  >0: Målt vinkelforskyvning skal brukes i nullpunktstabellen med riktig fortegn. Linjenummer = verdi fra Q337. Hvis en C-forskyvning allerede er lagt inn i nullpunktstabellen, tilføyer TNC den målte vinkelforskyvningen med riktig fortegn.

```
Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
Q301=0    ;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q337=0    ;NULLSTILL
```

13.8 Eksempel: Definere grunnrotering via to boringer

0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT MED 2 HULL		
Q268=+25	;1. SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i 1. boring: X-koordinat
Q269=+15	;1. SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i 1. boring: Y-koordinat
Q270=+80	;2. SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i 2. boring: X-koordinat
Q271=+35	;2. SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i 2. boring: Y-koordinat
Q261=-5	;MALEHOEYDE	Koordinat på probeaksen som målingen skal utføres etter
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE	Høyden på probeaksen som ikke kan føre til kollisjoner
Q307=+0	;FORH.INNST. ROT.VI.	Referanselinjevinkel
Q305=0	;NR. I TABELL	
Q402=1	;KOMPENSERING	Kompenser for skjevstillingen ved å rotere rundbordet
Q337=1	;NULLSTILL	Null ut indikatoren etter justeringen
3 CALL PGM 35K47		Start bearbeidingsprogram
4 END PGM CYC401 MM		

14

Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk

14.1 Grunnleggende

Oversikt

Når touch-probe-syklusen utføres, må ikke syklus 8 SPEILING, syklus 11 SKALERINGSFAKTOR og syklus 26 SKALERINGSFAKTOR AKSESPES. være aktive.

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

TNC må være forberedt for bruk av 3D touch-prober fra maskinprodusentens side.

Følg maskinhåndboken!

TNC har tolv sykluser som kan brukes ved automatisk fastsetting av nullpunkter. Slik kan nullpunktene bearbeides:

- Fastsette de beregnede verdiene som direkte visningsverdier
- Legge de beregnede verdiene inn i forhåndsinnstillingstabellen
- Legge de beregnede verdiene inn i en nullpunktstabell

Funksjons-tast	Syklus	Side
	408 NULLPKT SENTRUM NOT Måle bredden til en not innvendig, definere notsentrum som nullpunkt	340
	409 NULLPKT SENTRUM STEG Måle bredden til et steg utvendig, definere stegsentrum som nullpunkt	344
	410 NULLPKT FIRKANT INNVENDIG Måle lengden og bredden til en firkant innvendig, definere firkantens sentrum som nullpunkt	347
	411 NULLPKT FIRKANT UTVENDIG Måle lengden og bredden til en firkant utvendig, definere firkantens sentrum som nullpunkt	351
	412 NULLPKT SIRKEL INNV.: Måle fire valgfrie sirkelpunkter inne i en sirkel, definere sirkelens sentrum som nullpunkt	354
	413 NULLPKT SIRKEL UTVENDIG Måle fire valgfrie sirkelpunkter utvendig, definere sirkelens sentrum som nullpunkt	359
	414 NULLPKT HJOERNE UTVENDIG Måle to rette linjer utvendig, definere skjæringspunktet til de rette linjene som nullpunkt	364
	415 NULLPKT HJOERNE INNVENDIG Måle to rette linjer innvendig, definere skjæringspunktet til de rette linjene som nullpunkt	369
	416 NULLPKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (2. funksjonstastnivå) Måle tre valgfrie boringer i hullsirkelen, definere hullsirkelens sentrum som nullpunkt	373
	417 NULLPKT PROBEAKSE (2. funksjonstastnivå) Måle valgfri posisjon i probeaksen og definere det som nullpunkt	377
	418 NULLPKT 4 BORINGER (2. funksjonstastnivå) Måle 2 boringer på tvers, definere skjæringspunktet til forbindelseslinjene som nullpunkt	379
	419 NULLPKT ENKEL AKSE (2. funksjonstastnivå) Måle valgfri posisjon i en valgfri akse og definere det som nullpunkt	383

14.1 Grunnleggende

Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt

Du kan bruke touch-probe-syklusene 408 til 419 selv om en grunnrotering er aktivert (grunnrotering eller syklus 10).

Nullpunkt og probeakse

TNC fastsetter nullpunktet i arbeidsplanet avhengig av probeaksen som du har definert i måleprogrammet

Aktiv probeakse	Fastsette nullpunkt i
Z	X og Y
Y	Z og X
X	Y og Z

Lagre beregnet nullpunkt

I alle sykluser for fastsetting av nullpunkt kan du ved hjelp av inndataparameterne Q303 og Q305 bestemme hvordan TNC skal lagre det beregnede nullpunktet:

- **Q305 = 0, Q303 = valgfri verdi**: TNC fastsetter det beregnede nullpunktet i visning. Det nye nullpunktet aktiveres umiddelbart. Samtidig lagrer TNC nullpunktet som er fastsatt for syklusen i visningen, også i 0-linjen til forhåndsinnstillingstabellen
- **Q305 ulik 0, Q303 = -1**

Denne kombinasjonen er bare mulig hvis du:

- har installert programmer med syklusene 410 til 418, som er opprettet på en TNC 4xx
- har installert programmer med syklusene 410 til 418, opprettet med en eldre programvareversjon for iTNC 530
- ikke eksplisitt har overført måleverdien med parameteren Q303 under syklusdefinisjonen

I så fall viser TNC en feilmelding. Hele systemet med referansepunktavhengige nullpunktstabeller er endret, og du må definere en spesifikk måleverdioverføring via parameteren Q303.

- **Q305 ulik 0, Q303 = 0:** TNC legger inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem. Parameterverdien Q305 definerer nullpunktnummeret. **Aktiver nullpunktet via syklus 7 i NC-programmet**
- **Q305 forskjellig fra 0, Q303 = 1**: TNC legger inn det beregnede nullpunktet i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-koordinat). Parameterverdien Q305 definerer forhåndsinnstillingsnummeret. **Aktiver forhåndsinnstillingen via syklus 247 i NC-programmet**

Måleresultater i Q-parametre

TNC lagrer måleresultatene fra den aktuelle probesyklusen i de globale Q-parametrene Q150 til Q160. Denne parameteren kan du fortsette å bruke i programmet. Vær oppmerksom på resultatparametertabellen i forbindelse med hver syklusbeskrivelse.

14.2 NULLPUNKT SENTRUM AV NOT (syklus 408, DIN/ISO: G408, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 408 beregner midtpunktet i en not og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. TNC kan også lagre midtpunktet i en nullpunkts- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**)
3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med aksen til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2**, og utfører neste probe der.
4 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338) og lagrer de faktiske verdiene i Q-parameterne som er oppført nedenfor
5 Ved behov kan TNC også beregne nullpunktet på probeaksen på nytt ved hjelp av en separat probe.

Parameternummer	Beskrivelse
Q166	Faktisk verdi for målt notbredde
Q157	Faktisk verdi posisjon midtakse

Legg merke til følgende under programmeringen!

!

Kollisjonsfare!

For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **liten** notbredde enn for stor

Hvis notbredden og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører TNC alltid proben i forhold til midten av noten. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de to målepunktene.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Hvis du fastsetter et nullpunkt med touch-probe-syklusen (Q303 = 0) og i tillegg bruker Probe probeakse (Q381 = 1), må ingen koordinatomregninger være aktive

14.2 NULLPUNKT SENTRUM AV NOT (syklus 408, DIN/ISO: G408, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i noten på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i noten på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q311 Bredde på not?** (inkrementell): bredden på noten uavhengig av posisjonen i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksen til arbeidsplanet der målingen skal utføres:
  1: hovedakse = måleakse
  2: hjelpeakse = måleakse
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for notsentrum. Hvis Q303=1: Når Q305=0 angis, bruker TNC automatisk notsentrum som nytt nullpunkt. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q405 Nytt nullpunkt?** (absolutt): koordinat på måleeaksen der TNC skal plassere beregnet notsentrum. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om den beregnede grunnroteringen skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:
  0: Legg inn beregnet grunnrotering som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 408 NLPKT
  NOTSENTRUM
  Q321=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
  Q322=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
  Q311=25   ;NOTBREDDE
  Q272=1    ;MALEAKSE
  Q261=-5   ;MALEHOEYDE
  Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
  Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
  Q301=0    ;FLYTT TIL S. HOEYDE
  Q305=10   ;NR. I TABELL
  Q405=+0   ;NULLPUNKT
  Q303=+1   ;MALEVERDIOVERFOERING
  Q381=1    ;PROBE I TS-AKSE?
  Q382=+85  ;1. KOOR. FOR TS-AKSE
  Q383=+50  ;2. KOOR. FOR TS-AKSE
  Q384=+0   ;3. KOOR. FOR TS-AKSE
  Q333=+1   ;NULLPUNKT
```

- **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke sett nullpunkt touch-probe-aksen
  1: Sett nullpunkt i touch-probe-asken
- **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på probeaksen som TNC skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

14.3 NULLPUNKT SENTRUM AV STEG (syklus 409, DIN/ISO: G409, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 409 beregner midtpunktet til steget og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. TNC kan også lagre midtpunktet i en nullpunkts- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonnen **SET_UP** i touch-probe-tabellen
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**)
3 Deretter flyttes touch-proben i sikker høyde til neste probepunkt **2** og gjennomfører andre probe der.
4 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338) og lagrer de faktiske verdiene i Q-parameterne som er oppført nedenfor
5 Ved behov kan TNC også beregne nullpunktet på probeaksen på nytt ved hjelp av en separat probe.

Parameternummer	Beskrivelse
Q166	Aktuell verdi for målt stegbredde
Q157	Aktuell verdi for mellomaksens posisjon

Legg merke til følgende under programmeringen!

!

Kollisjonsfare!

For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **stor** stegbredde enn for liten

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Hvis du fastsetter et nullpunkt med touch-probe-syklusen (Q303 = 0) og i tillegg bruker Probe probeakse (Q381 = 1), må ingen koordinatomregninger være aktive

Syklusparametere

- **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): stegets midtpunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): stegets midtpunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q311 Stegbredde?** (inkrementell): bredden på steget uavhengig av posisjonen i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksen til arbeidsplanet der målingen skal utføres:
  1: hovedakse = måleakse
  2: hjelpeakse = måleakse
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for stegsentrum. Hvis Q303=1: Når Q305=0 angis, bruker TNC automatisk stegsentrum som nytt nullpunkt. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q405 Nytt nullpunkt?** (absolutt): koordinat på måleeaksen der TNC skal plassere det beregnede stegsentrumet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om den beregnede grunnroteringen skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:
  0: Legg inn beregnet grunnrotering som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)
- **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke sett nullpunkt touch-probe-aksen
  1: Sett nullpunkt i touch-probe-asken

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 409 NLPKT
  STEGSENTRUM
  Q321=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
  Q322=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
  Q311=25   ;STEGBREDDE
  Q272=1    ;MALEAKSE
  Q261=-5   ;MALEHOEYDE
  Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
  Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
  Q305=10   ;NR. I TABELL
  Q405=+0   ;NULLPUNKT
  Q303=+1   ;MALEVERDIOVERFOERING
  Q381=1    ;PROBE I TS-AKSE?
  Q382=+85  ;1. KOOR. FOR TS-AKSE
  Q383=+50  ;2. KOOR. FOR TS-AKSE
  Q384=+0   ;3. KOOR. FOR TS-AKSE
  Q333=+1   ;NULLPUNKT
```

14.3 NULLPUNKT SENTRUM AV STEG (syklus 409, DIN/ISO: G409, programvarevalg 17)

- **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på probeaksen som TNC skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

14.4 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 410 beregner midtpunktet i en rektangulær lomme og definerer dette midtpunktet som nullpunkt.
TNC kan også lagre midtpunktet i en nullpunkts- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonnen **SET_UP** i touch-probe-tabellen
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**)
3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med aksen til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2**, og utfører neste probe der.
4 TNC fører touch-proben til probepunktet **3** og deretter til probepunktet **4** og utfører der den tredje eller fjerde probeprosessen
5 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)
6 Hvis du ønsker det, kan deretter nullpunktet til probeaksen fastsettes i en egen probe. De aktuelle verdiene lagres i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Aktuell verdi, sidelengde hovedakse
Q155	Aktuell verdi, sidelengde hjelpeakse

14.4 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410, programvarevalg 17)

Legg merke til følgende under programmeringen!

!

Kollisjonsfare!

For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **liten** 1. og 2. sidelengde for lommen enn for stor.

Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører TNC alltid proben i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Hvis du fastsetter et nullpunkt med touch-probe-syklusen (Q303 = 0) og i tillegg bruker Probe probeakse (Q381 = 1), må ingen koordinatomregninger være aktive

Syklusparametere

- **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q323 1. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q324 2. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for lommesentrum. Hvis Q303=1: Når Q305=0 angis, bruker TNC automatisk sentrum av lommen som nytt nullpunkt. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen, der TNC skal plassere beregnet sentrum av lommen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 410 REFPKT FIRKANT
  INNV.
  Q321=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
  Q322=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
  Q323=60   ;1. SIDELENGDE
  Q324=20   ;2. SIDELENGDE
  Q261=-5   ;MALEHOEYDE
  Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
  Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
  Q301=0    ;FLYTT TIL S. HOEYDE
  Q305=10   ;NR. I TABELL
  Q331=+0   ;NULLPUNKT
  Q332=+0   ;NULLPUNKT
  Q303=+1   ;MALEVERDIOVERFOERING
  Q381=1    ;PROBE I TS-AKSE?
  Q382=+85  ;1. KOOR. FOR TS-AKSE
```

14.4 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410, programvarevalg 17)

- **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen, der TNC skal plassere beregnet sentrum av lommen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)
  0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)
- **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke sett nullpunkt touch-probe-aksen
  1: Sett nullpunkt i touch-probe-asken
- **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat som TNC skal bruke som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

```
Q383=+50  ;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0   ;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1   ;NULLPUNKT
```

14.5 NULLPUNKT SENTRUM AV REKTANGULAER TAPP (syklus 411, DIN/ISO: G411, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 411 beregner midtpunktet i en rektangulær tapp og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. TNC kan også lagre midtpunktet i en nullpunkts- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonnen **SET_UP** i touch-probe-tabellen

2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**)

3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med aksen til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2**, og utfører neste probe der.

4 TNC fører touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4** og utfører der den tredje eller fjerde probeprosessen

5 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)

6 Hvis du ønsker det, kan deretter nullpunktet til probeaksen fastsettes i en egen probe. De aktuelle verdiene lagres i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Aktuell verdi, sidelengde hovedakse
Q155	Aktuell verdi, sidelengde hjelpeakse

Legg merke til følgende under programmeringen!

!

Kollisjonsfare!

For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **stor** 1. og 2. sidelengde for tappen enn for liten.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Hvis du fastsetter et nullpunkt med touch-probe-syklusen (Q303 = 0) og i tillegg bruker Probe probeakse (Q381 = 1), må ingen koordinatomregninger være aktive

14.5 NULLPUNKT SENTRUM AV REKTANGULAER TAPP (syklus 411, DIN/ISO: G411, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt) tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q323 1. Sidelengde?** (inkrementell): tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q324 2. Sidelengde?** (inkrementell): tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for tappsentrum. Hvis Q303=1: Når Q305=0 angis, bruker TNC automatisk sentrum av tappen som nytt nullpunkt. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der TNC skal sette beregnet sentrum av tappen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der TNC skal sette beregnet sentrum av tappen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 411 REFPKT FIRKANT
  UTV.
  Q321=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
  Q322=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
  Q323=60   ;1. SIDELENGDE
  Q324=20   ;2. SIDELENGDE
  Q261=-5   ;MALEHOEYDE
  Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
  Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
  Q301=0    ;FLYTT TIL S. HOEYDE
  Q305=0    ;NR. I TABELL
  Q331=+0   ;NULLPUNKT
  Q332=+0   ;NULLPUNKT
  Q303=+1   ;MALEVERDIOVERFOERING
  Q381=1    ;PROBE I TS-AKSE?
  Q382=+85  ;1. KOOR. FOR TS-AKSE
```

- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)
  0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)
- **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke sett nullpunkt touch-probe-aksen
  1: Sett nullpunkt i touch-probe-asken
- **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på probeaksen som TNC skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

```
Q383=+50  ;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0   ;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1   ;NULLPUNKT
```

14.6 NULLPUNKT SIRKEL INNVENDIG (syklus 412, DIN/ISO: G412, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklusen 412 beregner sentrum av en sirkellomme (boring) og setter dette midtpunktet som nullpunkt. TNC kan også lagre midtpunktet i en nullpunkts- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonnen **SET_UP** i touch-probe-tabellen
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). TNC fastsetter proberetningen automatisk i forhold til den programmerte startvinkelen
3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der.
4 TNC fører touch-proben til probepunktet **3** og deretter til probepunktet **4** og utfører der den tredje eller fjerde probeprosessen
5 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338) og lagrer de faktiske verdiene i Q-parameterne som er oppført nedenfor
6 Ved behov kan TNC også beregne nullpunktet på probeaksen på nytt ved hjelp av en separat probe.

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter

Legg merke til følgende under programmeringen!

!

Kollisjonsfare!

For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **liten** nominell diameter for lommen (boring) enn for stor

Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører TNC alltid proben i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

Jo lavere vinkeltrinnverdi Q247 du angir, desto mer unøyaktig vil TNC beregne nullpunktet. Minste inndataverdi: 5°.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Hvis du fastsetter et nullpunkt med touch-probe-syklusen (Q303 = 0) og i tillegg bruker Probe probeakse (Q381 = 1), må ingen koordinatomregninger være aktive

14.6 NULLPUNKT SIRKEL INNVENDIG (syklus 412, DIN/ISO: G412, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hjelpeakse. Med parameterverdien Q322 = 0 retter TNC inn boringens midtpunkt etter den positive Y-aksen. Hvis Q322 er forskjellig fra 0, retter TNC inn boringens midtpunkt etter den nominelle posisjonen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q262 Nominell diameter**: omtrentlig diameter på sirkellomme (boring). Det er bedre at verdien er for liten enn for stor. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for lommesentrum. Hvis Q303=1: Når Q305=0 angis, bruker TNC automatisk sentrum av lommen som nytt nullpunkt. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen, der TNC skal plassere beregnet sentrum av lommen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 412 REFPKT SIRKEL
  INNV.
  Q321=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
  Q322=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
  Q262=75   ;NIOMINELL DIAMETER
  Q325=+0   ;STARTVINKEL
  Q247=+60  ;VINKELSKRITT
  Q261=-5   ;MALEHOEYDE
  Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
  Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
  Q301=0    ;FLYTT TIL S. HOEYDE
  Q305=12   ;NR. I TABELL
  Q331=+0   ;NULLPUNKT
  Q332=+0   ;NULLPUNKT
  Q303=+1   ;MALEVERDIOVERFOERING
  Q381=1    ;PROBE I TS-AKSE?
  Q382=+85  ;1. KOOR. FOR TS-AKSE
  Q383=+50  ;2. KOOR. FOR TS-AKSE
  Q384=+0   ;3. KOOR. FOR TS-AKSE
  Q333=+1   ;NULLPUNKT
  Q423=4    ;ANTALL PROBER
  Q365=1    ;KJOEREMATE
```

- **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen, der TNC skal plassere beregnet sentrum av lommen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)
  0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)
- **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke sett nullpunkt touch-probe-aksen
  1: Sett nullpunkt i touch-probe-asken
- **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

14.6 NULLPUNKT SIRKEL INNVENDIG (syklus 412, DIN/ISO: G412, programvarevalg 17)

- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på probeaksen som TNC skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q423 Antall probenivåer (4/3)?**: Definer om TNC skal måle tappen med 4 eller 3 prober:
  4: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
  3: Bruk 3 målepunkter
- **Q365 Kjøremåte? Linje = 0/sirkel = 1**: Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (Q301=1) er aktiv:
  0: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
  1: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delsirkeldiameteren

14.7 NULLPUNKT SIRKEL UTVENDIG (syklus 413, DIN/ISO: G413, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 413 beregner midtpunktet i en sirkeltapp og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. TNC kan også lagre midtpunktet i en nullpunkts- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonnen **SET_UP** i touch-probe-tabellen
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). TNC definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der.
4 TNC fører touch-proben til probepunktet **3** og deretter til probepunktet **4** og utfører der den tredje eller fjerde probeprosessen
5 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338) og lagrer de faktiske verdiene i Q-parameterne som er oppført nedenfor
6 Ved behov kan TNC også beregne nullpunktet på probeaksen på nytt ved hjelp av en separat probe.

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter

14.7 NULLPUNKT SIRKEL UTVENDIG (syklus 413, DIN/ISO: G413, programvarevalg 17)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Kollisjonsfare!

For å unngå kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **høy** verdi for tappens nominelle diameter enn for lav verdi.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Jo lavere vinkeltrinnverdi Q247 du angir, desto mer unøyaktig vil TNC beregne nullpunktet. Minste inndataverdi: 5°.

Hvis du fastsetter et nullpunkt med touch-probe-syklusen (Q303 = 0) og i tillegg bruker Probe probeakse (Q381 = 1), må ingen koordinatomregninger være aktive

Syklusparametere

- **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt) tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse. Med parameterverdien Q322 = 0 retter TNC inn boringens midtpunkt etter den positive Y-aksen. Hvis Q322 er forskjellig fra 0, retter TNC inn boringens midtpunkt etter den nominelle posisjonen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q262 Nominell diameter**: omtrentlig diameter på tappen. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde

NC-blokker

5 TCH PROBE 413 REFPKT SIRKEL UTV.
Q321=+50 ;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50 ;SENTRUM 2. AKSE
Q262=75 ;NIOMINELL DIAMETER
Q325=+0 ;STARTVINKEL
Q247=+60 ;VINKELSKRITT
Q261=-5 ;MALEHOEYDE
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20 ;SIKKER HOEYDE

14.7 NULLPUNKT SIRKEL UTVENDIG (syklus 413, DIN/ISO: G413, programvarevalg 17)

- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for tappsentrum. Hvis Q303=1: Når Q305=0 angis, bruker TNC automatisk sentrum av tappen som nytt nullpunkt. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der TNC skal sette beregnet sentrum av tappen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der TNC skal sette beregnet sentrum av tappen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)
  0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)
- **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke sett nullpunkt touch-probe-aksen
  1: Sett nullpunkt i touch-probe-asken
- **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=15	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE?
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q365=1	;KJOEREMATE

- **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på probeaksen som TNC skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q423 Antall probenivåer (4/3)?**: Definer om TNC skal måle tappen med 4 eller 3 prober:
  4: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
  3: Bruk 3 målepunkter
- **Q365 Kjøremåte? Linje = 0/sirkel = 1**: Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (Q301=1) er aktiv:
  0: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
  1: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delsirkeldiameteren

14.8 NULLPUNKT HJOERNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 414 beregner skjæringspunktet mellom to rette linjer og definerer dette skjæringspunktet som nullpunkt. TNC kan også lagre skjæringspunktet i en nullpunkts- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til det første probepunktet **1** (se bildet oppe til høyre). TNC beveger samtidig touch-proben i motsatt retning av den aktuelle kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.

2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). TNC definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert 3. målepunkt.

1 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der.

2 TNC fører touch-proben til probepunktet **3** og deretter til probepunktet **4** og utfører der den tredje eller fjerde probeprosessen

3 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338) og lagrer koordinatene til det beregnede hjørnet i Q-parameterne som er oppført nedenfor

4 Ved behov kan TNC også beregne nullpunktet på probeaksen på nytt ved hjelp av en separat probe.

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi for hjørne, hovedakse
Q152	Aktuell verdi for hjørne, hjelpeakse

Legg merke til følgende under programmeringen!

Kollisjonsfare!
Hvis du fastsetter et nullpunkt med touch-probe-syklusen (Q303 = 0) og i tillegg bruker Probe probeakse (Q381 = 1), må ingen koordinatomregninger være aktive

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

TNC måler alltid første linje i retning mot arbeidsplanets hjelpeakse.

Definer hjørnet som TNC skal bruke som nullpunkt, ut fra målepunktene **1** og **3** (se bildet til høyre og tabellen nedenfor).

Hjørne	X-koordinat	Y-koordinat
A	Punkt **1** høyere punkt **3**	Punkt **1** lavere punkt **3**
B	Punkt **1** lavere punkt **3**	Punkt **1** lavere punkt **3**
C	Punkt **1** lavere punkt **3**	Punkt **1** høyere punkt **3**
D	Punkt **1** høyere punkt **3**	Punkt **1** høyere punkt **3**

14.8 NULLPUNKT HJOERNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q326 Avstand 1. akse?** (inkrementell): avstand mellom første og andre målepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q296 3. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q297 3. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q327 Avstand 2. akse?** (inkrementell): avstand mellom tredje og fjerde målepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 414 REFPKT HJOERNE
    INNV.
    Q263=+37  ;1. PUNKT 1. AKSE
    Q264=+7   ;1. PUNKT 2. AKSE
    Q326=50   ;AVSTAND 1. AKSE
    Q296=+95  ;3. PUNKT 1. AKSE
    Q297=+25  ;3. PUNKT 2. AKSE
    Q327=45   ;AVSTAND 2. AKSE
    Q261=-5   ;MALEHOEYDE
```

- **Q304 Utføre grunnrotering (0/1)?**: Definer om TNC skal kompensere for emnets skråstilling ved hjelp av en grunnrotering:
  0: Ikke utfør grunnrotering
  1: Utfør grunnrotering
- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for hjørnet. Hvis Q303=1: Når Q305=0 angis, bruker TNC automatisk hjørnet som nullpunktet. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der TNC skal plassere det beregnede hjørnet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der TNC skal plassere det beregnede hjørnet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)
  0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)
- **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke sett nullpunkt touch-probe-aksen
  1: Sett nullpunkt i touch-probe-asken
- **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q304=0	;GRUNNROTERING
Q305=7	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE?
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

14.8 NULLPUNKT HJOERNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414, programvarevalg 17)

- **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på probeaksen som TNC skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

14.9 NULLPUNKT HJOERNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 415 beregner skjæringspunktet mellom to rette linjer, og definerer dette skjæringspunktet som nullpunkt. TNC kan også lagre skjæringspunktet i en nullpunkts- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1** (se bildet oppe til høyre) som du definerer i syklusen. TNC beveger samtidig touch-proben i motsatt retning av den aktuelle kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand

2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). Hjørnenummeret bestemmer proberetningen

1 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der

2 TNC posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene

3 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338) og lagrer koordinatene til det beregnede hjørnet i Q-parameterne som er oppført nedenfor

4 Ved behov kan TNC også beregne nullpunktet på probeaksen på nytt ved hjelp av en separat probe

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi for hjørne, hovedakse
Q152	Aktuell verdi for hjørne, hjelpeakse

14.9 NULLPUNKT HJOERNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415, programvarevalg 17)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Kollisjonsfare!
Hvis du fastsetter et nullpunkt med touch-probe-syklusen (Q303 = 0) og i tillegg bruker Probe probeakse (Q381 = 1), må ingen koordinatomregninger være aktive

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

TNC måler alltid første linje i retning mot arbeidsplanets hjelpeakse.

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q326 Avstand 1. akse?** (inkrementell): avstand mellom første og andre målepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q327 Avstand 2. akse?** (inkrementell): avstand mellom tredje og fjerde målepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q308 Hjørne? (1/2/3/4)**: hjørnenummeret der TNC skal sette nullpunktet. Inndataområde 1 til 4
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q304 Utføre grunnrotering (0/1)?**: Definer om TNC skal kompensere for emnets skråstilling ved hjelp av en grunnrotering:
  0: Ikke utfør grunnrotering
  1: Utfør grunnrotering
- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for hjørnet. Hvis Q303=1: Når Q305=0 angis, bruker TNC automatisk hjørnet som nullpunktet. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der TNC skal plassere det beregnede hjørnet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der TNC skal plassere det beregnede hjørnet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

5 TCH PROBE 415 REFPKT HJOERNE UTV.	
Q263=+37	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+7	;1. PUNKT 2. AKSE
Q326=50	;AVSTAND 1. AKSE
Q327=45	;AVSTAND 2. AKSE
Q308=+1	;HJOERNE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q304=0	;GRUNNROTERING
Q305=7	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE?
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

14.9 NULLPUNKT HJOERNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415, programvarevalg 17)

- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)
  0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)
- **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke sett nullpunkt touch-probe-aksen
  1: Sett nullpunkt i touch-probe-asken
- **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på probeaksen som TNC skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

14.10 NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 416 beregner midtpunktet i en hullsirkel ved å måle tre boringer og definere dette midtpunktet som nullpunkt. TNC kan også lagre midtpunktet i en nullpunkts- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) på det angitte midtpunktet for første boring 1
2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober
3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring 2
4 TNC flytter touch-proben til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober
5 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i tredje boring 3
6 TNC flytter touch-proben til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i tredje boring gjennom fire prober
7 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338) og lagrer de faktiske verdiene i Q-parameterne som er oppført nedenfor
8 Ved behov kan TNC også beregne nullpunktet på probeaksen på nytt ved hjelp av en separat probe

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, hullsirkeldiameter

14.10 NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416, programvarevalg 17)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Kollisjonsfare!
Hvis du fastsetter et nullpunkt med touch-probe-syklusen (Q303 = 0) og i tillegg bruker Probe probeakse (Q381 = 1), må ingen koordinatomregninger være aktive

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416, programvarevalg 14.10 17)

Syklusparametere

- **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt): midtpunkt i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): midtpunkt i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q262 Nominell diameter**: Angi omtrentlig hullsirkeldiameter. Jo mindre boringens diameter er, desto mer nøyaktig må den nominelle diameteren angis. Inndataområde -0 til 99999,9999
- **Q291 Vinkel 1. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i første boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Q292 Vinkel 2. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i andre boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Q293 Vinkel 3. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i tredje boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for midtpunktet i hullsirkelen. Hvis Q303=1: Når Q305=0 tastes inn, bruker TNC automatisk hullsirkelens midtpunkt som nytt nullpunkt. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der TNC skal plassere beregnet midtpunkt for hullsirkelen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der TNC skal plassere beregnet midtpunkt for hullsirkelen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 416 REFPKT
    HULLS.SENTR.
    Q273=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
    Q274=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
    Q262=90   ;NIOMINELL DIAMETER
    Q291=+34  ;VINKEL 1. BORING
    Q292=+70  ;VINKEL 2. BORING
    Q293=+210;VINKEL 3. BORING
    Q261=-5   ;MALEHOEYDE
    Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
    Q305=12   ;NR. I TABELL
    Q331=+0   ;NULLPUNKT
    Q332=+0   ;NULLPUNKT
    Q303=+1   ;MALEVERDIOVERFOERING
    Q381=1    ;PROBE I TS-AKSE?
    Q382=+85  ;1. KOOR. FOR TS-AKSE
    Q383=+50  ;2. KOOR. FOR TS-AKSE
    Q384=+0   ;3. KOOR. FOR TS-AKSE
    Q333=+1   ;NULLPUNKT
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
```

14.10 NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416, programvarevalg 17)

- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)
  0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)
- **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke sett nullpunkt touch-probe-aksen
  1: Sett nullpunkt i touch-probe-asken
- **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på probeaksen som TNC skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 til 99999,9999

14.11 NULLPUNKT PROBEAKSE (syklus 417, DIN/ISO: G417, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 417 måler en valgfri koordinat på probeaksen og definerer denne koordinaten som nullpunkt. TNC kan også legge inn den målte koordinaten i en nullpunkt- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til det programmerte probepunktet **1**. TNC flytter samtidig touch-proben med sikkerhetsavstand mot den positive probeaksen

2 Deretter flyttes touch-proben langs probeaksen til den angitte koordinaten for probepunkt **1**, og avleser den faktiske posisjonen.

3 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338) og lagrer den faktiske verdien i Q-parameteren som er oppført nedenfor

Parameternummer	Beskrivelse
Q160	Aktuell verdi for målt punkt

Legg merke til følgende under programmeringen!

Kollisjonsfare!
Hvis du fastsetter et nullpunkt med touch-probe-syklusen (Q303 = 0) og i tillegg bruker Probe probeakse (Q381 = 1), må ingen koordinatomregninger være aktive

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.
TNC setter så nullpunktet i denne aksen.

14.11 NULLPUNKT PROBEAKSE (syklus 417, DIN/ISO: G417, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q294 1. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/ forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene. Hvis Q303=1: Når Q305=0 angis, bruker TNC automatisk den probede flaten som nytt nullpunkt. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat som TNC skal bruke som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)
  0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 417 NULLPKT TS.-AKSE
    Q263=+25  ;1. PUNKT 1. AKSE
    Q264=+25  ;1. PUNKT 2. AKSE
    Q294=+25  ;1. PUNKT 3. AKSE
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q260=+50  ;SIKKER HOEYDE
    Q305=0    ;NR. I TABELL
    Q333=+0   ;NULLPUNKT
    Q303=+1   ;MALEVERDIOVERFOERING
```

14.12 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 418 beregner skjæringspunktet for forbindelseslinjene mellom to boringer og definerer dette skjæringspunktet som nullpunkt. TNC kan også lagre skjæringspunktet i en nullpunkts- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) i midtpunktet for første boring **1**
2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober
3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring **2**
4 TNC flytter touch-proben til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober
5 TNC gjentar trinn 3 og 4 for boringene **3** og **4**
6 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338). TNC beregner nullpunktet som skjæringspunktet til forbindelseslinjene til boringsmidtpunkt **1**/**3** og **2**/**4**. De faktiske verdiene lagres i følgende Q-parametre
7 Ved behov kan TNC også beregne nullpunktet på probeaksen på nytt ved hjelp av en separat probe

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi for skjæringspunktet til hovedaksen
Q152	Aktuell verdi for skjæringspunkt til hjelpeaksen

14.12 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418, programvarevalg 17)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Kollisjonsfare!
Hvis du fastsetter et nullpunkt med touch-probe-syklusen (Q303 = 0) og i tillegg bruker Probe probeakse (Q381 = 1), må ingen koordinatomregninger være aktive

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: 14.12 G418, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q268 1. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q269 1. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q270 2. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q271 2. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q316 3. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum for 3. boring i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q317 3. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum for 3. boring i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q318 4. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum for 4. boring i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q319 4. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum for 4. boring i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for skjæringspunktet til forbindelseslinjene. Hvis Q303=1: Når Q305=0 angis, bruker TNC automatisk forbindelseslinjenes skjæringspunkt som nytt nullpunkt. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen som TNC skal bruke som beregnet skjæringspunkt for forbindelseslinjene. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 418 REFPKT 4 BORINGER
    Q268=+20  ;1. SENTRUM 1. AKSE
    Q269=+25  ;1. SENTRUM 2. AKSE
    Q270=+150;2. SENTRUM 1. AKSE
    Q271=+25  ;2. SENTRUM 2. AKSE
    Q316=+150;3. SENTRUM 1. AKSE
    Q317=+85  ;3. SENTRUM 2. AKSE
    Q318=+22  ;4. SENTRUM 1. AKSE
    Q319=+80  ;4. SENTRUM 2. AKSE
    Q261=-5   ;MALEHOEYDE
    Q260=+10  ;SIKKER HOEYDE
    Q305=12   ;NR. I TABELL
    Q331=+0   ;NULLPUNKT
    Q332=+0   ;NULLPUNKT
    Q303=+1   ;MALEVERDIOVERFOERING
    Q381=1    ;PROBE I TS-AKSE?
    Q382=+85  ;1. KOOR. FOR TS-AKSE
    Q383=+50  ;2. KOOR. FOR TS-AKSE
    Q384=+0   ;3. KOOR. FOR TS-AKSE
    Q333=+0   ;NULLPUNKT
```

14.12 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418, programvarevalg 17)

- **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen som TNC skal bruke som beregnet skjæringspunkt for forbindelseslinjene. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)
  0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)
- **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke sett nullpunkt touch-probe-aksen
  1: Sett nullpunkt i touch-probe-asken
- **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på probeaksen som TNC skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

14.13 NULLPUNKT ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 419 måler en valgfri koordinat på en valgfri akse, og definerer denne koordinaten som nullpunkt. TNC kan også legge inn den målte koordinaten i en nullpunkt- eller forhåndsinnstillingstabell.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til det programmerte probepunktet **1**. TNC flytter samtidig touch-proben med sikkerhetsavstand mot den programmerte proberetningen

2 Deretter flyttes touch-proben til angitt målehøyde og avleser den faktiske posisjonen.

3 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Hvis du vil lagre nullpunktet i flere akser i forhåndsinnstillingstabellen, kan du bruke syklus 419 flere ganger etter hverandre. Du må da aktivere forhåndsinnstillingsnummeret etter hver utførelse av syklus 419. Hvis du arbeider med forhåndsinnstilling 0 som aktiv forhåndsinnstilling, faller denne prosedyren bort.

14.13 NULLPUNKT ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1...3: 1=hovedakse)?**: aksen der målingen skal utføres:
  1: hovedakse = måleakse
  2: hjelpeakse = måleakse
  3: touch-probe-akse = måleakse

Aksetilordninger

Aktiv probeakse: Q272 = 3	Tilhørende hovedakse: Q272= 1	Tilhørende hjelpeakse: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:
  -1: negativ kjøreretning
  +1: positiv kjøreretning

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 419 NULLPUNKT ENKEL
  AKSE
  Q263=+25  ;1. PUNKT 1. AKSE
  Q264=+25  ;1. PUNKT 2. AKSE
  Q261=+25  ;MALEHOEYDE
  Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
  Q260=+50  ;SIKKER HOEYDE
  Q272=+1   ;MALEAKSE
  Q267=+1   ;KJOERERETNING
  Q305=0    ;NR. I TABELL
```

NULLPUNKT ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419, programvarevalg 17) 14.13

- **Q305 Nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene. Hvis Q303=1: Når Q305=0 angis, bruker TNC automatisk den probede flaten som nytt nullpunkt. Hvis Q303=0: Når Q305=0 angis, beskriver TNC linje 0 i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat som TNC skal bruke som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", side 338)
  0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  1: Legg inn beregnet nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)

```
Q333=+0    ;NULLPUNKT
Q303=+1    ;MALEVERDIOVERFOERING
```

14.14 Eksempel: Fastsette nullpunktet i sentrum av sirkelsegmentet i overkanten av emnet

0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Last inn verktøy 0 for å definere probeaksen.
2 TCH PROBE 413 REFPKT SIRKEL UTV.		
Q321=+25	;SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i sirkel: X-koordinat
Q322=+25	;SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i sirkel: Y-koordinat
Q262=30	;NIOMINELL DIAMETER	Sirkelens diameter
Q325=+90	;STARTVINKEL	Polarkoordinatvinkel for 1. probepunkt
Q247=+45	;VINKELSKRITT	Vinkeltrinn for beregning av probepunkt 2 til 4
Q261=-5	;MALEHOEYDE	Koordinat på probeaksen som målingen skal utføres etter
Q320=2	;SIKKERHETSAVST.	Sikkerhetsavstand i tillegg til kolonne SET_UP
7+10	;SIKKER HOEYDE	Høyden som probeaksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE	Ikke flytt mellom målepunktene i sikker høyde
Q305=0	;NR. I TABELL	Definer visning
Q331=+0	;NULLPUNKT	Sett visning av X til 0
Q332=+10	;NULLPUNKT	Sett visning av Y til 10
Q303=+0	;MALEVERDIOVERFOERING	Ikke aktuelt fordi visningen skal være definert
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE?	Definer også nullpunkt på TS-aksen
Q382=+25	;1. KOOR. FOR TS-AKSE	X-koordinat for probepunkt
Q383=+25	;2. KOOR. FOR TS-AKSE	Y-koordinat for probepunkt
Q384=+25	;3. KOOR. FOR TS-AKSE	Z-koordinat for probepunkt
Q333=+0	;NULLPUNKT	Sett visning av Z til 0
Q423=4	;ANTALL PROBER	Måle sirkel med 4 probinger
Q365=0	;KJOEREMATE	Kjør på sirkelbane mellom målepunktene
3 CALL PGM 35K47		Start behandlingsprogram
4 END PGM CYC413 MM		

14.15 Eksempel: Definere nullpunkt i overkant av emnet midt i hullsirkelen

Det målte midtpunktet i hullsirkelen kan lagres i forhåndsinnstillingstabellen for senere bruk.

0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Last inn verktøy 0 for å definere probeaksen.
2 TCH POBE 417 NULLPKT TS.-AKSE		Syklusdefinisjon for å angi nullpunkt på probeaksen
Q263=+7,5	**;1. PUNKT 1. AKSE**	Probepunkt: X-koordinat
Q264=+7,5	**;1. PUNKT 2. AKSE**	Probepunkt: Y-koordinat
Q294=+25	**;1. PUNKT 3. AKSE**	Probepunkt: Z-koordinat
Q320=0	**;SIKKERHETSAVST.**	Sikkerhetsavstand i tillegg til kolonne SET_UP
Q260=+50	**;SIKKER HOEYDE**	Høyden som probeaksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q305=1	**;NR. I TABELL**	Legg inn Z-koordinat i linje 1
Q333=+0	**;NULLPUNKT**	Definer probeakse 0
Q303=+1	**;MALEVERDIOVERFOERING**	Lagre det beregnede nullpunktet basert på det maskinfaste koordinatsystemet (REF-system) i forhåndsinnstilingstabellen PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 REFPKT HULLS.SENTR.		
Q273=+35	**;SENTRUM 1. AKSE**	Sentrum i hullsirkel: X-koordinat
Q274=+35	**;SENTRUM 2. AKSE**	Sentrum i hullsirkel: Y-koordinat
Q262=50	**;NIOMINELL DIAMETER**	Hullsirkelens diameter
Q291=+90	**;VINKEL 1. BORING**	Polarkoordinatvinkel for 1. boringens midtpunkt 1
Q292=+180	**;VINKEL 2. BORING**	Polarkoordinatvinkel for 2. boringens midtpunkt 2
Q293=+270	**;VINKEL 3. BORING**	Polarkoordinatvinkel for 3. boringens midtpunkt 3
Q261=+15	**;MALEHOEYDE**	Koordinat på probeaksen som målingen skal utføres etter
7+10	**;SIKKER HOEYDE**	Høyden som probeaksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q305=1	**;NR. I TABELL**	Legg inn hullsirkelsentrum (X og Y) i linje 1
Q331=+0	**;NULLPUNKT**	
Q332=+0	**;NULLPUNKT**	
Q303=+1	**;MALEVERDIOVERFOERING**	Lagre det beregnede nullpunktet basert på det maskinfaste koordinatsystemet (REF-system) i forhåndsinnstillingstabellen PRESET.PR
Q381=0	**;PROBE I TS-AKSE?**	Ikke definer nullpunkt på TS-aksen
Q382=+0	**;1. KOOR. FOR TS-AKSE**	Uten funksjon

14.15 Eksempel: Definere nullpunkt i overkant av emnet midt i hullsirkelen

Q383=+0	;2. KOOR. FOR TS-AKSE	Uten funksjon
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE	Uten funksjon
Q333=+0	;NULLPUNKT	Uten funksjon
Q320=0	;SIKKERHETSAVST..	Sikkerhetsavstand i tillegg til kolonne SET_UP
4 CYCL DEF 247 FASTSETT NULLPUNKT		Aktiver ny forhåndsinnstilling med syklus 247
Q339=1	;NULLPUNKTNUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ		Start behandlingsprogram
7 END PGM CYC416 MM		

15

Touch-probe-sykluser: kontrollere emner som ligger skjevt, automatisk

15.1 Grunnleggende informasjon

Oversikt

Når touch-probe-syklusen utføres, må ikke syklus 8 SPEILING, syklus 11 SKALERINGSFAKTOR og syklus 26 SKALERINGSFAKTOR AKSESPES. være aktive.

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

TNC må være forberedt for bruk av 3D touch-prober fra maskinprodusentens side.

Følg maskinhåndboken!

TNC har 12 sykluser for automatisk måling av emner:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	0 REFERANSEPLAN Måle en koordinat i en valgfri akse	396
	1 REFERANSEPLAN POLAR Måle et punkt, proberetning via vinkel	397
	420 MAALE VINKEL Måle vinkel i arbeidsplan	398
	421 MAALE BORING Måle posisjon og diameter for en boring	401
	422 MAALE SIRKEL UTVENDIG Måle posisjon og diameter for en sirkelformet tapp	405
	423 MAALE FIRKANT INNVENDIG Måle posisjon, lengde og bredde for en rektangulær lomme	409
	424 MAALE FIRKANT UTVENDIG Måle posisjon, lengde og bredde for en rektangulær tapp	412
	425 MAALE BREDDE INNVENDIG (2. funksjonstastnivå) Måle notbredde innvendig	415
	426 MAALE STEG UTVENDIG (2. funksjonstastnivå) Måle steg utvendig	418

Funksjons-tast	Syklus	Side
	427 MAALE KOORDINATER (2. funksjonstastnivå) Måle ønsket koordinat i valgfri akse	421
	430 MAALE HULLSIRKEL (2. funksjonstastnivå) Måle posisjon og diameter for hullsirkel	424
	431 MAALE PLAN (2. funksjonstastnivå) Måle A- og B-aksevinkel for et plan	427

Protokollere måleresultater

En TNC kan opprette en måleprotokoll for alle syklusene som du kan måle emner automatisk med (unntak. syklus 0 og 1). I den aktuelle probesyklusen kan du definere om TNC

- skal lagre måleprotokollen i en fil
- skal vise måleprotokollen på skjermen og avbryte programmet
- ikke skal generere noen måleprotokoll

Hvis du vil lagre måleprotokollen i en fil, er standardinnstillingen at TNC lagrer informasjonen som en ASCII-fil. TNC velger som lagringssted den katalogen som også inneholder det tilhørende NC-programmet.

Bruk HEIDENHAINs programvare for dataoverføring TNCremo hvis du vil vise måleprotokollen via datagrensesnittet.

Eksempel: protokollfil for probesyklus 421:

Måleprotokoll probesyklus 421, måling av boring

Dato: 30-06-2005
Tidspunkt: 6:55:04
Måleprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominelle verdier	
Sentrum hovedakse:	50.0000
Sentrum hjelpeakse	65.0000
Diameter:	12.0000
Forhåndsdefinerte grenseverdier:	
Størstemål sentrum hovedakse:	50.1000
Minstemål sentrum hovedakse:	49.9000
Størstemål sentrum hjelpeakse:	65.1000
Minstemål sentrum hjelpeakse:	64.9000
Størstemål boring:	12.0450
Minstemål boring:	12.0000
Aktuelle verdier:	
Sentrum hovedakse:	50.0810
Sentrum hjelpeakse	64.9530
Diameter:	12.0259
Avvik:	
Sentrum hovedakse:	0.0810
Sentrum hjelpeakse	-0.0470
Diameter:	0.0259
Andre måleresultater: Målehøyde:	-5.0000

Måleprotokollslutt

Måleresultater i Q-parametere

TNC lagrer måleresultatene fra den aktuelle probesyklusen i de globale Q-parametrene Q150 til Q160. Avvik fra nominelle verdier lagres i parametrene Q161 til Q166. Vær oppmerksom på resultatparametertabellen i forbindelse med hver syklusbeskrivelse.

I hjelpevinduet for hver syklus viser TNC også resultatparametre sammen med syklusdefinisjonen (se bildet øverst til høyre). En resultatparameter vises på lys bakgrunn sammen med hver inndataparameter.

Status for målingen

I enkelte sykluser kan du åpne statusen for målingen via den globalt gjeldende Q-parameteren Q180 til Q182

Målestatus	Parameterverdi
Måleverdiene ligger innenfor toleransen	Q180 = 1
Krever justering	Q181 = 1
Kassering	Q182 = 1

TNC fastsetter justerings- eller kasseringsindikatoren med en gang måleverdiene ligger utenfor toleransegrensen. For å avgjøre hvilken måleverdi som ligger utenfor toleransegrensene, bør du sammenligne med måleprotokollen eller kontrollere grenseverdiene for hvert enkelt måleresultat (Q150 til Q160).

For syklus 427 går TNC ut fra at du måler et utvendig mål (tapp). Målestatusen kan korrigeres via tilsvarende valg av størstemål og minstemål i forbindelse med proberetningen.

> TNC viser også statusmerker hvis grenseverdier eller største-/minstemål ikke er angitt.

Overvåking av grenseverdier

I de fleste sykluser for emnekontroll kan TNC overvåke grenseverdiene. For å aktivere denne funksjonen må du definere aktuelle grenseverdier under syklusdefinisjonen. Hvis du ikke vil utføre en overvåking av grenseverdier, angir du denne parameteren til 0 (= forhåndsinnstilt verdi)

Verktøyovervåking

I noen sykluser for emnekontroll kan TNC utføre verktøyovervåking. TNC overvåker hvis

- verktøyradiusen skal korrigeres på grunn av avvik fra den nominelle verdien (verdier i Q16x)
- avvikene fra den nominelle verdien (verdier i Q16x) er større enn verktøyets bruddtoleranse

Korrigere verktøy

Funksjonen er bare tilgjengelig

- ved aktiv verktøytabell
- når du kobler inn verktøyovervåkingen i syklusen: **Q330** er ulik 0 eller angir et verktøynavn. Angi verktøynavn ved hjelp av funksjonstastene. TNC viser ikke høyre apostrof mer.

Når du utfører flere korrigeringsmålinger, blir hvert målte avvik tilføyd til verdien som allerede er lagret i verktøytabellen.

Freseverktøy: Hvis du henviser til et freseverktøy i parameter Q339, blir de tilhørende verdiene korrigert på følgende måte: TNC korrigerer alltid verktøyradiusen i DR-kolonnen i verktøytabellen selv om det målte avviket ligger innenfor de forhåndsdefinerte toleransene. Hvis du må justere, kan du åpne NC-programmet via parameteren Q181 (Q181=1: justering nødvendig).

Verktøybruddovervåking

Funksjonen er bare tilgjengelig
- ved aktiv verktøytabell
- når verktøyovervåkingen er aktivert i syklusen (Q330 forskjellig fra 0)
- når bruddtoleransen RBREAK for det angitte verktøynummeret er angitt som større enn 0 i tabellen (se også brukerhåndboken, kapittel 5.2 «Verktøydata»)

TNC viser en feilmelding og stanser programmet hvis det målte avviket er større enn verktøyets bruddtoleranse. Samtidig blir verktøyet sperret i verktøytabellen (kolonne TL = L).

Referansesystem for måleresultater

TNC viser alle måleresultatene for det aktive koordinatsystemet i resultatparameterne og i protokollfilen, selv om koordinatsystemet er rotert/forskjøvet.

15.2 REFERANSEPLAN (syklus 0, DIN/ISO: G55, programvarevalg 17)

Syklusforløp

1 Touch-proben kjører i en 3D-bevegelse med hurtigmating (verdi fra kolonnen **FMAX**) til den programmerte forhåndsposisjonen 1 i syklusen
2 Deretter utfører touch-proben probeprosessen med probemating (kolonne **F**). Proberetningen må defineres i syklusen.
3 Etter at TNC har registrert posisjonen, flyttes touch-proben tilbake til startpunktet for probeprosedyren, og lagrer den målte koordinaten i en Q-parameter. TNC lagrer også koordinatene for posisjonen der touch-proben er på tidspunktet for koblingssignalet, i parametrene Q115 til Q119. TNC tar ikke hensyn til nålens lengde og radius i disse parameterverdiene.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Kollisjonsfare!
Touch-proben må forhåndsposisjoneres slik at det ikke kan oppstå kollisjon ved kjøring frem til den programmerte forposisjonen.

Syklusparametere

- **Parameternr. for resultat?**: Angi Q-parameternummeret som koordinatverdien skal tilordnes. Inndataområde 0 til 1999
- **Probeakse/proberetning?**: Angi probeaksen og et fortegn for proberetningen med aksevalgtasten eller via ASCII-tastaturet. Bekreft med **ENT**-tasten. Inndataområde for alle NC-akser
- **Posisjonsverdi?**: Angi alle koordinatene for forposisjoneringen av touch-proben via aksevalgtasten eller ASCII-tastaturet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- Avslutte inntasting: Trykk på **ENT**-tasten.

NC-blokker

```
67 TCH PROBE 0.0 REFERANSEPLAN
   Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

15.3 REFERANSEPLAN polar (syklus 1, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 1 beregner en valgfri posisjon på emnet i en valgfri proberetning.

1 Touch-proben kjører i en 3D-bevegelse med hurtigmating (verdi fra kolonnen **FMAX**) til den programmerte forposisjonen **1** i syklusen
2 Deretter utfører touch-proben probeprosessen med probemating (kolonne **F**). Under probeprosedyren flytter TNC touch-proben langs 2 akser (avhengig av målevinkel). Proberetningen er definert via polarvinkelen i syklusen.
3 Etter at TNC har registrert posisjonen, flyttes touch-proben tilbake til startpunktet for probeprosedyren. TNC lagrer koordinatene for posisjonen der touch-proben er på tidspunktet for koblingssignalet, i parametrene Q115 til Q119.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Kollisjonsfare!
Touch-proben må forhåndsposisjoneres slik at det ikke kan oppstå kollisjon ved kjøring frem til den programmerte forposisjonen.

Probeaksen som er definert i syklusen fastsetter probeplanet:
Probeakse X: X/Y-plan
Probeakse Y: Y/Z-plan
Probeakse Z: Z/X-plan

Syklusparametere

- **Probeakse?**: Angi probeaksen med aksevalgtasten eller via ASCII-tastaturet. Bekreft med **ENT**-tasten. Inndataområde **X**, **Y** oder **Z**
- **Probevinkel?**: Vinkelen til probeaksen som touch-proben skal kjøres til. Inndataområde -180,0000 til 180,0000
- **Posisjonsverdi?**: Angi alle koordinatene for forposisjoneringen av touch-proben via aksevalgtasten eller ASCII-tastaturet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- Avslutte inntasting: Trykk på **ENT**-tasten.

NC-blokker

```
67 TCH PROBE 1.0 NULLPUNKT POLAR
68 TCH PROBE 1.1 X WINKEL: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

15.4 MAALE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 420 beregner vinkelen, som omfatter en valgfri rett linje mot arbeidsplanets hovedakse.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) for det programmerte probepunktet **1**. TNC beveger samtidig touch-proben mot den valgte kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**)
3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der.
4 TNC flytter touch-proben tilbake til sikker høyde og lagrer den beregnede vinkelen i følgende Q-parameter:

Parameternummer	Beskrivelse
Q150	Målt vinkel i forhold til arbeidsplanets hovedakse

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Hvis probeakse = måleakse er definert, velger du **Q263** er lik **Q265** hvis vinkelen i retningen til A-aksen skal måles, og velg **Q263** ikke lik **Q265** hvis vinkelen i retningen til B-aksen skal måles

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1...3: 1=hovedakse)?**: aksen der målingen skal utføres:
  1: hovedakse = måleakse
  2: hjelpeakse = måleakse
  3: touch-probe-akse = måleakse
- **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:
  -1: negativ kjøreretning
  +1: positiv kjøreretning
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 420 MAL VINKEL
    Q263=+10  ;1. PUNKT 1. AKSE
    Q264=+10  ;1. PUNKT 2. AKSE
    Q265=+15  ;2. PUNKT 1. AKSE
    Q266=+95  ;2. PUNKT 2. AKSE
    Q272=1    ;MALEAKSE
    Q267=-1   ;KJOERERETNING
    Q261=-5   ;MALEHOEYDE
```

- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprett noen måleprotokoll
  1: Opprett måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR420.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på TNC-skjermen. Fortsett programmet med NC-start**Q281**

Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q281=1	;MALEPROTOKOLL

15.5 MAALE BORING (syklus 421, DIN/ISO: G421programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 421 beregner sentrum og diameter for en boring (sirkellomme). Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner TNC nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i systemparametrene.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonnen SET_UP i touch-probe-tabellen
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). TNC definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der.
4 TNC fører touch-proben til probepunktet **3** og deretter til probepunktet **4** og utfører der den tredje eller fjerde probeprosessen
5 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q163	Avvik, diameter

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Jo mindre vinkeltrinn som angis, desto mer unøyaktig beregner TNC boringens dimensjoner. Minste inndataverdi: 5°.

Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

Syklusparametere

- **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q262 Nominell diameter**: Angi diameter for boringen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 421 MAL BORING
    Q273=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
    Q274=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
    Q262=75   ;NIOMINELL DIAMETER
```

- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q275 Maks. grense for hullstørrelse?**: største tillatte diameter på boringen (sirkellomme). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q276 Minste grense for størrelse?**: minste tillatte diameter på boringen (sirkellomme). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprett noen måleprotokoll
  1: Opprett måleprotokoll: TNC legger som standard **protokollfilen TCHPR421.TXT** i den katalogen der det tilhørende NC-programmet også er plassert.
  2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på TNC-skjermen. Fortsett programmet med NC-start
- **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om TNC skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding

Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRITT
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q275=75,12	;MAKS. GRENSE
Q276=74,95	;MINSTE GRENSE
Q279=0,1	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q365=1	;KJOEREMATE

- **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 394). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: overvåkning ikke aktiv
  >0: nummeret til eller navnet på verktøyet som TNC har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
- **Q423 Antall probenivåer (4/3)?**: Definer om TNC skal måle tappen med 4 eller 3 prober:
  4: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
  3: Bruk 3 målepunkter
- **Q365 Kjøremåte? Linje = 0/sirkel = 1**: Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (Q301=1) er aktiv:
  0: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
  1: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delsirkeldiameteren
- Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

15.6 MAALE SIRKEL UTVENDIG (syklus 422, DIN/ISO: G422, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 422 beregner midtpunktet og diameteren for en sirkelformet tapp. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner TNC nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i systemparametrene.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen

2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). TNC definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.

3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der.

4 TNC fører touch-proben til probepunktet **3** og deretter til probepunktet **4** og utfører der den tredje eller fjerde probeprosessen

5 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q163	Avvik, diameter

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Jo mindre vinkeltrinnet som programmeres er, desto mer unøyaktig beregner TNC tappens dimensjoner. Minste inndataverdi: 5°.

Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

15.6 MAALE SIRKEL UTVENDIG (syklus 422, DIN/ISO: G422, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt) tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q262 Nominell diameter**: Angi diameter for tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn angir arbeidsretningen (- = med klokka). Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,0000 til 120,0000
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q277 Størstemål tapp?**: største tillatte diameter på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q278 Minstemål tapp?**: minste tillatte diameter på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999

NC-blokker

5 TCH PROBE 422 MAL SIRKEL UTVENDIG	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=75	;NIOMINELL DIAMETER
Q325=+90	;STARTVINKEL
Q247=+30	;VINKELSKRITT
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE

- **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprett noen måleprotokoll
  1: Opprett måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR422.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på TNC-skjermen. Fortsett programmet med NC-start
- **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om TNC skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 394). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn.
  0: overvåkning ikke aktiv
  >0: verktøynummer i verktøytabellen TOOL.T
- **Q423 Antall probenivåer (4/3)?**: Definer om TNC skal måle tappen med 4 eller 3 prober:
  4: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
  3: Bruk 3 målepunkter

```
Q277=35,15 ;MAKS. GRENSE
Q278=34,9  ;MINSTE GRENSE
Q279=0,05  ;TOLERANSE 1.
           SENTRUM
Q280=0,05  ;TOLERANSE 2.
           SENTRUM
Q281=1     ;MALEPROTOKOLL
Q309=0     ;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0     ;VERKTOEY
Q423=4     ;ANTALL PROBER
Q365=1     ;KJOEREMATE
```

15.6 MAALE SIRKEL UTVENDIG (syklus 422, DIN/ISO: G422, programvarevalg 17)

- **Q365 Kjøremåte? Linje = 0/sirkel = 1**: Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (Q301=1) er aktiv:
  0: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
  1: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delsirkeldiameteren
- Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

15.7 MAALE FIRKANT INNVENDIG (syklus 423, DIN/ISO: G423, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 423 beregner midtpunktet samt lengde og bredde for en rektangulær lomme. Hvis du definerer de aktuelle toleranseverdiene i syklusen, sammenligner TNC nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i systemparametrene.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**)
3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med aksen til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2**, og utfører neste probe der.
4 TNC fører touch-proben til probepunktet **3** og deretter til probepunktet **4** og utfører der den tredje eller fjerde probeprosessen
5 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Aktuell verdi, sidelengde hovedakse
Q155	Aktuell verdi, sidelengde hjelpeakse
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q164	Avvik, sidelengde hovedakse
Q165	Avvik, sidelengde hjelpeakse

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører TNC alltid probingen i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

15.7 MAALE FIRKANT INNVENDIG (syklus 423, DIN/ISO: G423, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q282 1. Sidelengde (nominell)?**: lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q283 2. Sidelengde (nominell)?**: lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q284 Størstemål 1. sidelengde?**: største tillatte lengde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q285 Minstemål 1. sidelengde?**: minste tillatte lengde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q286 Størstemål 2. sidelengde?**: største tillatte bredde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q287 Minstemål 2. sidelengde?**: minste tillatte bredde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999

NC-blokker

5 TCH PROBE 423 MAL FIRKANT INNV.	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q282=80	;1. SIDELENGDE
Q283=60	;2. SIDELENGDE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q284=0	;STOERSTEMAL 1. SIDE
Q285=0	;MINSTEMAL 1. SIDE
Q286=0	;STOERSTEMAL 2. SIDE
Q287=0	;MINSTEMAL 2. SIDE
Q279=0	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0	;TOLERANSE 2. SENTRUM

- **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprett noen måleprotokoll
  1: Opprett måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR423.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på TNC-skjermen. Fortsett programmet med NC-start
- **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om TNC skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 394). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn.
  0: overvåkning ikke aktiv
  >0: verktøynummer i verktøytabellen TOOL.T

Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY

15.8 MAALE FIRKANT UTVENDIG (syklus 424, DIN/ISO: G424, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 424 beregner midtpunktet samt lengde og bredde for en rektangulær tapp. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner TNC nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i systemparameterne.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**)
3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med aksen til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2**, og utfører neste probe der.
4 TNC fører touch-proben til probepunktet **3** og deretter til probepunktet **4** og utfører der den tredje eller fjerde probeprosessen
5 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Aktuell verdi, sidelengde hovedakse
Q155	Aktuell verdi, sidelengde hjelpeakse
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q164	Avvik, sidelengde hovedakse
Q165	Avvik, sidelengde hjelpeakse

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Syklusparametere

- **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt) tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q282 1. Sidelengde (nominell)?**: tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q283 2. Sidelengde (nominell)?**: tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q284 Størstemål 1. sidelengde?**: største tillatte lengde på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q285 Minstemål 1. sidelengde?**: minste tillatte lengde på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q286 Størstemål 2. sidelengde?**: største tillatte bredde på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 424 MAL FIRKANT UTV.
    Q273=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
    Q274=+50  ;2. SENTRUM 2. AKSE
    Q282=75   ;1. SIDELENGDE
    Q283=35   ;2. SIDELENGDE
    Q261=-5   ;MALEHOEYDE
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
```

15.8 MAALE FIRKANT UTVENDIG (syklus 424, DIN/ISO: G424, programvarevalg 17)

- **Q287 Minstemål 2. sidelengde?**: minste tillatte bredde på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprett noen måleprotokoll
  1: Opprett måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR424.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på TNC-skjermen. Fortsett programmet med NC-start
- **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om TNC skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 394). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: overvåkning ikke aktiv
  >0: nummeret til eller navnet på verktøyet som TNC har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.

```
Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
Q301=0    ;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q284=75,1 ;STOERSTEMAL 1. SIDE
Q285=74,9 ;MINSTEMAL 1. SIDE
Q286=35   ;STOERSTEMAL 2. SIDE
Q287=34,95;MINSTEMAL 2. SIDE
Q279=0,1  ;TOLERANSE 1.
          SENTRUM
Q280=0,1  ;TOLERANSE 2.
          SENTRUM
Q281=1    ;MALEPROTOKOLL
Q309=0    ;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0    ;VERKTOEY
```

15.9 MAALE BREDDE INNVENDIG (syklus 425, DIN/ISO: G425, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 425 beregner posisjon og bredde for en not (lomme). Hvis du definerer grenseverdier for syklusen, sammenligner TNC nominelle og aktuelle verdier og legger inn avvik i en systemparameter.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen

2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). 1. Probing skal alltid utføres i positiv retning av den programmerte aksen

3 Hvis du angir en forskyvning for den andre målingen, fører TNC touch-proben (ev. i sikker høyde) til neste probepunkt **2** og utfører der den andre probingen. I forbindelse med store nominelle lengder posisjonerer TNC ved hjelp av hurtigmating til det andre probepunktet. Hvis du ikke legger inn noen forskyvning, måler TNC bredden direkte i motsatt retning.

4 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q156	Aktuell verdi for målt lengde
Q157	Faktisk verdi posisjon midtakse
Q166	Avvik for målt lengde

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

15.9 MAALE BREDDE INNVENDIG (syklus 425, DIN/ISO: G425, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q328 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): startpunkt for probeprosessen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q329 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): startpunkt for probeprosessen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q310 Forskyvning for 2. måling (+/-)?** (inkrementell): verdi som angir om touch-proben skal forskyves før andre måling. Hvis 0 tastes inn, forskyver ikke TNC touch-proben. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksen til arbeidsplanet der målingen skal utføres:
  1: hovedakse = måleakse
  2: hjelpeakse = måleakse
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q311 Nominell lengde?** : nominell verdi for lengden som skal måles. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q288 Størstemål?**: største tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q289 Minstemål?**: minste tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Måleprotokoll** Q281: Fastslå om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprette måleprotokoll
  1: Opprette måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR425.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programforløpet og vis måleprotokollen på TNC-skjermbildet. Fortsett programmet med NC-start
- **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om TNC skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 425 MAL BREDDE
    INNVENDIG
    Q328=+75  ;STARTPUNKT 1. AKSE
    Q329=-12.5;STARTPUNKT 2. AKSE
    Q310=+0   ;FORSKYVN. 2. MALING
    Q272=1    ;MALEAKSE
    Q261=-5   ;MALEHOEYDE
    Q260=+10  ;SIKKER HOEYDE
    Q311=25   ;NOMINELL LENGDE
    Q288=25.05;MAKS. GRENSE
    Q289=25   ;MINSTE GRENSE
    Q281=1    ;MALEPROTOKOLL
    Q309=0    ;PGM-STOPP VED FEIL
    Q330=0    ;VERKTOEY
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q301=0    ;FLYTT TIL S. HOEYDE
```

- **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 394). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: overvåkning ikke aktiv
  >0: nummeret til eller navnet på verktøyet som TNC har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde

15.10 MAALE STEG UTVENDIG (syklus 426, DIN/ISO: G426, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 426 beregner posisjon og bredde for et steg. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner TNC nominelle og aktuelle verdier og legger inn avvik i systemparameterne.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet 1. TNC beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). 1. Probing skal alltid utføres i negativ retning av den programmerte aksen
3 Deretter flyttes touch-proben i sikker høyde til neste probepunkt, og gjennomfører andre probe der.
4 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q156	Aktuell verdi for målt lengde
Q157	Aktuell verdi for mellomaksens posisjon
Q166	Avvik for målt lengde

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

MAALE STEG UTVENDIG (syklus 426, DIN/ISO: G426, programvarevalg 17) 15.10

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksen til arbeidsplanet der målingen skal utføres:
  1: hovedakse = måleakse
  2: hjelpeakse = måleakse
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q311 Nominell lengde?** : nominell verdi for lengden som skal måles. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q288 Størstemål?**: største tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q289 Minstemål?**: minste tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999

NC-blokker

5 TCH PROBE 426 MAL STYKKE UTVENDIG	
Q263=+50	**;1. PUNKT 1. AKSE**
Q264=+25	**;1. PUNKT 2. AKSE**
Q265=+50	**;2. PUNKT 1. AKSE**
Q266=+85	**;2. PUNKT 2. AKSE**
Q272=2	**;MÅLEAKSE**
Q261=-5	**;MALEHOEYDE**
Q320=0	**;SIKKERHETSAVST.**

15.10 MAALE STEG UTVENDIG (syklus 426, DIN/ISO: G426, programvarevalg 17)

- **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprett noen måleprotokoll
  1: Opprett måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR426.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på TNC-skjermen. Fortsett programmet med NC-start
- **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om TNC skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 394). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: overvåkning ikke aktiv
  >0: nummeret til eller navnet på verktøyet som TNC har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.

```
Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
Q311=45   ;NOMINELL LENGDE
Q288=45   ;MAKS. GRENSE
Q289=44.95;MINSTE GRENSE
Q281=1    ;MALEPROTOKOLL
Q309=0    ;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0    ;VERKTOEY
```

15.11 MAALE KOORDINATER (syklus 427, DIN/ISO: G427, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 427 beregner en koordinat på en valgfri akse og lagrer verdien i en systemparameter. Hvis du vil definere de aktuelle toleranseverdiene i syklusen, sammenligner TNC nominelle og aktuelle verdier og lagrer avvik i systemparametrene.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til probepunktet **1**. TNC beveger samtidig touch-proben mot den valgte kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
2 Deretter flytter TNC touch-proben til arbeidsplanet og det angitte probepunktet **1**, og måler den reelle verdien for den valgte aksen der.
3 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer den beregnede koordinaten i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q160	Målt koordinat

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Hvis en akse i det aktive arbeidsplanet er definert som måleakse (Q272 = 1 eller 2), utfører TNC en verktøyradiuskorrigering. TNC definerer korrigeringsretningen ut fra den definerte kjøreretningen (Q267)

Hvis en probeakse er valgt som måleakse (Q272 = 3), utfører TNC en verktøylengdekorrigering

Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

15.11 MAALE KOORDINATER (syklus 427, DIN/ISO: G427, programvarevalg 17)

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1...3: 1=hovedakse)?**: aksen der målingen skal utføres:
  1: hovedakse = måleakse
  2: hjelpeakse = måleakse
  3: touch-probe-akse = måleakse
- **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:
  -1: negativ kjøreretning
  +1: positiv kjøreretning
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q281Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprett noen måleprotokoll
  1: Opprett måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR427.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på TNC-skjermen. Fortsett programmet med NC-start

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 427 MAL KOORDINATER
    Q263=+35  ;1. PUNKT 1. AKSE
    Q264=+45  ;1. PUNKT 2. AKSE
    Q261=+5   ;MALEHOEYDE
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q272=3    ;MALEAKSE
    Q267=-1   ;KJOERERETNING
    Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
```

- **Q288 Størstemål?**: største tillatte måleverdi. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q289 Minstemål?**: minste tillatte måleverdi. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om TNC skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 394). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: overvåkning ikke aktiv
  >0: nummeret til eller navnet på verktøyet som TNC har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
- Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

```
Q281=1     ;MALEPROTOKOLL
Q288=5.1   ;MAKS. GRENSE
Q289=4.95  ;MINSTE GRENSE
Q309=0     ;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0     ;VERKTOEY
Q498=0     ;SNU VERKTOY
Q531=0     ;POSISJONERINGSVINKEL
```

15.12 MAALE HULLSIRKEL (syklus 430, DIN/ISO: G430, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 430 beregner sentrum og diameter for en hullsirkel ved å måle tre boringer. Hvis du definerer de aktuelle toleranseverdiene for syklusen, sammenligner TNC nominelle og aktuelle verdier og legger inn avvik i systemparametrene.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) på det angitte midtpunktet for første boring 1
2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober.
3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring 2.
4 TNC flytter touch-proben til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober.
5 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i tredje boring 3.
6 TNC flytter touch-proben til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i tredje boring gjennom fire prober.
7 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, hullsirkeldiameter
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q163	Avvik, hullsirkeldiameter

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Syklus 430 utfører bare bruddovervåking, ingen automatisk verktøykorrigering.

Syklusparametere

- **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt): midtpunkt i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): midtpunkt i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q262 Nominell diameter**: Angi diameter for boringen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q291 Vinkel 1. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i første boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Q292 Vinkel 2. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i andre boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Q293 Vinkel 3. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i tredje boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på probeaksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q288 Størstemål?**: største tillatte hullsirkeldiameter. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q289 Minstemål?**: minste tillatte hullsirkeldiameter. Inndataområde 0 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 430 MAL HULLSIRKEL
    Q273=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
    Q274=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
    Q262=80   ;NIOMINELL DIAMETER
    Q291=+0   ;VINKEL 1. BORING
    Q292=+90  ;VINKEL 2. BORING
    Q293=+180;VINKEL 3. BORING
    Q261=-5   ;MALEHOEYDE
    Q260=+10  ;SIKKER HOEYDE
    Q288=80.1 ;MAKS. GRENSE
    Q289=79.9 ;MINSTE GRENSE
```

15.12 MAALE HULLSIRKEL (syklus 430, DIN/ISO: G430, programvarevalg 17)

- **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprett noen måleprotokoll
  1: Opprett måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR430.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på TNC-skjermen. Fortsett programmet med NC-start
- **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om TNC skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 394). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: overvåkning ikke aktiv
  >0: nummeret til eller navnet på verktøyet som TNC har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.

```
Q279=0.15 ;TOLERANSE 1.
          SENTRUM
Q280=0.15 ;TOLERANSE 2.
          SENTRUM
Q281=1    ;MALEPROTOKOLL
Q309=0    ;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0    ;VERKTOEY
```

15.13 MAALE PLAN (syklus 431, DIN/ISO: G431, programvarealternativ 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 431 beregner vinkelen til et plan ved å måle tre punkter og legger til verdiene i systemparametre.

1 TNC posisjonerer touch-proben med hurtigmating (verdi fra kolonne **FMAX**) og posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311) til det programmerte probepunktet **1** og måler det første nivåpunktet der. TNC forskyver samtidig touch-proben mot proberetningen for å skape en sikkerhetsavstand.
2 Så flyttes touch-proben tilbake til sikker høyde og deretter til probepunkt **2** på arbeidsplanet, der den faktiske verdien for det andre punktet måles.
3 Så flyttes touch-proben tilbake til sikker høyde og deretter til probepunkt **3** på arbeidsplanet, der den faktiske verdien for det tredje punktet måles.
4 Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer den beregnede vinkelverdiene i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q158	A-aksens projeksjonsvinkel
Q159	B-aksens projeksjonsvinkel
Q170	Romvinkel A
Q171	Romvinkel B
Q172	Romvinkel C
Q173 til Q175	Måleverdier på touch-probe-aksen (første til tredje måling)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Hvis TNC skal kunne beregne vinkelverdier, kan ikke de tre målepunktene ligge på en rett linje.

I parametrene Q170 til Q172 lagres romvinklene som brukes av funksjonen Drei arbeidsplan. De to første målepunktene definerer justeringen av hovedaksen når arbeidsplanet dreies.

Det tredje målepunktet definerer retningen til verktøyaksen. Definer det tredje målepunktet langs den positive Y-aksen slik at verktøyaksen i det høyreroterende koordinatsystemet ligger riktig.

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q294 1. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q295 2. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

- **Q296 3. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q297 3. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q298 3. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprett noen måleprotokoll
  1: Opprett måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR431.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på TNC-skjermen. Fortsett programmet med NC-start

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 431 MAL PLAN
    Q263=+20  ;1. PUNKT 1. AKSE
    Q264=+20  ;1. PUNKT 2. AKSE
    Q294=-10  ;1. PUNKT 3. AKSE
    Q265=+50  ;2. PUNKT 1. AKSE
    Q266=+80  ;2. PUNKT 2. AKSE
    Q295=+0   ;2. PUNKT 3. AKSE
    Q296=+90  ;3. PUNKT 1. AKSE
    Q297=+35  ;3. PUNKT 2. AKSE
    Q298=+12  ;3. PUNKT 3. AKSE
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q260=+5   ;SIKKER HOEYDE
    Q281=1    ;MALEPROTOKOLL
```

15.14 Programmeringseksempler

Eksempel: Måle og bearbeide kvadratisk tapp

Programforløp

- Skrubbe kvadratisk tapp med toleranse 0,5
- Måle kvadratisk tapp
- Slettfrese kvadratisk tapp med hensyn til måleverdiene

0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Verktøyoppkalling og klargjøring
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
3 FN 0: Q1 = +81	Firkantlengde i X (skrubbemål)
4 FN 0: Q2 = +61	Firkantlengde i Y (skrubbemål)
5 CALL LBL 1	Start underprogram for bearbeiding
6 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøy, verktøybytte
7 TOOL CALL 99 Z	Start probe
8 TCH PROBE 424 MAL FIRKANT UTV.	Mål frest firkant
Q273=+50 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q274=+50 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q282=80 ;1. SIDELENGDE	Nominell X-lengde (endelig mål)
Q283=60 ;2. SIDELENGDE	Nominell Y-lengde (endelig mål)
Q261=-5 ;MALEHOEYDE	
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+30 ;SIKKER HOEYDE	
Q301=0 ;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q284=0 ;STOERSTEMAL 1. SIDE	Inndataverdier for toleransekontroll er ikke nødvendig
Q285=0 ;MINSTEMAL 1. SIDE	
Q286=0 ;STOERSTEMAL 2. SIDE	
Q287=0 ;MINSTEMAL 2. SIDE	
Q279=0 ;TOLERANSE 1. SENTRUM	
Q280=0 ;TOLERANSE 2. SENTRUM	
Q281=0 ;MALEPROTOKOLL	Ikke vis måleprotokoll
Q309=0 ;PGM-STOPP VED FEIL	Ikke vis feilmelding
Q330=0 ;VERKTOEY	Ingen verktøyovervåking
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Beregn X-lengde ut fra målt avvik
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Beregn Y-lengde ut fra målt avvik
11 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør probe, verktøybytte
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyvalg for slettfresing

13 CALL LBL 1	Start underprogram for bearbeiding
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
15 LBL 1	Underprogram med bearbeidingssyklus for kvadratisk tapp
16 CYCL DEF 213 SLETTFRES TAPP	
Q200=20 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q206=500 ;MATING FRESING	
Q203=+10 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q216=+50 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+50 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q218=Q1 ;1. SIDELENGDE	Lengde i X-variabel for skrubbing og slettfresing
Q219=Q2 ;2. SIDELENGDE	Lengde i Y-variabel for skrubbing og slettfresing
Q220=0 ;HJOERNERADIUS?	
Q221=0 ;TOLERANSE 1. AKSE	
17 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling
18 LBL 0	Avslutt underprogram
19 END PGM BEAMS MM	

Eksempel: Måle kvadratisk lomme, protokollføre måleresultater

0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Verktøyoppkallingsprobe
2 L Z+100 R0 FMAX		Frikjør probe
3 TCH PROBE 423 MAL FIRKANT INNV.		
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE	
Q274=+40	;SENTRUM 2. AKSE	
Q282=90	;1. SIDELENGDE	Nominell X-lengde
Q283=70	;2. SIDELENGDE	Nominell Y-lengde
Q261=-5	;MALEHOEYDE	
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE	
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q284=90.15	;STOERSTEMAL 1. SIDE	Største X-mål
Q285=89.95	;MINSTEMAL 1. SIDE	Minste X-mål
Q286=70.1	;STOERSTEMAL 2. SIDE	Største Y-mål
Q287=69.9	;MINSTEMAL 2. SIDE	Minste Y-mål
Q279=0.15	;TOLERANSE 1. SENTRUM	Tillatt X-posisjonsavvik
Q280=0.1	;TOLERANSE 2. SENTRUM	Tillatt Y-posisjonsavvik
Q281=1	;MALEPROTOKOLL	Vise måleprotokollen i en fil
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL	Ikke vis feilmelding når toleransegrenser overskrides
Q330=0	;VERKTOEY	Ingen verktøyovervåking
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy, avslutt program
5 END PGM BSMESS MM		

16

Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner

16.1 Grunnleggende

Oversikt

Når touch-probe-syklusen utføres, må ikke syklus 8 SPEILING, syklus 11 SKALERINGSFAKTOR og syklus 26 SKALERINGSFAKTOR AKSESPES. være aktive.

HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

TNC må være klargjort av maskinprodusenten for bruk av 3D-touch-prober.

TNC har en syklus for følgende spesialfunksjoner:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	3 MÅLE: Målesyklus for å opprette produsentsykluser	435

16.2 MÅLE (syklus 3, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 3 beregner en valgfri posisjon på emnet i en valgfri proberetning. I motsetning til andre målesykluser kan du i syklus 3 angi måleområdet **AVST** og målematingen **F** direkte. Etter at måleverdien er registrert kan tilbaketrekkingen også utføres via en definerbar verdi **MB**.

1 Touch-proben kjører fra den gjeldende posisjonen i den fastsatte proberetningen med den angitte matingen. Polarvinkelen i syklusen definerer proberetningen.

2 Etter at TNC har registrert posisjonen, stopper touch-proben. TNC lagrer koordinatene for probekulens midtpunkt X, Y, Z i tre påfølgende Q-parametre. TNC utfører ikke lengde- og radiuskorrigering. Nummeret til den første resultatparameteren definerer du i syklusen

3 Deretter kjører TNC touch-proben med den verdien tilbake mot proberetningen som du har definert i parameteren **MB**

Legg merke til følgende under programmeringen!

Maskinprodusenten eller en programvareprodusent avgjør hvordan touch-probe-syklus 3 fungerer. Syklus 3 skal brukes innenfor spesielle touch-probe-sykluser.

Touch-probe-dataene **DIST** (maks. avstand til probepunktet) og **F** (probemating) som brukes i andre målesykluser, fungerer ikke i touch-probe-syklus 3.

Vær oppmerksom på at TNC nesten alltid beskriver 4 parametere som følger etter hverandre.

Hvis TNC ikke kan fastsette et gyldig probepunkt, fortsetter programmet uten at det vises feilmelding. I dette tilfellet refererer TNC til verdi –1 for 4. resultatparameter, slik at en tilsvarende feilbehandling kan utføres.

TNC fører touch-proben tilbake via returbevegelsesbanen **MB**, men ikke over startpunktet til målingen. Slik kan kollisjon unngås under returen.

Med funksjonen **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan du definere om syklusen skal påvirke probeinngang X12 eller X13.

Syklusparametere

- **Parameternr. for resultat?**: Angi Q-parameternummeret som TNC skal tilordne verdien for første koordinat (X). Verdiene Y og Z finnes i følgende Q-parametere. Inndataområde 0 til 1999
- **Probeakse?**: Angi aksen i proberetningen, og bekreft med tasten **ENT**. Inndataområde X, Y eller Z
- **Probevinkel?**: Angi vinkelen i forhold til den definerte **probeaksen** som touch-proben skal bevege seg etter, og bekreft med tasten **ENT**. Inndataområde -180,0000 til 180,0000
- **Maks. måleområde?**: Angi hvor langt fra startpunktet touch-proben skal bevege seg, og bekreft med tasten ENT. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Mating ved måling**: Angi matingen i mm/min. Inndataområde 0 til 3000,000
- **Maksimal returbev.bane?**: kjøreavstand mot proberetningen etter at nålen har svingt ut. TNC fører probesystemet maksimalt tilbake til startpunktet, slik at kollisjon unngås. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Referansesystem? (0=FAKT/1=REF)**: Definer om proberetningen og måleresultatet skal forholde seg til det gjeldende koordinatsystemet (**FAKTISK**, kan med andre ord være forskjøvet eller vridd) eller maskinens koordinatsystem (**REF**):
  0: Prob i det gjeldende systemet og lagre måleresultatet i **FAKTISK**-systemet
  1: Prob i maskinens REF-system og lagre måleresultatet i **REF**-systemet
- **Feilmodus? (0=AV/1=PÅ)**: Definer om TNC skal vise feilmelding eller ikke ved begynnelsen av syklusen når nålen har svingt ut. Hvis modus **1** er valgt, lagrer TNC verdien **-1** i 4. resultatparameter og arbeider videre i syklusen
  0: Vis feilmelding
  1: Ikke vis feilmelding

NC-blokker

```
4 TCH PROBE 3.0 MALE
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X VINKEL: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1
    REFERANSESYSTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

16.3 MÅLE 3D (syklus 4, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Syklus 4 er en hjelpesyklus som du kan bruke til probe-bevegelser med et ønsket touch-probe (TS, TT eller TL). TNC har ingen syklus som du kan kalibrere touch-proben TS i ønsket proberetning med.

Touch-probe-syklus 4 beregner en valgfri posisjon på emnet i en proberetning som defineres ved hjelp av en vektor. I motsetning til andre målesykluser kan du angi probeområde og probemating direkte i syklus 4. Tilbaketrekkingen etter at probeverdien er registrert, utføres også ut fra en definerbar verdi.

1 TNC kjører fra den gjeldende posisjonen i den fastsatte proberetningen med den angitte matingen. Proberetningen fastsettes i syklusen ved hjelp av en vektor (deltaverdier i X, Y og Z)
2 Etter at TNC har registrert posisjonen, stopper TNC probebevegelsen. TNC lagrer koordinatene for probeposisjonen X, Y og Z i tre påfølgende Q-parametere. Første parameternummer må angis i syklusen. Når du bruker touch-proben TS, blir proberesultatet korrigert med den kalibrerte senterforskyvningen.
3 Deretter utfører TNC en posisjonering mot proberetningen. Kjøreavstanden definerer du i parameteren **MB**, og det blir da maksimalt kjørt frem til startposisjonen

Legg merke til følgende under programmeringen!

TNC fører touch-proben tilbake via returbevegelsesbanen **MB**, men ikke over startpunktet til målingen. Slik kan kollisjon unngås under returen.

Ved forposisjonering bør du sørge for at TNC kjører probekulens midtpunkt ukorrigert til definert posisjon

Vær oppmerksom på at TNC nesten alltid beskriver 4 parametere som følger etter hverandre. Hvis TNC ikke kan beregne et gyldig probepunkt, får 4. resultatparameter verdien -1.

Syklusparametere

- **Parameternr. for resultat?**: Angi Q-parameternummeret som TNC skal tilordne verdien for første koordinat (X). Verdiene Y og Z finnes i følgende Q-parametere. Inndataområde 0 til 1999
- **Relativ målevei i X?**: X-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Relativ målevei i Y?**: Y-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Relativ målevei i Z?**: Z-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Maks. måleområde?**: Angi hvor langt touch-proben skal bevege seg fra startpunktet og langs retningsvektoren. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Mating ved måling**: Angi matingen i mm/min. Inndataområde 0 til 3000,000
- **Maksimal returbev.bane?**: kjøreavstand mot proberetningen etter at nålen har svingt ut. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Referansesystem? (0=FAKT/1=REF)**: Angi om måleresultatet skal lagres i koordinatsystemet (**FAKTISK**) eller basert på maskinkoordinatsystemet (**REF**):
  0: Lagre måleresultat i **FAKTISK**-systemet
  1: Lagre måleresultatet i **REF**-systemet

NC-blokker

```
4 TCH PROBE 4.0 MALING 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
  REFERANSESYSTEM:0
```

16.4 PROBE 3D (syklus 444), (programvarealternativ 17)

Syklusforløp

Syklus 444 kontroller ett enkelt punkt på overflaten til en komponent. Denne syklusen brukes f.eks. ved formtilpassede komponenter til å måle flater med fri form. Den kan registrere om et punkt ligger med overmål eller undermål på overflaten til komponenten i forhold til en nominell koordinat. Deretter kan operatøren utføre ytterligere arbeidstrinn som etterarbeid osv.

Syklus 444 prober frem til et ønsket punkt i rommet og beregner avviket fra en nominell koordinat. Det blir da tatt hensyn til en normalvektor som er fastsatt via parameter Q581, Q582 og Q583. Normalvektoren står loddrett på en (tenkt) flate som ligger i den nominelle koordinaten. Normalvektoren peker bort fra flaten og fastsetter ikke proberetningen. Det er fornuftig å beregne normalvektoren ved hjelp av et CAD- eller CAM-system. Et toleranseområde QS400 definerer det tillatte avviket mellom den faktiske og nominelle koordinaten langs normalvektoren. Dermed kan det f.eks. defineres at et programstopp følger etter et registrert undermålt. I tillegg viser TNC en protokoll og avvikene blir lagret i systemparameterne som er oppført nedenfor.

Syklusforløp

1. Touch-proben kjører fra den gjeldende posisjonen til et punkt på normalvektoren som befinner seg i følgende avstand til den nominelle koordinaten: avstand = probekuleradius + verdi SET_UPtabellen tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + Q320. Forhåndsposisjoneringen tar hensyn til en sikker høyde. Mer informasjon om probelogikk se "Kjøre touch-probe-sykluser", side 311
2. Deretter kjører touch-proben til den nominelle koordinaten. Probeområdet er definert av DIST (ikke av normalvektoren. Normalvektoren blir bare brukt til korrekt beregning av koordinatene.)
3. Etter at TNC har registrert posisjonen, blir touch-proben trukket tilbake og stoppet. TNC lagrer de registrerte koordinatene for kontaktpunktet i Q-parametere.
4. Til slutt flytter TNC touch-proben tilbake i motsatt retning av proberetningen på grunnlag av verdien som er angitt for parameteren **MB**.

Systemparameter

TNC lagrer resultatene av probingen i følgende parametere:

Systemparameter	Beskrivelse
Q151	Målt posisjon hovedakse
Q152	Målt posisjon hjelpeakse
Q153	Målt posisjon verktøyakse
Q161	Målt avvik hovedakse

16.4 PROBE 3D (syklus 444), (programvarealternativ 17)

Systemparameter	Beskrivelse
Q162	Målt avvik hjelpeakse
Q163	Målt avvik verktøyakse
Q164	Målt 3D-avvik ■ Mindre enn 0: undermål ■ Større enn 0: overmål
Q183	Emnestatus: ■ -1= ikke definert ■ 0= god ■ 1 = etterarbeid ■ 2 = kassere

Protokollfunksjon

TNC oppretter en protokoll i .html-format etter kjøringen. TNC lagrer protokollen i den samme mappen som .h-filen er lagret i (så lenge det ikke er konfigurert noen filbane for FN16).

Protokollen viser følgende innhold:

- Definert nominell koordinat
- Registrert faktisk koordinat
- Fargevisning av verdiene (grønn for «god», oransje for «etterarbeid», rød for «kassere»)
- (Hvis en toleranse QS400 har blitt definert:) visning av øvre og nedre toleranse samt det registrerte avviket langs normalvektoren
- Faktisk proberetning (som vektor i inntastingssystemet). Verdien til vektoren tilsvarer dermed det konfigurerte probeområdet

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q294 1. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q581 Hovedakse for normal flate?** Her angir du flatenormalene i hovedakseretningen. Visningen av flatenormalenefor et punkt utføres som regel ved hjelp av et CAD/CAM-system. Inndataområde: -10 til 10
- **Q582 Hjelpeakse for normal flate?** Her angir du flatenormalene i hjelpeakseretningen. Visningen av flatenormalenefor et punkt utføres som regel ved hjelp av et CAD/CAM-system. Inndataområde: -10 til 10
- **Q583 Verktøyakse for normal flate?** Her angir du flatenormalene i verktøyakseretningen. Visningen av flatenormalenefor et punkt utføres som regel ved hjelp av et CAD/CAM-system. Inndataområde: -10 til 10
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på probeaksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
4 TCH PROBE 444 BERORING 3D
    Q263=+0    ;1. PUNKT 1. AKSE
    Q264=+0    ;1. PUNKT 2. AKSE
    Q294=+0    ;1. PUNKT 3. AKSE
    Q581=+1    ;NORMAL HOVEDAKSE
    Q582=+0    ;NORMAL HJELPEAKSE
    Q583=+0    ;NORMAL VERKT.-AKSE
    Q320=+0    ;SIKKERHETSAVSTAND?
    Q260=100   ;SIKKER HØYDE?
    QS400="1-1";TOLERANSE
    Q309=+0    ;FEILREAKSJON
```

- **QS400 Angi toleranse?** Her angir du et toleranseområde som blir overvåket avsyklusen. Toleransen definerer det tillatte avviket langs flatenormalene. Dette avviket blir registrert mellom den nominelle koordinaten og den faktiske koordinaten for komponenten. (Flatenormalene blir definertved hjelp av Q581–Q583, den nominelle koordinaten blir definert ved hjelp av Q263, Q264, Q294) Toleranseverdien blir delt opp akseproporsjonalt avhengig av normalvektoren:
  Eksempel: QS400 ="0,4-0,1" betyr: øvre toleranse = nominell koordinat +0,4, nedre toleranse = nominell koordinat -0,1. For syklusen resulterer det i følgende toleranseområde: nominell koordinat + 0,4 til nominell koordinat -0,1.
  Eksempel: QS400 ="0,4" betyr: øvre toleranse = nominell koordinat +0,4, nedre toleranse = nominell koordinat. For syklusen resulterer det i følgende toleranseområde: nominell koordinat + 0,4 til nominell koordinat.
  Eksempel: QS400 ="-0,1" betyr: øvre toleranse = nominell koordinat, nedre toleranse = nominell koordinat -0,1. For syklusen resulterer det i følgende toleranseområde: nominell koordinat til nominell koordinat -0,1.
  Eksempel: QS400 =" " betyr: toleransen blir ikke tatt hensyn til.
  Eksempel: QS400 ="0" betyr: toleransen blir ikke tatt hensyn til.
  Eksempel: QS400 ="0,1+0,1" betyr: toleransen blir ikke tatt hensyn til.
- **Q309 Reaksjon ved toleransefeil?** Definer om TNC skal avbryte programkjøringen og vise en melding hvis det registreres et avvik:
  0: Ikke avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, ikke vise melding
  1: Avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, vise melding
  2: Hvis de registrerte faktiske koordinatene langs flatenormalvektoren ligger under den nominelle koordinaten, viser TNC en melding og avbryter programkjøringen. Det har oppstått et undermål. Men det blir ikke satt i verk noen feilreaksjon hvis den registrerte verdien langs flatenormalvektoren befinner seg i et område som er større enn den nominelle koordinaten.

Legg merke til følgende under programmeringen!

For å få nøyaktige resultater avhengig av touch-proben som brukes, bør det gjennomføres en 3D-kalibrering før syklus 444 blir utført. For en 3D-kalibrering er alternativ nr. 92 3D-ToolComp nødvendig.

Syklus 444 oppretter en måleprotokoll i .html-format.

Det vises en feilmelding hvis en speiling (syklus 8) eller en skalering (syklus 11, 26) er aktiv før syklus 444 utføres.

Avhengig av innstillingen til parameteren CfgPresetSettings blir det ved probingen kontrollert om stillingen til rundaksene stemmer overens med dreievinklene (3D-Rot). Hvis det ikke er tilfellet, viser TNC en feilmelding.

Hvis maskinen er utstyrt med en kontrollert spindel, må du aktivere vinkelsporingen i touch-probe-tabellen (**kolonnen TRACK**). Dermed økes målenøyaktigheten med en 3D-touch-probe.

I syklus 444 refererer alle koordinatene til inntastingssystemet.

TNC beskriver returparameteren med de målte verdiene se "Syklusforløp", side 439.

Verktøystatusen god/etterarbeid/kassere blir stilt inn ved hjelp av Q-parameter Q183 uavhengig av parameter Q309 (se "Syklusforløp", side 439).

16.5 Kalibrere koblende touch-probe

For å kunne bestemme det faktiske koblingspunktet til en 3D-touch-probe nøyaktig, må du kalibrere touch-proben. Hvis ikke kan ikke TNC registrere nøyaktige måleresultater.

Kalibrer alltid touch-probe ved:

- igangsetting
- brudd på nålen
- bytte av nål
- endring i probematingen
- forstyrrelser, for eksempel hvis maskinen blir for varm
- endring av aktiv verktøyakse

TNC overtar kalibreringsverdiene for den aktive touch-proben rett etter kalibreringsprosessen. De aktualiserte verktøydataene aktiveres umiddelbart, en ny verktøyoppkalling er ikke nødvendig.

Under kalibreringen bestemmes den effektive lengden til nålen og den effektive radiusen til probekulen. For å kalibrere 3D-touch-proben må du feste en innstillingsring eller en tapp med kjent høyde og kjent radius på maskinbordet.

TNC har kalibreringssykluser for kalibrering av lengde og for kalibrering av radius:

- Trykk på funksjonstasten **PROBEFUNKSJON**

- Vise kalibreringssykluser: Trykk på funksjonstasten **TS KALIBR.**
- Velge kalibreringssykluser

Kalibreringssykluser i TNC

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Kalibrere lengde	450
	Beregne radius og senterforskyvning med en kalibreringsring	452
	Beregne radius og senterforskyvning med en tapp eller kalibreringsdor	454
	Beregne radius og senterforskyvning med en kalibreringskule	446

16.6 Vise kalibreringsverdier

TNC lagrer effektiv lengde og effektiv radius for touch-proben i verktøytabellen. Senterforskyvningen av touch-proben lagrer TNC i touch probe-tabellen, i kolonnene **CAL_OF1** (hovedakse) og **CAL_OF2** (hjelpeakse). Hvis du vil vise de lagrede verdiene, trykker du på funksjonstasten for touch-probe-tabellen.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html. Hvis du kjører en touch-probe-syklus i manuell driftsmodus, lagrer TNC måleprotokollen under navnet TCHPRMAN.html. Lagringsstedet for denne filen er mappen TNC: \ *.

Hvis du bruker touch-proben må du passe på at riktig verktøynummer er aktivert. Det gjelder uansett om du kjører touch-probe-syklusen automatisk eller i driftsmodusen **Manuell drift**.

Du finner mer informasjon i kapittel Touch-probe-tabell

16.7 TS KALIBRERE (syklus 460, DIN/ISO: G460, programvarealternativ 17)

En koblende 3D-touch-probe kan kalibreres automatisk til en nøyaktig kalibreringskule ved hjelp av syklus 460.

I tillegg er det mulig å registrere 3D-kalibreringsdata. Programvarealternativ 92 3D-ToolComp er nødvendig for å kunne gjøre dette 3D-kalibreringsdata beskriver bevegelseskarakteristikken til touch-proben i ønsket proberetning. 3D-kalibreringsdataene blir lagret under TNC:\Table\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC. I kolonnen DR2TABLE i verktøytabellen blir det referert til 3DTC-tabellen. Ved probing blir det dermed tatt hensyn til 3D-kalibreringsdataene. Denne 3D-kalibreringen er nødvendig hvis du ønsker å oppnå en veldig høy nøyaktighet med syklus 444 3D-probing (se "PROBE 3D (syklus 444), (programvarealternativ 17)", side 439.

Syklusforløp

Avhengig av parameter **Q433** kan du nå utføre en radiuskalibrering eller radius- og lengdekalibrering.

Radiuskalibrering Q433=0

1 Spenn fast kalibreringskulen. Sørg for at kollisjoner ikke oppstår.
2 Posisjoner touch-proben i probeaksen over kalibreringskulen og i bearbeidingsnivået omtrent i kulens sentrum
3 Den første bevegelsen til TNC skjer i planet avhengig av referansevinkelen.
4 Deretter posisjonerer TNC verktøyet i touch-probe-akse
5 Probingen starter og TNC begynner å søke etter ekvatoren til kalibreringskulen
6 Når ekvatoren har blitt fastslått, begynner radiuskalibreringen.
7 Til slutt trekker TNC tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i

Radius- og lengdekalibrering Q433=1

1 Spenn fast kalibreringskulen. Sørg for at kollisjoner ikke oppstår.
2 Posisjoner touch-proben i probeaksen over kalibreringskulen og i bearbeidingsnivået omtrent i kulens sentrum
3 Den første bevegelsen til TNC skjer i planet avhengig av referansevinkelen.
4 Deretter posisjonerer TNC verktøyet i touch-probe-akse
5 Probingen starter og TNC begynner å søke etter ekvatoren til kalibreringskulen
6 Når ekvatoren har blitt fastslått, begynner radiuskalibreringen.
7 Deretter trekker TNC tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i
8 TNC registrerer lengden til touch-proben på nordpolen til kalibreringskulen
9 På slutten av syklusen trekker TNC tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i

Avhengig av parameter **Q455** kan du i tillegg utføre en 3D-kalibrering.

3D-kalibrering Q455= 1–30

1 Spenn fast kalibreringskulen. Sørg for at kollisjoner ikke oppstår.
2 Etter kalibreringen av radius hhv. lengde trekker TNC touch-proben tilbake i touch-probe-aksen. Deretter posisjonerer TNC touch-proben over nordpolen
3 Probingen starter med utgangspunkt i nordpolen og går til ekvator i flere trinn. Avvik fra den nominelle verdien og dermed den spesifikke bevegelseskarakteristikken blir fastslått
4 Du kan fastsette antall probepunkter mellom nordpol og ekvator. Dette antallet er avhengig av inndataparameteren Q455. En verdi fra 1 til 30 kan programmeres. Hvis du programmerer Q455=0, blir det ikke utført noen 3D-kalibrering.
5 Avvikene som blir registrert under kalibreringen, blir lagret i en 3DTC-tabell.
6 På slutten av syklusen trekker TNC tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i

16.7 TS KALIBRERE (syklus 460, DIN/ISO: G460, programvarealternativ 17)

Legg merke til følgende under programmeringen:

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

Den effektive lengden til touch-probe er alltid relatert til nullpunktet på emnet. Som regel definerer maskinprodusenten spindelhaken som emnets nullpunkt.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Forposisjoner touch-proben slik at den står over sentrum av kulen.

Hvis du programmerer Q455=0, utfører ikke TNC noen 3D-kalibrering.

Hvis du programmerer Q455=1–30, blir det utført en 3D-kalibrering av touch-proben. Da blir det registrert avvik i bevegelseskarakteristikken avhengig av ulike vinkler. Hvis du bruker syklus 444, må du ikke utføre en 3D-kalibrering på forhånd.

Hvis du programmerer Q455=1–30, blir en tabell lagret under TNC:\Table\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC. <T-NR> er her nummeret og <Idx> er indeksen for touch-proben.

Hvis det allerede finnes en referanse til en kalibreringstabell (oppføring i DR2TABLE), blir denne tabellen overskrevet.

Hvis det ikke finnes noen referanse til en kalibreringstabell (oppføring i DR2TABLE), blir en referanse og en tilhørende tabell generert avhengig av verktøynummeret.

- **Q407 Nøyaktig kalibreringskuleradius?**: Angi nøyaktig radius for kalibreringskulen som brukes. Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q423 ANTALL PROBER?** (absolutt): antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 0 til 8
- **Q380 Referansevinkel? (0 = hovedakse)** (absolutt): Referansevinkel (grunnrotering) for registrering av målepunktene i det gyldige koordinatsystemet for emnet. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360,0000
- **Q433 Kalibrere lengde (0/1)?**: Definer om TNC også skal kalibrere touch-probe-lengden etter radiuskalibreringen:
  0: Ikke kalibrer touch-probe-lengden
  1: Kalibrer touch-probe-lengden
- **Q434 Ref.punkt for lengde?** (absolutt): koordinat for sentrum av kalibreringskulen. Må bare defineres hvis lengdekalibrering skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q455 Antall punkter for 3D-kal.?** Angi antall probepunkter for 3D-kalibreringen. En verdi med f.eks. 15 probepunkter er fornuftig. Hvis du angir 0, blir det ikke utført noen 3D-kalibrering. Ved en 3D-kalibrering blir bevegelseskarakteristikken til touch-proben under ulike vinkler registrert og lagret i en tabell. 3D-ToolComp er nødvendig for 3D-kalibreringen. Inndataområde: 1 til 30

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 460 KALIBRERE TS PAA
    EN KULE
    Q407=12.5 ;KULERADIUS
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q301=1    ;FLYTT TIL S. HOEYDE
    Q423=4    ;ANTALL PROBER
    Q380=+0   ;REFERANSEVINKEL
    Q433=0    ;KALIBRERE LENGDE
    Q434=-2.5 ;REFERANSEPUNKT
    Q455=15   ;ANTALL PUNKTER FOR
              3D-KAL
```

16.8 KALIBRERE TS-LENGDE (syklus 461, DIN/ISO: G460) G461, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Før du starter kalibreringssyklusen, må du angi nullpunktet i spindelaksen slik at Z=0 på maskinbordet og forposisjonere touch-proben over kalibreringsringen.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

1 TNC orienterer touch-proben i vinkelen **CAL_ANG** fra touch-probe-tabellen (bare når touch-proben kan orienteres)
2 TNC prober fra den gjeldende posisjonen i negativ spindelretning med probeforskyvning (kolonne **F** i touch-probe-tabellen)
3 Deretter fører TNC touch-proben med hurtigmating (kolonne **FMAX** i touch-probe-tabellen) tilbake til startposisjonen

Legg merke til følgende under programmeringen!

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Den effektive lengden til touch-probe er alltid relatert til nullpunktet på emnet. Som regel definerer maskinprodusenten spindelhaken som emnets nullpunkt.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html.

- **Q434 Ref.punkt for lengde?** (absolutt): referanse for lengden (f.eks. høyde innstillingsring). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 461 KALIBRERE LENGDE
    FOR TS
    Q434=+5    ;REFERANSEPUNKT
```

16.9 KALIBRERE INNVENDIG TS-RADIUS (syklus 462, DIN/ISO: G462, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Før du starter kalibreringssyklusen, må du forposisjonere touch-proben i sentrum av kalibreringsringen og i ønsket målehøyde.

Under kalibrering av probekuleradiusen utfører TNC en automatisk proberutine. I den første omgangen beregner TNC sentrum av kalibreringsringen eller tappen (grovmåling) og posisjonerer touch-proben i sentrum. Deretter blir den egentlige kalibreringsprosedyren (finmåling) for probekulens radius beregnet. Hvis det er mulig å utføre omslagsmåling med touch-proben, blir senterforskyvningen beregnet i neste omgang.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

Touch-probens orientering definerer kalibreringsrutinen:

- Orientering er ikke mulig eller orientering er bare mulig i én retning: TNC utfører en grov- og en finmåling og beregner den effektive probekuleradiusen (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger er mulig (f.eks. kabel-touch-prober fra HEIDENHAIN): TNC utfører en grov- og en finmåling, dreier touch-proben 180° og utfører fire proberutiner til. Under omslagsmålingen blir, i tillegg til radiusen, også senterforskyvningen (CAL_OF i tchprobe.tp) beregnet.
- Ønsket orientering mulig (f.eks. infrarød touch-probe fra HEIDENHAIN): Proberutine: se «Orientering er mulig i to retninger»

Legg merke til følgende under programmeringen!

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Du kan bare beregne senterforskyvningen med en egnet touch-probe.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html.

For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken.

Egenskapen for hvorvidt og hvordan touch-proben din kan orienteres er allerede forhåndsdefinert i HEIDENHAIN-touch-prober. Andre touch-prober blir konfigurert av maskinprodusenten.

- **Q407 Nøyaktig kalibreringstappradius?**: diameter for innstillingsringen. Inndataområde 0 til 99,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q423 ANTALL PROBER?** (absolutt): antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 0 til 8
- **Q380 Referansevinkel? (0 = hovedakse)** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde 0 til 360,0000

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 462 KALIBRERE TS I EN
  RING
  Q407=+5     ;RINGRADIUS
  Q320=+0     ;SIKKERHETSAVST.
  Q423=+8     ;ANTALL PROBER
  Q380=+0     ;REFERANSEVINKEL
```

16.10 KALIBRERE UTVENDIG TS-RADIUS (syklus 463, DIN/ISO: G463, programvarevalg 17)

Syklusforløp

Før du starter kalibreringssyklusen, må du forposisjonere touch-proben midt over kalibreringsdoren. Posisjoner touch-proben i probeaksen omtrent i sikkerhetsavstand over (verdi fra touch-probe-tabellen + verdi fra syklus) kalibreringsdoren.

Under kalibrering av probekuleradiusen utfører TNC en automatisk proberutine. I den første omgangen beregner TNC sentrum av kalibreringsringen eller tappen (grovmåling) og posisjonerer touch-proben i sentrum. Deretter blir den egentlige kalibreringsprosedyren (finmåling) for probekulens radius beregnet. Hvis det er mulig å utføre omslagsmåling med touch-proben, blir senterforskyvningen beregnet i neste omgang.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

Touch-probens orientering definerer kalibreringsrutinen:

- Orientering er ikke mulig eller orientering er bare mulig i én retning: TNC utfører en grov- og en finmåling og beregner den effektive probekuleradiusen (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger er mulig (f.eks kabel-touch-prober fra HEIDENHAIN): TNC utfører en grov- og en finmåling, dreier touch-proben 180° og utfører fire proberutiner til. Under omslagsmålingen blir, i tillegg til radiusen, også senterforskyvningen (CAL_OF i tchprobe.tp) beregnet.
- Ønsket orientering mulig (f.eks. infrarød touch-probe fra HEIDENHAIN): Proberutine: se «Orientering er mulig i to retninger»

KALIBRERE UTVENDIG TS-RADIUS (syklus 463, DIN/ISO: G463, programvarevalg 17) 16.10

Legg merke til følgende under programmeringen!

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Du kan bare beregne senterforskyvningen med en egnet touch-probe.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html.

For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken.

Egenskapen for hvorvidt og hvordan touch-proben din kan orienteres er allerede forhåndsdefinert i HEIDENHAIN-touch-prober. Andre touch-prober blir konfigurert av maskinprodusenten.

- **Q407 Nøyaktig kalibreringstappradius?**: diameter for innstillingsringen. Inndataområde 0 til 99,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Q423 ANTALL PROBER?** (absolutt): antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 0 til 8
- **Q380 Referansevinkel? (0 = hovedakse)** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde 0 til 360,0000

NC-blokker

5 TCH PROBE 463 KALIBRERE TS PAA EN TAPP	
Q407=+5	;TAPPRADIUS
Q320=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q301=+1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q423=+8	;ANTALL PROBER
Q380=+0	;REFERANSEVINKEL

17

Touch-probe-sykluser: måle kinematikk automatisk

17.1 Kinematikkmåling med touch-prober TS (alternativ KinematicsOpt)

Grunnleggende

Kravene til nøyaktighet blir stadig høyere, også for bearbeiding med 5 akser. Komplekse deler må kunne produseres nøyaktig, noe som må kunne gjengis over lengre perioder.

Årsaker til unøyaktighet ved behandling av flere akser er bl.a. avvik mellom den kinematiske modellen, som er opprettet i kontrollsystemet (se bildet til høyre 1), og de faktiske kinematiske forholdene ved maskinen (se bildet til høyre 2). Ved posisjonering av roteringsaksene fører avvikene til feil på emnet (se bildet til høyre 3). Det må også være mulig å kunne tilpasse modellen mest mulig til virkeligheten.

TNC-funksjonen **KinematicsOpt** er en viktig komponent som hjelper deg å oppfylle dette komplekse kravet: En 3D-probesyklus måler roteringsaksen på maskinen helt automatisk, uavhengig om roteringsaksen er utført mekanisk som bord eller hode. En kalibreringskule monteres på et vilkårlig sted på maskinbordet og måles i en finhetsgrad som du kan definere. I syklusdefinisjonen definerer du området som skal måles, separat for hver roteringsakse.

TNC beregner statisk dreienøyaktighet på grunnlag av de målte verdiene. Programvaren minimerer dermed posisjoneringsfeilene som har oppstått under dreiebevegelsene, og lagrer maskingeometrien automatisk i hver maskinkonstant i kinematikktabellen på slutten av målingen.

Oversikt

TNC oppretter sykluser som gjør det mulig å lagre, gjenopprette, kontrollere og optimere maskinkinematikken automatisk:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	450 **LAGRE KINEMATIKK** Automatisk lagring og gjenoppretting av kinematikk	461
	451 **MAL KINEMATIKK** Automatisk kontroll eller optimering av maskinkinematikken	464
	452 **FORH.INNST.-KOMP.** Automatisk kontroll eller optimering av maskinkinematikken	478

17.2 Forutsetninger

Følgende forutsetninger må være oppfylt for å kunne bruke KinematicsOpt:

- Programvare-alternativ 48 (KinematicsOpt), 8 (programvare-alternativ 1) og 17 (Touch probe function) må være aktivert
- 3D-touch-proben som brukes ved målingen, må være kalibrert
- Syklusene kan bare utføres med verktøyakse Z
- En målekule med helt nøyaktig radius og tilstrekkelig stivhet må være festet på et vilkårlig sted på maskinbordet. Vi anbefaler å bruke kalibreringskulene **KKH 250** (bestillingsnummer 655475-01) eller **KKH 100 (bestillingsnummer 655475-02)** som har tilstrekkelig stivhet, og som er spesialkonstruert for maskinkalibrering. Ta om ønskelig kontakt med HEIDENHAIN for mer informasjon.
- Kinematikkbeskrivelsen for maskinen må være fullstendig og korrekt definert. Transformasjonsmålene må være registrert med en nøyaktighet på ca. 1 mm
- Maskinen må være målt helt geometrisk (utføres av maskinprodusenten ved igangsetting)
- Maskinprodusenten må ha lagret maskinparameteren for **CfgKinematicsOpt** i konfigurasjonsdataene. **maxModification** fastsetter toleransegrensen slik at TNC kan vise en merknad hvis endringene i kinematikkdataene ligger over denne grenseverdien. **maxDevCalBall** fastsetter hvor stort avvik den målte kalibreringskuleradiusen kan ha fra den angitte syklusparameteren. **mStrobeRotAxPos** fastsetter en spesiell M-funksjon som er definert av maskinprodusenten og som kan brukes til å posisjonere roteringsaksene.

Legg merke til følgende under programmeringen!

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Når en M-funksjon er fastlagt i maskinparameteren **mStrobeRotAxPos**, må du posisjonere roteringsaksen til 0 grad (FAKTISK-system) før du starter en av KinematicsOpt-syklusene (bortsett fra 450).

Hvis maskinparameteren ble forandret av KinematicsOpt-syklusen, må styringen startes på nytt. Ellers er det under bestemte omstendigheter fare for at endringene går tapt.

17.3 LAGRE KINEMATIKK (syklus 450, DIN/ISO: G450, valg)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 450 gjør det mulig å lagre den aktive maskinkinematikken eller å gjenopprette en maskinkinematikk som ble lagret tidligere. De lagrede dataene kan vises og slettes. Det finnes totalt 16 lagringsplasser tilgjengelig.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du utfører kinematikkoptimering, bør stort sett den aktive kinematikken lagres. Fordel:

- Hvis resultatet ikke er i samsvar med forventningene, eller hvis det oppstår feil under optimering (f.eks. strømbrudd), kan de gamle dataene gjenopprettes.

Vær oppmerksom på følgende ved modus **Opprette**:

- TNC kan bare tilbakeføre lagrede data i en identisk kinematikkbeskrivelse.
- Endring av kinematikken fører også alltid til endring av forhåndsinnstillingene. Definer forhåndsinnstillingen på nytt.

Syklusparametere

- **Q410 Modus (0/1/2/3)?**: Definer om du vil lagre eller gjenopprette en kinematikk:
  0: Lagre aktiv kinematikk
  1: Gjenopprett en lagret kinematikk
  2: Vis gjeldende minnestatus
  3: Slett et datasett
- **Q409/QS409 Betegnelse på datasett?**: nummer eller navn på datasettbetegnelsen. Ved inntasting av tall kan du taste inn verdier fra 0 til 99999, ved bruk av tall må tegnlengden på 16 tegn ikke overskrides. Det finnes totalt 16 lagringsplasser tilgjengelig. Q409 er uten funksjon når modus 2 velges. I modus 1 og 3 (opprette og slette) kan plassholdere – såkalte jokertegn – brukes. Hvis TNC finner flere mulige datasett med jokertegn, gjenoppretter TNC middelverdien til dataene (modus 1) eller sletter alle de valgte datasettene etter at de blir bekreftet (modus 3). Du kan bruke følgende jokertegn til søk:
  ?: Et enkelt ubestemt tegn
  $: Et enkelt alfabetisk tegn (bokstav)
  #: Et enkelt ubestemt siffer
  *****: En ubestemt tegnkjede uten lengdebegrensning

Lagre den aktive kinematikken

```
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK
    Q410=0      ;MODUS
    Q409=947    ;LAGERBETEGNELSE
```

Gjenopprette datasett

```
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK
    Q410=1      ;MODUS
    Q409=948    ;LAGERBETEGNELSE
```

Vise alle lagrede datasett

```
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK
    Q410=2      ;MODUS
    Q409=949    ;LAGERBETEGNELSE
```

Slette datasett

```
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK
    Q410=3      ;MODUS
    Q409=950    ;LAGERBETEGNELSE
```

Protokollfunksjon

Når syklus 450 er kjørt, oppretter TNC en protokoll (**TCHPRAUTO.HTML**) som inneholder følgende data:

- Dato og klokkeslett for oppretting av protokollen
- Navn for NC-programmet som syklusen ble kjørt fra
- Betegnelse for den aktive kinematikken
- Aktivt verktøy

De øvrige dataene i protokollen avhenger av valgt modus:

- Modus 0: Protokollering av alle akse- og transformasjonsoppføringer i kinematikkrekken som TNC har lagret
- Modus 1: Protokollering av alle transformasjonsoppføringer før og etter gjenopprettingen
- Modus 2: Opplisting av lagrede datasett
- Modus 3: Opplisting av slettede datasett.

Informasjon om datalagring

TNC lagrer de lagrede dataene i filen **TNC:\table\DATA450.KD**. Denne filen kan for eksempel lagres på en ekstern PC med **TNCREMO**. Hvis filen slettes, fjernes også de lagrede dataene. Hvis du endrer dataene i filen manuelt, kan det føre til at datasettene blir korrupte og ikke kan brukes.

Hvis filen **TNC:\table\DATA450.KD** ikke eksisterer, så vil den automatisk bli generert når syklus 450 utføres.

Pass på at du sletter eventuelle tomme filer med navnene **TNC:\table\DATA450.KD** før du starter syklus 450. Hvis det finnes en tom lagringstabell (**TNC:\table\DATA450.KD**) som ikke inneholder noen linjer, vises en feilmelding når syklus 450 skal utføres. Slett i så fall den tomme lagringstabellen og utfør syklusen på nytt.

Ikke utfør manuelle endringer på de lagrede dataene.

Lagre filen **TNC:\table\DATA450.KD**, slik at du kan gjenopprette den ved behov. (f.eks. ved en feil i lagringsmediet).

17.4 MAALE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ)

Syklusforløp

Du kan kontrollere kinematikken til maskinen med touch-probe-syklus 451 og optimere den ved behov. Med 3D-touch-proben TS måler du en HEIDENHAIN kalibreringskule som er festet på maskinbordet.

> HEIDENHAIN anbefaler å bruke kalibreringskulene **KKH 250** (bestillingsnummer 655475-01) eller **KKH 100 (bestillingsnummer 655475-02)**, som har en spesielt høy stivhet og som er spesielt konstruert for maskinkalibrering. Ta om ønskelig kontakt med HEIDENHAIN for mer informasjon.

TNC fastsetter statisk dreienøyaktighet. Programvaren minimerer dermed posisjoneringsfeilene som har oppstått under dreiebevegelsene, og lagrer maskingeometrien automatisk i hver maskinkonstant i kinematikkbeskrivelsen på slutten av målingen.

1 Spenn opp kalibreringskulen og sørg for at den ikke kan kollidere
2 I driftsmodusen Manuell setter du nullpunktet i kulesentrumet eller, når **Q431=1** eller **Q431=3** er definert: Posisjonerer du touch-proben manuelt i probeaksen over kalibreringskulen og i bearbeidingsnivået omtrent i kulens sentrum
3 Valg driftsmodus for programforløp og start kalibreringsprogrammet
4 TNC måler automatisk alle rotasjonsaksene etter hverandre med nøyaktigheten som du har definert
5 TNC lagrer måleverdiene i følgende Q-parametere:

Parameternummer	Beskrivelse
Q141	Målt standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q142	Målt standardavvik B-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q143	Målt standardavvik C-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q144	Optimert standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksen er optimert)
Q145	Optimert standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksen er optimert)
Q146	Optimert standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksen er optimert)
Q147	Offsetfeil i X-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q148	Offsetfeil i Y-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q149	Offsetfeil i Z-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren

Posisjoneringsretning

Posisjoneringsretningen til roteringsaksen som skal måles, er et resultat av start- og sluttvinkelen som du definerte i syklusen. En referansemåling utføres automatisk ved 0°.

Velg start- og sluttvinkelen slik at samme posisjon ikke måles to ganger av TNC. Det er ikke nødvendig med en dobbel målepunktregistrering (f.eks. måleposisjon +90° og -270°), det fører likevel ikke til en feilmelding.

- Eksempel: startvinkel = +90°, sluttvinkel = -90°
  - Startvinkel = +90°
  - Sluttvinkel = -90°
  - Antall målepunkter = 4
  - Beregnet vinkeltrinn = (-90 - +90) / (4-1) = -60°
  - Målepunkt 1 = +90°
  - Målepunkt 2 = +30°
  - Målepunkt 3 = -30°
  - Målepunkt 4 = -90°
- Eksempel: startvinkel = +90°, sluttvinkel = +270°
  - Startvinkel = +90°
  - Sluttvinkel = +270°
  - Antall målepunkter = 4
  - Beregnet vinkeltrinn = (270 – 90) / (4–1) = +60°
  - Målepunkt 1 = +90°
  - Målepunkt 2 = +150°
  - Målepunkt 3 = +210°
  - Målepunkt 4 = +270°

Maskiner med Hirt-fortannede akser

Kollisjonsfare!

Aksen må bevege seg ut av Hirth-rasteret for å kunne posisjoneres. Pass på at det er tilstrekkelig sikkerhetsavstand, slik at touch-proben og kalibreringskulen ikke kolliderer. Pass på at det er nok plass under kjøring frem til sikkerhetsavstanden (programvareendebryter).

Definer returkjøringshøyden **Q408** som større enn 0, hvis programvarealternativ 2 (**M128**, **FUNCTION TCPM**) ikke er tilgjengelig.

TNC avrunder eventuelt måleposisjonene, slik at de passer i Hirth-rammen (avhengig av startvinkel, sluttvinkel og antall målepunkter).

Avhengig av maskinkonfigurasjonen kan ikke TNC posisjonere roteringsaksene automatisk. I dette tilfellet trenger du en spesiell M-funksjon fra maskinprodusenten som TNC kan bruke for å kunne bevege roteringsaksene. Maskinprodusenten må i tillegg ha lagt inn nummeret for M-funksjonen i maskinparameteren mStrobeRotAxPos.

Måleposisjonene beregnes på grunnlag av startvinkel, sluttvinkel og antall målinger for hver akse og Hirth-ramme.

Beregningseksempel for måleposisjoner for en A-akse:

Startvinkel **Q411** = -30

Sluttvinkel **Q412** = +90

Antall målepunkter **Q414** = 4

Hirth-ramme = 3°

Beregnet vinkeltrinn = (Q412 – Q411) / (Q414 -1)

Beregnet vinkeltrinn = (90 – -30) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40

Måleposisjon 1 = Q411 + 0 * vinkeltrinn = -30° --> -30°

Måleposisjon 2 = Q411 + 1 * vinkeltrinn = +10° --> 9°

Måleposisjon 3 = Q411 + 2 * vinkeltrinn = +50° --> 51°

Måleposisjon 4 = Q411 + 3 * vinkeltrinn = +90° --> 90°

Valg av antall målepunkter

Du kan, for å spare tid, gjennomføre en grovoptimering, for eksempel ved oppstart, med et lavt antall målepunkter (1–2).

En tilhørende finoptimering gjennomfører du så med et middels antall målepunkter (anbefalt verdi = ca. 4). Selv om antallet målepunkter er høyere, fører det vanligvis ikke til bedre resultater. Målepunktene burde ideelt sett fordeles likt over aksens dreieområde.

En akse med et dreieområde på 0–360° bør måles med 3 målepunkter på 90°, 180° og 270°. Definer startvinkelen til 90° og sluttvinkelen til 270°.

Hvis du vil kontrollere nøyaktigheten, kan du også angi et høyere antall målepunkter i modusen **Kontrollere**.

Når et målepunkt er definert til 0°, blir dette ignorert, siden referansemålingen alltid utføres ved 0°.

Valg av posisjonen til kalibreringskulen på maskinbordet

Du kan vanligvis plassere kalibreringskulen på et ledig sted på maskinbordet, men den kan også festes på oppspenningsutstyr eller emner. Følgende faktorer vil påvirke måleresultatet positivt:

- Maskin med rundbord/dreiebord: Spenn opp kalibreringskulen så langt unna roteringssenteret som mulig
- Maskiner med store kjøreavstander: Spenn opp kalibreringskulen så nærme den senere bearbeidingsposisjonen som mulig

Informasjon om nøyaktighet

Geometri- og posisjoneringsfeil for maskinen påvirker måleverdiene og dermed også optimeringen av en roteringsakse. Det finnes derfor alltid restfeil som ikke kan elimineres.

Hvis det aldri hadde oppstått geometri- eller posisjoneringsfeil, kunne verdiene som beregnes av syklusen, blitt gjengitt nøyaktig på et vilkårlig punkt i maskinen og på et bestemt tidspunkt. Jo større geometri- og posisjoneringsfeilene er, desto større blir spredningen i måleresultatet når du utfører målingene ved ulike posisjoner.

Spredningen som er angitt av TNC i måleprotokollen, er et mål på nøyaktigheten til de statiske dreiebevegelsene til en maskin. Når nøyaktigheten skal vurderes, må målesirkelradiusen og antall målepunkter med tilhørende posisjon også inkluderes. Spredning kan ikke beregnes hvis det bare dreier seg om ett målepunkt. Spredningen som vises, tilsvarer romfeilen til målepunktet i dette tilfellet.

Hvis flere roteringsakser beveger seg samtidig, lagres feilene oppå hverandre, og i ugunstige tilfeller økes de.

Hvis maskinen er utstyrt med en kontrollert spindel, må du aktivere vinkelsporingen i touch-probe-tabellen (**kolonnen TRACK**). Dermed økes målenøyaktigheten med en 3D-touch-probe.

Deaktiver fastspenningen av roteringsaksen under målingen, ellers kan måleresultatene bli feil. Følg maskinhåndboken.

Informasjon om ulike kalibreringsmetoder

- **Grovoptimering under igangsetting etter inntasting av omtrentlige mål**
  - Målepunktantall mellom 1 og 2
  - Vinkeltrinn for roteringsakser: ca. 90°
- **Finoptimering via hele prosessområdet**
  - Målepunktantall mellom 3 og 6
  - Start- og sluttvinkel skal dekke et størst mulig bevegelsesområde for roteringsaksene
  - Posisjoner kalibreringskulen på maskinbordet, slik at bordets roteringsakser får en stor målesirkelradius eller ved hoderoteringsakser at målingen kan utføres i en representativ posisjon (f.eks. i sentrum av bevegelsesområdet)
- **Optimere en spesiell roteringsakseposisjon**
  - Målepunktantall mellom 2 og 3
  - Målingene utføres ved roteringsaksevinkelen der bearbeidingen sendere skal utføres
  - Posisjoner kalibreringskulen på maskinbordet slik at kalibreringen utføres på stedet der bearbeidingen også utføres
- **Kontroller maskinens nøyaktighet**
  - Målepunktantall mellom 4 og 8
  - Start- og sluttvinkel skal dekke et størst mulig bevegelsesområde for roteringsaksene
- **Fastsette roteringsakseslakk**
  - Målepunktantall mellom 8 og 12
  - Start- og sluttvinkel skal dekke et størst mulig bevegelsesområde for roteringsaksene

Slakk

Slakk er et samspill mellom dreiegiver (vinkelmåleinstrument) og bord som oppstår når retningen endres. Hvis roteringsaksene har slakk utenfor den angitte distansen, f.eks. fordi vinkelmålingen utføres med motorens dreiegiver, kan det oppstå betydelige feil ved dreining.

Du kan aktivere målingen av slakk med inndataparameter **Q432**. Angi en vinkel som TNC bruker som overkjøringsvinkel. Syklusen utfører to målinger per roteringsakse. Hvis du overtar vinkelverdien 0, beregner ikke TNC slakk.

TNC utfører ikke kompensasjon for slakk automatisk.

Hvis målesirkelradiusen er < 1 mm, beregner TNC ikke lenger slakk. Jo større målesirkelradius, desto mer nøyaktig kan TNC definere roteringsakseslakk (se "Protokollfunksjon", side 477).

Hvis en M-funksjon for posisjonering av roteringsaksen er angitt i maskinparameteren mStrobeRotAxPos, eller aksen er en Hirth-akse, kan slakk ikke beregnes.

17.4 MAALE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Pass på at alle dreiefunksjonene for bearbeidingsnivået er tilbakestilt. **M128** eller **FUNCTION TCPM** blir koblet ut.

Velg posisjon for kalibreringskulen på maskinbordet, slik at det ikke oppstår kollisjon under målingen.

Før syklusdefinisjonen må du fastsette nullpunktet i sentrum av kalibreringskulen og aktivere dette, ellers kan du definer inndataparameteren Q431 tilsvarende på 1 eller 3.

Hvis maskinparameteren mStrobeRotAxPos er definert som ikke lik -1 (M-funksjonen posisjonerer roteringsaksen), må du bare starte en måling når alle roteringsaksene står på 0°.

TNC bruker den minste verdien fra syklusparameteren **Q253** og **FMAX**-verdien fra touch-probe-tabellen som posisjoneringsmating for å kjøre frem til probehøyden i touch-probe-aksen. Roteringsaksebevegelsene utføres i hovedsak med posisjoneringsmating **Q253**. Dermed er probeovervåkingen inaktiv.

TNC ignorerer angivelsene i syklusdefinisjonen for ikke aktive akser.

Hvis du avbryter syklusen under målingen, befinner ikke kinematikkdataene seg i den opprinnelige tilstanden lenger. Lagre den aktive kinematikken før en optimering med syklus 450 utføres, slik at du i nødstilfelle kan gjenopprette den siste aktive kinematikken.

Ved vinkeloptimering må maskinprodusenten ha tilpasset konfigurasjonen tilsvarende. På små, kompakte maskiner kan vinkeloptimering medføre forbedringer.

Vinkelkompensasjon er bare mulig med alternativ nr. 52 **KinematicsComp**.

Hvis de beregnede kinematikkdataene ligger over den tillatte grenseverdien (**maxModification**) i modusen Optimere, viser TNC en varselmelding. Overføringen av de fastsatte verdiene må bekreftes med NC-start.

Vær oppmerksom på at endringer i kinematikken fører til at forhåndsinnstillingen endres. Fastsett forhåndsinnstillingen på nytt etter optimeringen.

TNC fastsetter radiusen til kalibreringskulen for hver probeprosess. Hvis den beregnede kuleradiusen avviker mer fra den angitte kuleradiusen enn du har definert i maskinparameteren **maxDevCalBall**, viser TNC en feilmelding og avslutter målingen.

Inch-programmering: Måleresultater og protokolldata angis vanligvis i mm.

Syklusparametere

- **Q406 Modus (0/1/2)**: Definer om TNC skal kontrollere eller optimere den aktive kinematikken:
  0: Kontroller aktiv maskinkinematikk. TNC måler kinematikken i roteringsaksene som er definert, men foretar ikke endringer i den aktive kinematikken. TNC viser måleresultatene i en måleprotokoll.
  1: Optimer aktiv maskinkinematikk: TNC måler kinematikken i roteringsaksene som du har definert. Deretter blir **posisjonen til roteringsaksene** for den aktive kinematikken optimert.
  2: Optimer aktiv maskinkinematikk: TNC måler kinematikken i roteringsaksene som du har definert. Deretter blir **vinkel- og posisjonsfeil** optimert. Forutsetningen for en vinkelfeilkorrigering er alternativ nr. 52 KinematicsComp.
- **Q407 Nøyaktig kalibreringskuleradius?**: Angi nøyaktig radius for kalibreringskulen som brukes. Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999alternativ **PREDEF**
- **Q408 Returkjøringshøyde?** (absolutt): inndataområde 0,0001 til 99999,9999
  0: Ikke kjør til returkjøringshøyden. TNC kjører til neste måleposisjon i aksen som skal måles. Ikke tillatt for Hirth-akser! TNC kjører til den første måleposisjonen i rekkefølgen A, så B og så C.
  >0: Returkjøringshøyde i udreid emnekoordinatsystem der TNC posisjonerer spindelaksen før roteringsaksen posisjoneres. TNC posisjonerer også touch-proben i arbeidsplanet på nullpunktet. Probeovervåkingen er ikke aktiv i denne modusen. Definer posisjoneringshastigheten i parameter Q253.
- **Q253Mating forposisjonering?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved posisjonering. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Lagre og kontrollere kinematikken

4 TOOL CALL «PROBE» Z	
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK	
Q410=0	;MODUS
Q409=5	;LAGERBETEGNELSE
6 TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK	
Q406=0	;MODUS
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURKJORINGSHOYDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q380=0	;REFERANSEVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	;SLUTTVINKEL A-AKSE
Q413=0	;POS.VINK. A-AKSE
Q414=0	;MALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINK. B-AKSE
Q418=2	;MALEPUNKTER B-AKSE
Q419=-90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+90	;SLUTTVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINK. C-AKSE
Q422=2	;MALEPUNKTER C-AKSE
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q431=0	;STILLE INN FORH.IN.
Q432=0	;VINKELOMRADE, SLAKT

- **Q380 Referansevinkel? (0 = hovedakse)** (absolutt): Referansevinkel (grunnrotering) for registrering av målepunktene i det gyldige koordinatsystemet for emnet. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360,0000
- **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolutt): startvinkel i A-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q412 Sluttvinkel A-akse?** (absolutt): sluttvinkel i A-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q413 Posisjonsvinkel A-akse?**: posisjoneringsvinkel i A-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q414 Antall målepunkter i A (0...12)?**: antall probinger som TNC skal bruke ved målingen av A-aksen. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolutt): startvinkel i B-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q416 Sluttvinkel B-akse?** (absolutt): sluttvinkel i B-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q417 Posisjonsvinkel B-akse?**: posisjoneringsvinkel i B-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q418 Antall målepunkter i B (0...12)?**: antall probinger som TNC skal bruke ved målingen av B-aksen. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolutt): startvinkel i C-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q420 Sluttvinkel C-akse?** (absolutt): sluttvinkel i C-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q421 Posisjonsvinkel C-akse?**: posisjoneringsvinkel i C-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q422 Antall målepunkter i C (0...12)?**: antall probinger som TNC skal bruke ved målingen av C-aksen. Inndataområde 0 til 12. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen

- **Q423 Antall prober?**: antall probinger som TNC skal bruke til måling av kalibreringskulen i planet. Inndataområde: 3 til 8 Færre målepunkter øker hastigheten, flere målepunkter øker målesikkerheten.
- **Q431 Stille inn forh.in. (0/1/2/3)?**: Definer om TNC skal stille inn den aktive forhåndsinnstillingen (nullpunkt) automatisk i kulesentrum:
  0: Ikke still inn forhåndsinnstillingen automatisk i kulesentrum: Still inn forhåndsinnstilling manuelt før syklusstart
  1: Still inn forhåndsinnstillingen automatisk i kulesentrum før målingen: Forposisjoner touch-proben manuelt over kalibreringskulen før syklusstart
  2: Still inn forhåndsinnstillingen automatisk i kulesentrum etter målingen
  3: Still inn forhåndsinnstillingen i kulsesentrum før og etter målingen: Forposisjoner touch-proben manuelt over kalibreringskulen før syklusstart
- **Q432 Vinkelomr., kompens. for slakt?**: Her definerer du vinkelverdien som skal brukes som overkjøring for måling av roteringsakseslakk. Overkjøringsvinkelen må være betydelig større enn faktisk slakk for roteringsaksene. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling av slakk på denne aksen. Inndataområde: -3,0000 til +3,0000

Hvis du definerer forhåndsinnstillingen før målingen er aktivert (Q431 = 1/3), posisjonerer du touch-proben med en sikkerhetsavstand (Q320 + SET_UP) ca. midt over kalibreringskulen før syklusen startes.

Forskjellige modier (Q406)

Kontrollere modus Q406 = 0

- TNC måler roteringsaksene i de definerte posisjonene og fastsetter statisk nøyaktighet for dreietransformasjon på grunnlag av disse
- TNC protokollfører resultatene av en mulig posisjonsoptimering, men foretar ingen tilpasninger

Optimer modus Posisjon og vinkel Q406 = 1

- TNC måler roteringsaksene i de definerte posisjonene og fastsetter statisk nøyaktighet for dreietransformasjon på grunnlag av disse
- Samtidig forsøker TNC å forandre posisjonen til roteringsakselen i kinematikkmodellen, slik at høyere nøyaktighet oppnås
- Justeringene av maskindataene utføres automatisk

Optimer modus Posisjon og vinkel Q406 = 2

- TNC måler roteringsaksene i de definerte posisjonene og fastsetter statisk nøyaktighet for dreietransformasjon på grunnlag av disse
- TNC forsøker først å optimere vinkelposisjonen til roteringsaksen via en kompensasjon (alternativ nr. 52 KinematicsComp).
- Etter vinkeloptimeringen utføres posisjonsoptimeringen. Ingen ytterligere målinger er nødvendig. Posisjonsoptimeringen blir automatisk beregnet av TNC

Posisjonsoptimering av roteringsaksene hvor automatisk angivelse av nullpunkt og måling av slakk for roteringsakselen utføres på forhånd

```
1 TOOL CALL «PROBE» Z
2 TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK
    Q406=1      ;MODUS
    Q407=12.5   ;KULERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHETSAVST.
    Q408=0      ;RETURKJORINGSHOYDE
    Q253=750    ;MATING FORPOSISJON.
    Q380=0      ;REFERANSEVINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;POS.VINK. A-AKSE
    Q414=0      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;POS.VINK. B-AKSE
    Q418=4      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270   ;SLUTTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;POS.VINK. C-AKSE
    Q422=3      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=3      ;ANTALL PROBER
    Q431=1      ;STILLE INN FORH.IN.
    Q432=0.5    ;VINKELOMRADE,
                 SLAKT
```

Protokollfunksjon

Når syklus 450 er kjørt, oppretter TNC en protokoll **(TCHPR451.TXT)** som inneholder følgende data:

- Dato og klokkeslett for oppretting av protokollen
- Banenavn for NC-programmet som syklusen ble kjørt fra
- Utført modus (0 = kontroller / 1 = optimer posisjon / 2 = optimer «Pose»)
- Aktivt kinematikknummer
- Angitt målekuleradius
- For hver målte roteringsakse:
  - Startvinkel
  - Sluttvinkel
  - Posisjoneringsvinkel
  - Antall målepunkter
  - Spredning (standardavvik)
  - Maksimal feil
  - Vinkelfeil
  - Fastsatt slakk
  - Fastsatt posisjoneringsfeil
  - Målesirkelradius
  - Korreksjonsbeløp i alle akser (forskyvning av forhåndsinnstilling)
  - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene før optimeringen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonskjeden, vanligvis på spindelnesen)
  - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene etter optimeringen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonskjeden, vanligvis på spindelnesen)

17.5 KOMPENSASJON AV FORHAANDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ)

Syklusforløp

Med touch-probe-syklus 452 kan du optimere maskinens transformasjonskjede (se "MAALE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ)", side 464). Deretter korrigerer TNC emnekoordinatsystemet i kinematikkmodellen slik at den gjeldende forhåndsinnstillingen etter optimeringen er i midten av kalibreringskulen.

Med denne syklusen kan du for eksempel tilpasse utskiftbare hoder til hverandre.

1 Spenne fast kalibreringskulen
2 Mål referansehodet fullstendig med syklus 451 og la tilslutt syklus 451 fastsette forhåndsinnstillingen i kulesentrumet
3 Sette inn det andre hodet
4 Mål det utskiftbare hodet til skjæringspunktet for hodeutskiftning med syklus 452
5 juster andre utskiftbare hoder med referansehodet med syklus 452

Hvis kalibreringskulen kan være fastspent på maskinbordet under bearbeidingen, kan du for eksempel kompensere for drift på maskinen. Denne prosedyren er også mulig på maskiner uten roteringsakser.

1 Spenn opp kalibreringskulen og sørg for at den ikke kan kollidere
2 Fastsett forhåndsinnstillingen i kalibreringskulen
3 Fastsett forhåndsinnstillingen ved emnet og start bearbeidingen av emnet
4 Utfør en kompensasjon av forhåndsinnstillinger i regelmessige intervaller med syklus 452 Dermed registrerer TNC driften til de impliserte aksene og korrigerer denne i kinematikken

Parameternummer	Beskrivelse
Q141	Målt standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q142	Målt standardavvik B-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q143	Målt standardavvik C-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q144	Optimert standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q145	Optimert standardavvik B-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q146	Optimert standardavvik C-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q147	Offsetfeil i X-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q148	Offsetfeil i Y-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q149	Offsetfeil i Z-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren

17.5 KOMPENSASJON AV FORHAANDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ)

Legg merke til følgende under programmeringen!

For å kunne utføre en kompensasjon av forhåndsinnstillingen må kinematikken være klargjort tilsvarende. Følg maskinhåndboken.

Pass på at alle dreiefunksjonene for bearbeidingsnivået er tilbakestilt. **M128** eller **FUNCTION TCPM** blir koblet ut.

Velg posisjon for kalibreringskulen på maskinbordet, slik at det ikke oppstår kollisjon under målingen.

Før syklusen defineres må nullpunktet fastsettes i midten av kalibreringskulen og aktiveres.

I forbindelse med akser uten separat posisjonsmålesystem velger du målepunktene slik at du har en avstand på 1 grad til endebryteren. TNC trenger denne avstanden for den interne slakkompensasjonen.

TNC bruker den minste verdien fra syklusparameteren **Q253** og **FMAX**-verdien fra touch-probe-tabellen som posisjoneringsmating for å kjøre frem til probehøyden i touch-probe-aksen. Roteringsaksebevegelsene utføres i hovedsak med posisjoneringsmating **Q253**. Dermed er probeovervåkingen inaktiv.

Hvis du avbryter syklusen under målingen, befinner ikke kinematikkdataene seg i den opprinnelige tilstanden lenger. Lagre den aktive kinematikken før optimeringen med syklus 450, slik at kinematikken som sist var aktiv, kan gjenopprettes ved feil.

Hvis de beregnede kinematikkdataene ligger over den tillatte grenseverdien (**maxModification**), viser TNC en varselmelding. Overføringen av de fastsatte verdiene må bekreftes med NC-start.

Vær oppmerksom på at endringer i kinematikken fører til at forhåndsinnstillingen endres. Fastsett forhåndsinnstillingen på nytt etter optimeringen.

TNC fastsetter radiusen til kalibreringskulen for hver probeprosess. Hvis den beregnede kuleradiusen avviker mer fra den angitte kuleradiusen enn du har definert i maskinparameteren **maxDevCalBall**, viser TNC en feilmelding og avslutter målingen.

Inch-programmering: Måleresultater og protokolldata angis vanligvis i mm.

Syklusparametere

- **Q407 Nøyaktig kalibreringskuleradius?**: Angi nøyaktig radius for kalibreringskulen som brukes. Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q408 Returkjøringshøyde?** (absolutt): inndataområde 0,0001 til 99999,9999
  0: Ikke kjør til returkjøringshøyden. TNC kjører til neste måleposisjon i aksen som skal måles. Ikke tillatt for Hirth-akser! TNC kjører til den første måleposisjonen i rekkefølgen A, så B og så C.
  >0: Returkjøringshøyde i udreid emnekoordinatsystem der TNC posisjonerer spindelaksen før roteringsaksen posisjoneres. TNC posisjonerer også touch-proben i arbeidsplanet på nullpunktet. Probeovervåkingen er ikke aktiv i denne modusen. Definer posisjoneringshastigheten i parameter Q253.
- **Q253Mating forposisjonering?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved posisjonering. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q380 Referansevinkel? (0 = hovedakse)** (absolutt): Referansevinkel (grunnrotering) for registrering av målepunktene i det gyldige koordinatsystemet for emnet. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360,0000
- **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolutt): startvinkel i A-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q412 Sluttvinkel A-akse?** (absolutt): sluttvinkel i A-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q413 Posisjonsvinkel A-akse?**: posisjoneringsvinkel i A-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q414 Antall målepunkter i A (0...12)?**: antall probinger som TNC skal bruke ved målingen av A-aksen. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12

Kalibreringsprogram

```
4 TOOL CALL «PROBE» Z
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK
    Q410=0      ;MODUS
    Q409=5      ;LAGERBETEGNELSE
6 TCH PROBE 452 FORH.INNST.-KOMP.
    Q407=12.5 ;KULERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHETSAVST.
    Q408=0      ;RETURKJORINGSHOYDE
    Q253=750    ;MATING FORPOSISJON.
    Q380=0      ;REFERANSEVINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;POS.VINK. A-AKSE
    Q414=0      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;POS.VINK. B-AKSE
    Q418=2      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=-90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+90    ;SLUTTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;POS.VINK. C-AKSE
    Q422=2      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4      ;ANTALL PROBER
    Q432=0      ;VINKELOMRADE,
                SLAKT
```

17.5 KOMPENSASJON AV FORHAANDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ)

- **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolutt): startvinkel i B-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q416 Sluttvinkel B-akse?** (absolutt): sluttvinkel i B-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q417 Posisjonsvinkel B-akse?**: posisjoneringsvinkel i B-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q418 Antall målepunkter i B (0...12)?**: antall probinger som TNC skal bruke ved målingen av B-aksen. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolutt): startvinkel i C-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q420 Sluttvinkel C-akse?** (absolutt): sluttvinkel i C-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q421 Posisjonsvinkel C-akse?**: posisjoneringsvinkel i C-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Q422 Antall målepunkter i C (0...12)?**: antall probinger som TNC skal bruke ved målingen av C-aksen. Inndataområde 0 til 12. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen
- **Q423 Antall prober?**: antall probinger som TNC skal bruke til måling av kalibreringskulen i planet. Inndataområde: 3 til 8 Færre målepunkter øker hastigheten, flere målepunkter øker målesikkerheten.
- **Q432 Vinkelomr., kompens. for slakt?**: Her definerer du vinkelverdien som skal brukes som overkjøring for måling av roteringsakseslakk. Overkjøringsvinkelen må være betydelig større enn faktisk slakk for roteringsaksene. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling av slakk på denne aksen. Inndataområde: -3,0000 til +3,0000

Justering av utskiftbare hoder

Målet med denne prosedyren er at forhåndsinnstillingen på emnet skal være uendret etter skifte av roteringsakser (skifte av hoder).

I eksempelet nedenfor beskrives justeringen av et gaffelhode med aksene AC. A-aksene skiftes, mens C-aksen blir værende på basismaskinen.

- Bytte et utskiftbart hode som da brukes som referansehode
- Spenne fast kalibreringskulen
- Bytt touch-probe
- Mål hele kinematikken med referansehodet ved hjelp av syklus 451
- Fastsett forhåndsinnstillingen (med Q431 = 2 eller 3 i syklus 451) etter at referansehodet er målt opp

Måle opp referansehode

```
1 TOOL CALL «PROBE» Z
2 TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK
    Q406=1      ;MODUS
    Q407=12.5 ;KULERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHETSAVST.
    Q408=0      ;RETURKJORINGSHOYDE
    Q253=2000;MATING FORPOSISJON.
    Q380=45     ;REFERANSEVINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTTVINKEL A-AKSE
    Q413=45     ;POS.VINK. A-AKSE
    Q414=4      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;POS.VINK. B-AKSE
    Q418=2      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270;SLUTTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;POS.VINK. C-AKSE
    Q422=3      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4      ;ANTALL PROBER
    Q431=3      ;STILLE INN FORH.IN.
    Q432=0      ;VINKELOMRADE,
                SLAKT
```

17.5 KOMPENSASJON AV FORHAANDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ)

- Bytte utskiftbart hode nummer to
- Bytt touch-probe
- Mål opp det utskiftbare hodet med syklus 452
- Mål bare de aksene som faktisk har blitt skiftet (i eksempelet er dette bare A-aksen, mens C-aksen er skjult av Q422)
- Forhåndsinnstillingen og posisjonen til kalibreringskulen må ikke endres under prosedyren.
- Alle andre utskiftbare hoder kan tilpasses på samme måte

Utskifting av hoder er en maskinspesifikk funksjon. Se maskinhåndboken.

Kalibrer det utskiftbare hodet

```
3 TOOL CALL «PROBE» Z
4 TCH PROBE 452 FORH.INNST.-KOMP.
    Q407=12.5 ;KULERADIUS
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q408=0    ;RETURKJORINGSHOYDE
    Q253=2000;MATING FORPOSISJON.
    Q380=45   ;REFERANSEVINKEL
    Q411=-90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90  ;SLUTTVINKEL A-AKSE
    Q413=45   ;POS.VINK. A-AKSE
    Q414=4    ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90  ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90  ;SLUTTVINKEL B-AKSE
    Q417=0    ;POS.VINK. B-AKSE
    Q418=2    ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270;SLUTTVINKEL C-AKSE
    Q421=0    ;POS.VINK. C-AKSE
    Q422=0    ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4    ;ANTALL PROBER
    Q432=0    ;VINKELOMRADE,
              SLAKT
```

Kompensasjon ved drift

Under bearbeidingen utsettes ulike maskinelementer for en drift på grunn av at omgivelsesforholdene endres. Hvis driften er tilstrekkelig konstant over prosessområdet og kalibreringskulen kan bli stående på maskinbordet under bearbeidingen, kan denne driften registreres og kompenseres med syklus 452.

- Spenne fast kalibreringskulen
- Bytt touch-probe
- Mål kinematikken fullstendig med syklus 451 før du starter bearbeidingen
- Fastsett forhåndsinnstillingen (med Q432 = 2 eller 3 i syklus 451) etter at kinematikken er målt
- Fastsett deretter forhåndsinnstillingen for emnene, og start bearbeidingen

Referansemåling for kompensasjon ved drift

```
1 TOOL CALL «PROBE» Z
2 CYCL DEF 247 FASTSETT
  NULLPUNKT
    Q339=1      ;NULLPUNKTNUMMER
3 TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK
    Q406=1      ;MODUS
    Q407=12.5 ;KULERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHETSAVST.
    Q408=0      ;RETURKJORINGSHOYDE
    Q253=750  ;MATING FORPOSISJON.
    Q380=45     ;REFERANSEVINKEL
    Q411=+90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+270;SLUTTVINKEL A-AKSE
    Q413=45     ;POS.VINK. A-AKSE
    Q414=4      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90  ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90  ;SLUTTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;POS.VINK. B-AKSE
    Q418=2      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270;SLUTTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;POS.VINK. C-AKSE
    Q422=3      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4      ;ANTALL PROBER
    Q431=3      ;STILLE INN FORH.IN.
    Q432=0      ;VINKELOMRADE,
                 SLAKT
```

17.5 KOMPENSASJON AV FORHAANDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ)

- Mål driften på aksene med regelmessige intervaller
- Bytt touch-probe
- Aktiver forhåndsinnstilling i kalibreringskulen
- Mål kinematikken med syklus 452
- Forhåndsinnstillingen og posisjonen til kalibreringskulen må ikke endres under prosedyren.

Denne prosedyren er også mulig på maskiner uten roteringsakser

Kompensere for drift

```
4 TOOL CALL «PROBE» Z
5 TCH PROBE 452 FORH.INNST.-KOMP.
    Q407=12.5 ;KULERADIUS
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q408=0    ;RETURKJORINGSHOYDE
    Q253=99999;MATING FORPOSISJON.
    Q380=45   ;REFERANSEVINKEL
    Q411=-90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90  ;SLUTTVINKEL A-AKSE
    Q413=45   ;POS.VINK. A-AKSE
    Q414=4    ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90  ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90  ;SLUTTVINKEL B-AKSE
    Q417=0    ;POS.VINK. B-AKSE
    Q418=2    ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270;SLUTTVINKEL C-AKSE
    Q421=0    ;POS.VINK. C-AKSE
    Q422=3    ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=3    ;ANTALL PROBER
    Q432=0    ;VINKELOMRADE,
              SLAKT
```

Protokollfunksjon

Når syklus 452 er kjørt, oppretter TNC en protokoll **(TCHPR452.TXT)** som inneholder følgende data:

- Dato og klokkeslett for oppretting av protokollen
- Banenavn for NC-programmet som syklusen ble kjørt fra
- Aktivt kinematikknummer
- Angitt målekuleradius
- For hver målte roteringsakse:
  - Startvinkel
  - Sluttvinkel
  - Posisjoneringsvinkel
  - Antall målepunkter
  - Spredning (standardavvik)
  - Maksimal feil
  - Vinkelfeil
  - Fastsatt slakk
  - Fastsatt posisjoneringsfeil
  - Målesirkelradius
  - Korreksjonsbeløp i alle akser (forskyvning av forhåndsinnstilling)
  - Måleusikkerhet for roteringsakser
  - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene før kompensasjonen av forhåndsinnstillingen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonskjeden, vanligvis på spindelnesen)
  - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene etter kompensasjonen av forhåndsinnstillingen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonskjeden, vanligvis på spindelnesen)

Forklaring til protokollverdiene

(se "Protokollfunksjon", side 477)

18

Touch-probe-sykluser: måle verktøy automatisk

18.1 Grunnleggende informasjon

Oversikt

Når touch-probe-syklusen utføres, må ikke syklus **8 SPEILING**, syklus **11 SKALERING** og syklus **26 SKALERING AKSE** være aktive.

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Maskinen og TNC må være forberedt for touch-proben TT fra maskinprodusentens side.

Syklusene og funksjonene som beskrives her, gjelder ikke for alle maskiner. Følg maskinhåndboken!

Touch-probe-syklusene er bare tilgjengelige med programvarevalg nr. 17 Touch Probe Functions. Hvis du bruker en HEIDENHAIN-touch-probe, er alternativet automatisk tilgjengelig.

Med touch-probe-systemet og verktøyoppmålingssyklusene til TNC måler du verktøyene automatisk. TNC lagrer korreksjonsverdiene for lengde og radius i det sentrale verktøyminnet TOOL.T, og de beregnes automatisk ved slutten av probesyklusen. Du har tilgang til følgende oppmålingstyper:

- Verktøyoppmåling når verktøyet er i ro
- Verktøyoppmåling når verktøyet roterer
- Enkelskjæringsoppmåling

I driftsmodusen **Programmering** programmerer du syklusene for verktøyoppmåling ved hjelp av tasten **TOUCH PROBE**. Du har tilgang til følgende sykluser:

Nytt format	Gammelt format	Syklus	Side
		Kalibrer TT, syklus 30 og 480	496
		Kalibrer ledningsfri TT 449, syklus 484	497
		Mål verktøylengde, syklus 31 og 481,	499
		Mål verktøyradius, syklus 32 og 482,	501
		Mål verktøylengde og -radius, syklus 33 og 483,	503

Målesyklusene fungerer bare når det sentrale verktøyminnet TOOL.T er aktivert.

Før du begynner å arbeide med målesyklusene, må du angi alle nødvendige data i det sentrale verktøyminnet. Du må også hente frem det verktøyet som skal måles opp, ved hjelp av **TOOL CALL**.

Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483

Funksjonsomfanget og syklusforløpet er absolutt identisk. Det finnes bare to forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483:

- Syklusene 481 til 483 er også tilgjengelige i DIN/ISO under G481 til G483.
- De nye syklusene bruker den faste parameteren Q199 for målestatusen i stedet for en valgfri parameter **Q199**

Stille inn maskinparameter

Før du arbeider med målesyklusene, må du kontrollere alle maskinparameterne som er definert under **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** og **CfgTTRoundStylus**.

TNC bruker probemating fra maskinparameteren **probingFeed** til måling når spindelen står i ro.

Når verktøyet roterer ved oppmåling, beregner TNC spindelturtallet og probematingen automatisk.

Slik beregnes spindelturtallet:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) med

n:	Turtall [o/min]
maxPeriphSpeedMeas:	Maks. tillatt omløpshastighet [m/min]
r:	Aktiv verktøyradius [mm]

Slik beregnes probematingen:
v = måletoleranse • n med

v:	probemating [mm/min]
Måletoleranse:	Måletoleranse [mm], avhengig av **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Turtall [U/min]

Med **probingFeedCalc** kan du stille inn beregningen av probematingen:

probingFeedCalc = **ConstantTolerance**:

Måletoleransen endres ikke, uavhengig av verktøyradiusen. Hvis verktøyet er svært stort, reduseres probematingen til null. Hvis den maksimale omløpshastigheten (**maxPeriphSpeedMeas**) og den tillatte toleransen (**measureTolerance1**) defineres med lave verdier, vil du merke denne effekten tidlig.

probingFeedCalc = **VariableTolerance**:

Måletoleransen endres med tiltagende verktøyradius. Dette gjør at probematingen blir tilstrekkelig også ved store verktøyradier. TNC endrer måletoleransen etter følgende tabell:

Verktøyradius	Måletoleranse
Inntil 30 mm	**measureTolerance1**
30 til 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 til 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 til 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc = **ConstantFeed**:

Probematingen holder seg konstant, men målefeilen vokser lineært med den tiltakende verktøyradiusen:

Måletoleranse = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm) med

r:	Aktiv verktøyradius [mm]
measureTolerance1:	Maks. tillatt målefeil

Inndata i verktøytabellen TOOL.T

Fork.	Inndata	Dialog
CUT	Antall verktøyskjær (maks. 20 skjær)	**Antall skjær?**
LTOL	Tillatt avvik fra verktøylengden L for slitasjeregistrering. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Lengde?**
RTOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Radius?**
R2TOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R2 for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Radius 2?**
DIRECT.	Verktøyets skjæreretning ved oppmåling med dreiende verktøy	**Skjæreretning (M3 = -)?**
R_OFFS	Lengdeoppmåling: Verktøyets forskyvning mellom midtpunktet på nålen og midtpunktet på verktøyet. Forhåndsinnstilling: Ingen verdi angitt (forskyvning = verktøyradius)	**Verktøy-offset: Radius?**
L_OFFS	Radiusoppmåling: Verktøyets ekstra forskyvning i forhold til **offsetToolAxis**, mellom den øvre kanten på nålen og den nedre kanten på verktøyet. Forhåndsinnstilling: 0	**Verktøy-offset: Lengde?**
LBREAK	Tillatt avvik fra verktøylengden L for registrering av brudd. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Bruddtoleranse: Lengde?**
RBREAK	Tillatt avvik fra verktøyradius R for registrering av brudd. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Bruddtoleranse: Radius?**

Eksempler på inndata for vanlige verktøytyper

Verktøytype	CUT	TT:R_OFFS	TT:R_OFFS
Bor	– (ingen funksjon)	0 (det er ikke nødvendig med forskyvning fordi borspissen skal måles)	
Endefres med diameter < 19 mm	4 (4 skjær)	0 (det er ikke nødvendig med forskyvning fordi verktøydiameteren er mindre enn platediameteren til TT)	0 (ingen ekstra forskyvning er nødvendig ved måling av radiusen. Forskyvningen fra **offsetToolAxis** brukes)
Endefres med diameter > 19 mm	4 (4 skjær)	R (forskyvning er nødvendig fordi verktøydiameteren er større enn platediameteren til TT)	0 (det er ikke nødvendig med ekstra forskyvning under radiusmålingen. Forskyvningen fra **offsetToolAxis** brukes)
Radiusfres med f.eks. diameter 10 mm	4 (4 skjær)	0 (det er ikke nødvendig med forskyvning fordi det er sydpolen på kulen som skal måles)	5 (definer alltid verktøyradiusen som forskyvning, slik at ikke diameteren måles i radiusen)

18.2 Kalibrere TT (syklus 30 eller 480,DIN/ISO: G480, alternativ nr. 17)

Syklusforløp

Du kalibrerer TT med målesyklusen TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480 (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483", side 491). Kalibreringen går automatisk. Senterforskyvningen til kalibreringsverktøyet bestemmes også automatisk. Det foregår ved at spindelen dreies 180° halvveis i kalibreringssyklusen.

Du må bruke en helt sylinderformet del som kalibreringsverktøy, f.eks. en sylinderstift. Kalibreringsverdiene lagres av TNC og brukes under senere verktøyoppmålinger.

Legg merke til følgende under programmeringen:

Maskinparameteren **CfgToolMeasurement** avgjør hvordan kalibreringssyklusen fungerer. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Du må angi nøyaktig radius og lengde på kalibreringsverktøyet i verktøytabellen TOOL.T før du kalibrerer.

Posisjonen til TT i maskinens arbeidsrom må være fastsatt i maskinparameterne **centerPos** > **[0]** til **[2]**.

Hvis du endrer en av maskinparameterne **centerPos** > **[0]** til **[2]**, må du kalibrere på nytt.

Syklusparametere

- **Q260 Sikker høyde?**: Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde refererer til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistStylus**). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker, gammelt format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRER
8 TCH PROBE 30.1 HOEYDE: +90
```

NC-blokker, nytt format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRER
    Q260=+100;SIKKER HOEYDE
```

18.3 Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484, alternativ nr. 17)

Grunnleggende

Med syklus 484 kan du kalibrere bord-touch-proben, for eksempel den ledningsfrie infrarøde bord-touch-proben TT 449. Kalibreringen skjer helautomatisk eller halvautomatisk avhengig av parameterangivelsen.

- **Halvautomatisk** – med stopp før syklusstart: Du oppfordres til å bevege verktøyet manuelt via TT
- **Helautomatisk** – uten stopp før syklusstart: Før du bruker syklus 484, må du bevege verktøyet over TT

Syklusforløp

For å kalibrere bord-touch-proben må du programmere målesyklusen TCH PROBE 484. I angivelsesparameter Q536 kan du stille inn om syklusen skal utføres halvautomatisk eller helautomatisk.

Halvautomatisk – med stopp før syklusstart

- Bytte kalibreringsverktøy
- Definere og starte kalibreringssyklus
- TNC avbryter kalibreringssyklusen
- TNC åpner en dialog i et nytt vindu
- Du oppfordres til å posisjonere kalibreringsverktøyet manuelt over sentrum på touch-proben. Pass på at kalibreringsverktøyet står over måleflaten til probeelementet

Helautomatisk – uten stopp før syklusstart

- Bytte kalibreringsverktøy
- Posisjoner kalibreringsverktøyet over sentrum på touch-proben. Pass på at kalibreringsverktøyet står over måleflaten til probeelementet
- Definere og starte kalibreringssyklus
- Kalibreringssyklusen kjører uten stopp. Kalibreringen starter fra den aktuelle posisjonen der verktøyet befinner seg

Kalibreringsverktøy:

Du må bruke en helt sylinderformet del som kalibreringsverktøy, f.eks. en sylinderstift. Angi nøyaktig radius og lengde på kalibreringsverktøyet i verktøytabellen TOOL.T. Etter kalibreringen lagrer TNC kalibreringsverdiene og bruker dem under senere verktøyoppmålinger. Kalbreringsverktøyet skal ha en diameter som er større enn 15 mm, og stå ca. 50 mm ut fra spennpatronen.

18.3 Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484, alternativ nr. 17)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Kollisjonsfare!

For å unngå en kollisjon må verktøyet forposisjoneres ved Q536=1 før syklusoppkallet!

TNC beregner også senterforskyvningen til kalibreringsverktøyet under kalibreringen. Det foregår ved at spindelen dreies 180° halvveis i kalibreringssyklusen.

Maskinparameteren avgjør hvordan kalibreringssyklusen fungerer. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Kalbreringsverktøyet skal ha en diameter som er større enn 15 mm, og stå ca. 50 mm ut fra spennpatronen. Hvis du bruker en sylinderstift med disse avvikene, oppstår en deformasjon på kun 0,1 µm per 1 N probekraft. Ved bruk av et kalibreringsverktøy som har for liten diameter og/eller står langt ut fra spennpatronen, kan det oppstå større unøyaktigheter.

Du må angi nøyaktig radius og lengde på kalibreringsverktøyet i verktøytabellen TOOL.T før du kalibrerer.

Hvis du endrer posisjonen til TT på bordet, må du kalibrere på nytt.

Syklusparametere

Q536 Stopp før utførelse (0 = stopp)?: Definer om det skal være en stopp før syklusstart eller om du vil at syklusen skal kjøre automatisk uten stopp:
0: Med stopp før syklusstart. Du oppfordres i en dialog til å posisjonere verktøyet manuelt over bord-touch-proben. Når du har nådd den omtrentlige posisjonen over bord-touch-proben, kan du fortsette bearbeidingen med NC-start eller avbryte den med funksjonstasten **AVBRUDD**
1: Uten stopp før syklusstart. TNC starter kalibreringen fra den aktuelle posisjonen. Du må bevege verktøyet over bord-touch-proben før syklus 484.

NC-blokker

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 484 TT KALIBRER
    Q536=+0    ;STOPP FOER UTFOER.
```

18.4 Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, alternativ nr. 17)

Syklusforløp

For å måle opp verktøylengden må du programmere målesyklusen TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 481 (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483"). Ved hjelp av inndataparameterne kan du bestemme verktøylengden på tre forskjellige måter:

- Når diameteren på verktøyet er større enn diameteren på måleflaten til TT, kan du måle opp med roterende verktøy.
- Når diameteren på verktøyet er mindre enn diameteren på måleflaten til TT, kan du måle opp med verktøyet i ro. Det samme gjelder når du vil bestemme lengden til bor eller radiusfresere.
- Når diameteren på verktøyet er større enn diameteren på måleflaten til TT, kan du utføre en enkelskjæringsoppmåling med verktøyet i ro.

Oppmåling med roterende verktøy

For å beregne det lengste skjæret kjøres verktøyet roterende på måleflaten til TT og forskjøvet i forhold til touch-probe-midtpunktet. Du programmerer forskyvningen i verktøytabellen under verktøyforskyvning: Radius (**TT: R_OFFS**).

Oppmåling med verktøy i ro (f.eks. bor)

Verktøyet som skal måles opp, kjøres over midten av måleflaten. Deretter kjører det med spindelen i ro mot måleflaten til TT. For denne typen oppmåling angir du 0 som radius for verktøyforskyvningen (**TT:R_OFFS**) i verktøytabellen.

Enkelskjæringsoppmåling

Verktøyet som skal måles opp, forposisjoneres ved siden av touch-probe-hodet. Frontflaten på verktøyet befinner seg da under den øvre kanten på touch-probe-hodet, slik det er fastsatt i **offsetToolAxis**. Du kan fastsette en ekstra forskyvning under Verktøyforskyvning: Lengde (**TT:L-OFFS**) i verktøytabellen. Når verktøyet roterer, prober TNC radialt. Slik bestemmes startvinkelen for enkelskjæringsoppmåling. Deretter måler du lengden på alle skjærene ved at spindelorienteringen endres. For denne målingen må du programmere MÅLING AV SKJÆR i SYKLUSEN TCH PROBE 31 = 1.

18.4 Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, alternativ nr. 17)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du måler verktøy for første gang, må du legge inn den omtrentlige radiusen, den omtrentlige lengden, antall skjær og skjæreretningen for det aktuelle verktøyet i verktøytabellen TOOL.T.

Du kan utføre enkelskjæringsoppmåling for verktøy med **inntil 20 skjær**.

Syklusparametere

- **Modus verktøymåling (0-2)?**: Definer om og hvordan de registrerte dataene skal legges inn i verktøytabellen.
  0: Den målte verktøylengden blir skrevet inn i verktøytabellen TOOL.T i minnet L og verktøykorrekturen DL=0 blir angitt. Hvis det allerede er lagret en verdi i TOOL.T, blir denne overskrevet.
  1: Den målte verktøylengden blir sammenlignet med verktøylengden L fra TOOL.T. Avviket beregnes og angis som deltaverdi DL i TOOL.T. Avvikene er også tilgjengelige i Q-parameteren Q115. Verktøyet sperres hvis deltaverdien er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen for verktøylengden (status L i TOOL.T)
  2: Den målte verktøylengden blir sammenlignet med verktøylengden L fra TOOL.T. Avviket blir beregnet og verdien blir skrevet i Q-parameteren Q115. Det blir ikke oppført i verktøytabellen under L eller DL.
- **Parameternr. for resultat?**: Parameternummer hvor TNC lagrer statusen for målingen:
  0,0: Verktøy innenfor toleransen
  1,0: Verktøy er slitt (**LTOL** overskredet)
  2,0: Verktøy er brukket (**LBREAK** overskredet)
  Hvis du ikke vil bearbeide måleresultatet videre i programmet, bekrefter du dialogspørsmålet med tasten **NO ENT**
- **Sikker høyde?**: Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde refererer til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistStylus**). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja**: Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)

Første oppmåling med roterende verktøy, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 KAL.
  VERKT.LENGDE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLLER: 0
9 TCH PROBE 31.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 31.3 MALING AV
   SKJAER: 0
```

Kontroll med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 KAL.
  VERKT.LENGDE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLLER: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 31.3 MALING AV
   SKJAER: 1
```

NC-blokker, nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 KAL. VERKT.LENGDE
   Q340=1      ;KONTROLLER
   Q260=+100;SIKKER HOEYDE
   Q341=1      ;MALING AV SKJAER
```

18.5 Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, alternativ nr. 17)

Syklusforløp

For å måle opp verktøyradiusen må du programmere målesyklusen TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483", side 491). Ved hjelp av inndataparameterne kan du bestemme verktøyradiusen på to forskjellige måter:

- Oppmåling når verktøyet roterer
- Oppmåling når verktøyet roterer med påfølgende enkelskjæringsoppmåling

Verktøyet som skal måles opp, forposisjoneres ved siden av touch-probe-hodet. Frontflaten på fresen befinner seg da under den øvre kanten på touch-probe-hodet, slik det er fastsatt i **offsetToolAxis**. TNC prober radialt når verktøyet roterer. Hvis du i tillegg vil utføre en enkelskjæringsoppmåling, måles radiene til alle skjærene ved hjelp av spindelorienteringen.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du måler verktøy for første gang, må du legge inn den omtrentlige radiusen, den omtrentlige lengden, antall skjær og skjæreretningen for det aktuelle verktøyet i verktøytabellen TOOL.T.

Sylinderformede verktøy med diamantoverflater kan måles opp når spindelen står i ro. Da må du sette antall skjær **CUT** til 0 i verktøytabellen og tilpasse maskinparameteren **CfgToolMeasurement**. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

18.5 Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, alternativ nr. 17)

Syklusparametere

- **Modus verktøymåling (0-2)?**: Definer om og hvordan de registrerte dataene skal legges inn i verktøytabellen.
  0: Den målte verktøyradiusen blir skrevet inn i verktøytabellen TOOL.T i minnet R og verktøykorrekturen DR=0 blir angitt. Hvis det allerede er lagret en verdi i TOOL.T, blir denne overskrevet.
  1: Den målte verktøylengden blir sammenlignet med verktøylengden R fra TOOL.T. Avviket beregnes og angis som deltaverdi DR i TOOL.T. Avviket er også tilgjengelig i Q-parameteren Q116. Verktøyet sperres hvis deltaverdien er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen for verktøyradiusen (status L i TOOL.T)
  2: Den målte verktøyradiusen blir sammenlignet med verktøyradiusen fra TOOL.T. Avviket blir beregnet og skrevet inn i Q-parameteren Q116. Det blir ikke oppført i verktøytabellen under R eller DR.
- **Parameternr. for resultat?**: Parameternummer hvor TNC lagrer statusen for målingen:
  0,0: Verktøy innenfor toleransen
  1,0: Verktøy er slitt (**RTOL** overskredet)
  2,0: Verktøy er brukket (**RBREAK** overskredet)
  Hvis du ikke vil bearbeide måleresultatet videre i programmet, bekrefter du dialogspørsmålet med tasten **NO ENT**
- **Sikker høyde?**: Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde refererer til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistStylus**). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja**: Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)

Første oppmåling med roterende verktøy, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VERKTOEYRADIUS
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLLER: 0
9 TCH PROBE 32.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 32.3 MALING AV
   SKJAER: 0
```

Kontroll med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VERKTOEYRADIUS
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLLER: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 32.3 MALING AV
   SKJAER: 1
```

NC-blokker, nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 VERKTOEYRADIUS
   Q340=1      ;KONTROLLER
   Q260=+100;SIKKER HOEYDE
   Q341=1      ;MALING AV SKJAER
```

18.6 Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, alternativ nr. 17)

Syklusforløp

For en komplett oppmåling av verktøyet (lengde og radius), må du programmere målesyklusen TCH PROBE 33 eller TCH PROBE 483 (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483", side 491). Denne syklusen er spesielt egnet til å måle opp verktøyet for første gang. Du sparer tid i forhold til å måle opp lengde og radius hver for seg. Ved hjelp av inndataparameterne kan du måle verktøyet på to forskjellige måter:

- Oppmåling når verktøyet roterer
- Oppmåling når verktøyet roterer med påfølgende enkelskjæringsoppmåling

Oppmålingsprosessen er fast programmert. Først måles verktøyradiusen, deretter lengden. Oppmålingsprosessen tilsvarer oppmålingssyklus 31 og 32 samt .

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du måler verktøy for første gang, må du legge inn den omtrentlige radiusen, den omtrentlige lengden, antall skjær og skjæreretningen for det aktuelle verktøyet i verktøytabellen TOOL.T.

Sylinderformede verktøy med diamantoverflater kan måles opp når spindelen står i ro. Da må du sette antall skjær **CUT** til 0 i verktøytabellen og tilpasse maskinparameteren **CfgToolMeasurement**. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

18.6 Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, alternativ nr. 17)

Syklusparametere

- **Modus verktøymåling (0-2)?**: Definer om og hvordan de registrerte dataene skal legges inn i verktøytabellen.
  0: Den målte verktøylengden og den målte verktøyradiusen blir skrevet inn i verktøytabellen TOOL.T i minnet L og R og verktøykorrekturen DL=0 og DR=0 blir angitt. Hvis det allerede er lagret en verdi i TOOL.T, blir denne overskrevet.
  1: Den målte verktøylengden og den målte verktøyradiusen blir sammenlignet med verktøylengden L og verktøyradiusen R fra TOOL.T. Avviket beregnes og angis som deltaverdi DL og DR i TOOL.T. I tillegg er avviket også tilgjengelig i Q-parameteren Q115 og Q116. Verktøyet sperres hvis deltaverdien er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen for verktøylengden (status L i TOOL.T)
  2: Den målte verktøylengden og den målte verktøyradiusen blir sammenlignet med verktøylengden L og verktøyradiusen R fra TOOL.T. Avviket blir beregnet og skrevet inn i Q-parameteren Q115 hhv. Q116. Det blir ikke oppført i verktøytabellen under L, R eller DL, DR.
- **Parameternr. for resultat?**: Parameternummer hvor TNC lagrer statusen for målingen:
  0,0: Verktøy innenfor toleransen
  1,0: Verktøy er slitt (**LTOL** og/eller **RTOL** overskredet)
  2,0: Verktøy er brukket (**LBREAK** og/eller **RBREAK** overskredet) Hvis du ikke vil bearbeide måleresultatet videre i programmet, bekrefter du dialogspørsmålet med tasten **NO ENT**
- **Sikker høyde?**: Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde refererer til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistStylus**). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja**: Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)

Første oppmåling med roterende verktøy, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MAL VERKTOEY
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLLER: 0
9 TCH PROBE 33.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 33.3 MALING AV
   SKJAER: 0
```

Kontroll med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MAL VERKTOEY
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLLER: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 33.3 MALING AV
   SKJAER: 1
```

NC-blokker, nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MAL VERKTOEY
   Q340=1      ;KONTROLLER
   Q260=+100;SIKKER HOEYDE
   Q341=1      ;MALING AV SKJAER
```

19

Oversiktstabeller over sykluser

19.1 Oversiktstabell

Bearbeidingssykluser

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nullpunktsforskyvning	■		261
8	Speil	■		268
9	Forsinkelse	■		285
10	Rotering	■		270
11	Skalering	■		272
12	Programoppkalling	■		286
13	Spindelorientering	■		288
14	Konturdefinisjon	■		196
19	Dreie arbeidsplan	■		275
20	Konturdata SL II	■		201
21	Forboring SL II		■	203
22	Utfresing SL II		■	205
23	Slettfresing dybde SL II		■	209
24	Slettfresing side SL II		■	211
25	Konturkjede		■	214
26	Aksespesifikk skalering	■		273
27	Sylindermantel		■	229
28	Sylindermantel notfresing		■	232
29	Sylindermantel steg		■	235
32	Toleranse	■		289
39	Sylindermantel, utvendig kontur		■	238
200	Boring		■	73
201	Sliping		■	75
202	Utboring		■	77
203	Universalboring		■	80
204	Senking bakover		■	83
205	Universaldypboring		■	87
206	Gjengeboring med Rigid Tapping, ny		■	103
207	Gjengeboring uten Rigid Tapping, ny		■	106
208	Borefresing		■	91
209	Gjengeboring med sponbrudd		■	109
220	Punktmal på sirkel	■		185
221	Punktmal på linjer	■		188
225	Gravering		■	292
232	Planfresing		■	297

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
233	Planfresing (freseretning kan velges, ta hensyn til sidevegger)		■	171
239	Beregne last	■		302
240	Sentrering		■	71
241	ENKELTLIPPE-DYPBOR.		■	94
247	Sette nullpunkt	■		267
251	Komplett bearbeiding rektangulær lomme		■	139
252	Komplett bearbeiding sirkellomme		■	144
253	Notfresing		■	149
254	Avrundet not		■	153
256	Komplett bearbeiding firkanttapp		■	158
257	Komplett bearbeiding sirkeltapp		■	162
258	Mangekantet tapp		■	166
262	Gjengefresing		■	115
263	Forsenkningsgjengefresing		■	119
264	Boregjengefresing		■	123
265	Heliks-boregjengefresing		■	127
267	Fresing av utvendig gjenge		■	131
270	Konturkjededata		■	216
275	Konturnot, trokoidal		■	218

Oversiktstabeller over sykluser

19.1 Oversiktstabell

Touch-probe-sykluser

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
0	Referanseplan	■		396
1	Nullpunkt polar	■		397
3	Måle	■		435
4	Måle 3D	■		437
444	Probing 3D	■		439
30	Kalibrere TT	■		496
31	Måle/kontrollere verktøylengde	■		499
32	Måle/kontrollere verktøyradius	■		501
33	Måle/kontrollere verktøylengde og -radius	■		503
400	Grunnrotering over to punkter	■		318
401	Grunnrotering over to boringer	■		320
402	Grunnrotering over to tapper	■		323
403	Kompensere skjev posisjon med dreieakse	■		326
404	Fastsette grunnrotering	■		329
405	Kompensere skjev posisjon med C-akse	■		330
408	Fastsette nullpunkt midt i not (FCL 3-funksjon)	■		340
409	Fastsette nullpunkt midt i steg (FCL 3-funksjon)	■		344
410	Fastsette nullpunkt for firkant, innvendig	■		347
411	Fastsette nullpunkt for firkant, utvendig	■		351
412	Fastsette nullpunkt for sirkel, innvendig (boring)	■		354
413	Fastsette nullpunkt for sirkel, utvendig (tapp)	■		359
414	Fastsette nullpunkt for hjørne, utvendig	■		364
415	Fastsette nullpunkt for hjørne, innvendig	■		369
416	Fastsette nullpunkt for hullsirkel, midten	■		373
417	Fastsette nullpunkt for touch-probe-akse	■		377
418	Fastsette nullpunkt for fire boringer, i midten	■		379
419	Fastsette nullpunkt for separate, valgbare akser	■		383
420	Måle emne, vinkel	■		398
421	Måle emne, sirkel, innvendig (boring)	■		401
422	Måle emne, sirkel, utvendig (tapp)	■		405
423	Måle emne, firkant, innvendig	■		409
424	Måle emne, firkant, utvendig	■		412
425	Måle emne, bredde, innvendig (not)	■		415
426	Måle emne, bredde, utvendig (steg)	■		418
427	Måle emne, separat valgbar akse	■		421
430	Måle emne, hullsirkel	■		424

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
431	Måle emne, plan	■		424
450	KinematicsOpt: lagre kinematikk (valg)	■		461
451	KinematicsOpt: måle kinematikk (valg)	■		464
452	KinematicsOpt: Kompensasjon av forhåndsinnstilling	■		458
460	Kalibrere touch-probe	■		446
461	Kalibrere lengden til touch-proben	■		450
462	Kalibrere den innvendige radiusen til touch-proben	■		452
463	Kalibrere den utvendige radiusen til touch-proben	■		454
480	Kalibrere TT	■		496
481	Måle/kontrollere verktøylengde	■		499
482	Måle/kontrollere verktøyradius	■		501
483	Måle/kontrollere verktøylengde og -radius	■		503
484	Kalibrere TT	■		497

Register

3

3D-touch-probe..... 46, 306

A

Aksespesifikk skalering..... 273
Automatisk verktøymåling..... 494

B

Bearbeidingsmal..... 58
Boregjengefresing..... 123
Boresykluser..... 70
Boring..... 73, 80, 87

D

Dreie arbeidsplan
  Syklus..... 275
  Veiledning..... 280
Dreie arbeidsplanet..... 275, 275
Dybdeboring..... 87, 94
Dypslettfresing..... 209

F

Fastsette nullpunkt automatisk
  hjørne innvendig..... 369
  hjørne utvendig..... 364
  i hvilken som helst akse..... 383
  i probeaksen..... 377
Fastsette nullpunkt automatisk
  i sentrum av 4 boringer..... 379
Fastsette nullpunkt automatisk
  notsentrum..... 340
  sentrum av en hullsirkel..... 373
  sentrum av en rektangulær
  lomme..... 347
  sentrum av en rektangulær
  tapp..... 351
  sentrum av en sirkellomme.... 354
  sentrum av en sirkeltapp..... 359
  stegsentrum..... 344
FCL-funksjon..... 9
Forsenkningsgjengefresing..... 119
Forsinkelse..... 285
Freseboring..... 91

G

Gjengeboring
  med Rigid Tapping..... 103
  med sponbrudd..... 109
  uten Rigid Tapping..... 106, 109
Gjengefresing grunnleggende.. 113
Gjengefresing innvendig..... 115
Gjengefresing utvendig..... 131
Gravering..... 292
Grunnrotering
  beregne under programforløpet....
  316
  fastsette direkte..... 329

H

Heliks-boregjengefresing..... 127
Hullsirkel..... 185

K

Kanonboring..... 94
KinematicsOpt..... 458
Kinematikkkmåling
  Kalibreringsmetoder..... 483
  Valg av målesteder..... 469
Kinematikkmåling..... 458
  Forutsetninger..... 460
  Hirth-fortanning..... 467
  Kalibreringsmetoder..... 470, 485
  Lagre kinematikk..... 461
  Måle kinematikk..... 464, 478
  Nøyaktighet..... 469
  Protokollfunksjon.... 462, 477, 487
  Slakk..... 471
  Valg av målepunkt..... 463, 468
Kompensere for emner som ligger
skjevt
  med en roteringsakse..... 330
  med en roteringsakse..... 326
  over to boringer..... 320
  over to sirkeltapper..... 323
  ved måling av to punkter på en
  rett linje..... 318
Kompensere for skråstilt emne 316
Konturkjede..... 214, 216
Kontursykluser..... 194
Koordinatomregning..... 260

M

Maldefinisjon..... 58
Maskinparameter for 3D-touch-
probe..... 309
Måle boring..... 401
Måle bredde innvendig..... 415
Måle bredde utvendig..... 418
Måle emner..... 390
Måle enkeltkoordinater..... 421
Måle hullsirkel..... 424
Måle kinematikk..... 464
  Kompensasjon av
  forhåndsinnstilling..... 478
Måle notbredde..... 415
Måle planvinkel..... 427
Måle rektangulære tapper..... 409
Måle rektangulær lomme..... 412
Måleresultater i Q-parametere. 393
Måle sirkel innvendig..... 401
Måle sirkel utvendig..... 405
Måle steg utvendig..... 418, 418
Måle vinkel..... 398
Måle vinkelen til et plan..... 427

N

Notfresing
  Skrubbing+slettfresing..... 149
Nullpunktforskyving
  med nullpunkttabeller..... 262
Nullpunktforskyvning..... 261
  i programmet..... 261

O

Overvåking av grenseverdier.... 393

P

Planfresing..... 297
Posisjoneringslogikk..... 311
Probemating..... 310
Probesykluser
  for automatisk drift..... 308
Programoppkalling..... 286
  via syklus..... 286
Protokollere måleresultater..... 391
Punktmal..... 184
  Oversikt..... 184
  på linjer..... 188
  på sirkel..... 185
Punkttabeller..... 65

R

Rektangulær lomme
  Skrubbing+slettfresing..... 139
Rektangulær tapp..... 158
Resultatparameter..... 393
Rotering..... 270
Rund not
  Skrubbing+slettfresing..... 153

S

Senking bakover..... 83
Sentrere..... 71
Sette nullpunkt automatisk..... 336
Sideslettfresing..... 211
Sirkellomme
  Skrubbing+slettfresing..... 144
Sirkeltapp..... 162
Sirkeltapper..... 166
Skalering..... 272
Sliping..... 75
SL-sykluser..... 194, 229, 238
  Forboring..... 203
  Grunnleggende..... 194
  Grunnleggende..... 256
  Konturdata..... 201
  Konturkjede..... 214, 216
  Overlagrede konturer..... 197, 250
  Slettfresing dybde..... 209
  Slettfresing side..... 211
  Syklus kontur..... 196
  utfresing..... 205
SL-sykluser med enkel konturformel
256

SL-sykluser med kompleks konturformel..... 246
Speilvending..... 268
Spindelorientering..... 288
Status for målingen..... 393
Syklus..... 50
definere..... 51
oppkalling..... 52
Sykluser og punkttabeller..... 67
Sylindermantel
bearbeide kontur..... 229, 238
Bearbeide not..... 232
Bearbeide steg..... 235

T

Ta hensyn til grunnrotering..... 306
Touch-probe-data..... 313
Touch-probe-tabell..... 312

U

Universalboring..... 80, 87
Utboring..... 77
Utfresing:Se SL-sykluser, utfresing.. 205
Utviklingsnivå..... 9

V

Verktøykorrektur..... 394
Verktøymåling..... 490, 494
kalibrere TT..... 497
Maskinparameter..... 492
Verktøyoppmåling
Kalibrere TT..... 496
Komplett oppmåling..... 503
Verktøylengde..... 499
Verktøyradius..... 501
Verktøyovervåking..... 394

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Touch-prober fra HEIDENHAIN

hjelper deg å redusere dødtid og forbedre dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

Tastesystemer for emner

TT 220	kabelbundet signaloverføring
TS 440, TS 444	Infrarød overføring
TS 640, TS 740	Infrarød overføring

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måle emner

Tastesystemer for verktøy

TT 140	kabelbundet signaloverføring
TT 449	Infrarød overføring
TL	berøringsløse lasersystemer

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

1096886-N3 · Ver03 · SW04 · 9/2016 · Printed in Germany · H