HEIDENHAIN

TNC 640

Brukerhåndbok
Syklusprogrammering

NC-programvare
340590-05
340591-05
340595-05

Norsk (no)
8/2015

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 640	340590-05
TNC 640 E	340591-05
TNC 640 Programmeringsplass	340595-05

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 maskinparametre. 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 640. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne håndboken.

ID for brukerhåndboken Klartekstdialog: 892904-xx.

ID for brukerhåndbok, DIN/ISO: 892910-xx.

Programvarealternativer

TNC 640 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. 7)	
Tilleggsakse	Ytterligere reguleringskretser 1 til 8
Advanced Function Set 1 (alternativ nr. 8)	
Avanserte funksjoner gruppe 1	**Rundbordbearbeiding:** ■ Konturer på utbrettingen av en sylinder ■ Mating i mm/min **Omregninger av koordinater:** Dreie arbeidsplan **Interpolasjon:** Sirkel med tre akser ved dreid arbeidsplan (romsirkel)
Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9)	
Avanserte funksjoner gruppe 2	**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 (eksport bare med tillatelse)
HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)	
	Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter
Display Step (alternativ nr. 23)	
Visningstrinn	**Inntastingsnøyaktighet:** ■ Lineærakser på inntil 0,01 µm ■ Vinkelakser på opptil 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (alternativ nr. 40)	
Dynamisk kollisjonsovervåking	■ Maskinprodusenten definerer objekter som skal overvåkes ■ Advarsel i manuell drift ■ Programavbrytelse i automatisk drift ■ Overvåkning også av 5-aksebevegelser
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

Adaptive Feed Control – AFC (alternativ nr. 45)

Adaptiv matingskontroll	■ Beregning av faktisk spindelytelse ved hjelp av et læresnitt ■ Definering av grenser der den automatiske matingskontrollen skal utføres ■ Helautomatisk matingskontroll ved kjøring

KinematicsOpt (alternativ nr. 48)

Optimere maskinkinematikken	■ Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk ■ Kontrollere aktiv kinematikk ■ Optimere aktiv kinematikk

Mill-Turning (alternativ nr. 50)

Frese-/dreiemodus	**Funksjoner:** ■ Omkobling fresemodus/dreiemodus ■ Konstant gjennomsnittshastighet ■ Skjærradiuskompensasjon ■ Dreiesykluser

Extended Tool Management (alternativ nr. 93)

Utvidet verktøybehandling	Python-basert

Spindle Synchronism (alternativ nr. 131)

Synkront løp for sylindre	Synkront løp for fresespindel og dreiespindel

Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)

Fjernstyring av eksterne datamaskinenheter	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Koblet til TNC-grensesnittet

Synchronizing Functions (alternativ nr. 135)

Synkroniseringsfunksjoner	**Funksjon for kobling i sanntid (Real Time Coupling – RTC):** Koble akser

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 vibrasjonsregulering	Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding

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 Lagre/rediger
- 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 kommet til i denne programvaren, finner du i oversikten "Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 34059x-05". 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 640. 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 34059x-04

- Tegnsettet for bearbeidingssyklus 225 Gravering har blitt utvidet med omlyder og diametertegn se "GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225)", side 298
- Ny bearbeidingssyklus 275 Virvelfresing se "KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN ISO G275)", side 209
- Ny bearbeidingssyklus 233 Planfresing se "PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233)", side 165
- I syklus 205 Universaldypboring kan en mating for returen nå defineres med parameteren Q208 se "Syklusparametere", side 92
- En startmating har blitt innført i gjengefresesyklusene 26x se "Syklusparametere", side 118
- Syklusen 404 har blitt utvidet med parameteren Q305 NR. I TABELL se "Syklusparametere", side 458
- I boresyklusene 200, 203 og 205 har parameteren Q395 FORHOLD DYBDE blitt innført for å analysere T-ANGLE se "Syklusparametere", side 92
- Syklusen 241 KANONBORING har blitt utvidet med flere angivelsesparametere se "KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241)", side 97
- Probesyklusen 4 MÅLE 3D har blitt innført se "MÅLE 3D (syklus 4)", side 557

Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 34059x-05

- Ny syklus 880 SNEKKEFRESING (programvarealternativ 50), se "TANNHJUL SNEKKEFRESING (syklus 880, DIN/ISO: G880)", side 421
- Ny syklus 292 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING (programvarealternativ 96), se "INTERPOLASJONSDREIING SLETTFRESING AV KONTUR (syklus 292, DIN/ISO: G292, programvareversjon 96)", side 284
- Ny syklus 291 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (programvarealternativ 96), se "INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (syklus 291, DIN/ISO: G291, programvareversjon 96)", side 293
- Ny syklus for LAC (Load Adapt. Control) lastavhengig tilpassing av reguleringsparametere (programvarealternativ 143), se "BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, programvareversjon 143)", side 306
- Sylus 270: KONTURKJEDEDATA er lagt til sykluspakken (programvarealternativ 19), se "KONTURKJEDEDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270)", side 208
- Syklus 39 SYLINDERMANTEL (programvarealternativ 1) frese utvendig kontur er lagt til sykluspakken, se "SYLINDERMANTEL (Syklus 39, DIN/ISO: G139, programvarealternativ 1)", side 230
- Tegnsettet for bearbeidingssyklus 225 Gravering har blitt utvidet med CE-tegnet, ß, @-tegnet og systemtid, se "GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225)", side 298
- Syklusene 252–254 har blitt utvidet med den valgfrie parameteren Q439, se "Syklusparametere", side 146
- Syklus 22 har blitt utvidet med de valgfrie parameterne Q401, Q404, se "UTFRESING (syklus 22, DIN/ISO: G122)", side 197
- Syklusene 841, 842, 851, 852 har blitt utvidet med innstikksmating Q488, se "Syklusparametere", side 370
- Syklus 484 har blitt utvidet med den valgfrie parameteren Q536, se "Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484)", side 607
- Eksenterdreiing med syklus 800 er mulig med alternativ 50, se "TILPASSE DREIESYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800)", side 320

Innholdsfortegnelse

1 Grunnleggende informasjon/oversikter 49
2 Bruke bearbeidings- sykluser 53
3 Bearbeidings- sykluser: boring 73
4 Bearbeidings- sykluser: gjengeboring/gjengefresing 103
5 Bearbeidings- syklyser: lommefresing/tappfresing/notfresing 137
6 Bearbeidings- sykluser: maldefinisjoner 175
7 Bearbeidings- sykluser: konturlomme 185
8 Bearbeidings- sykluser: sylindermantel 219
9 Bearbeidings- sykluser: konturlomme med konturformel 237
10 Sykluser: koordinatom- regninger 251
11 Sykluser: spesialfunksjoner 275
12 Sykluser: dreiing 313
13 Arbeide med touch-probe-sykluser 433
14 Touch-probe-sykluser: Automatisk registrering av skråstilt emne 443
15 Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk 463
16 Touch-probe-sykluser: kontrollere emner som ligger skjevt, automatisk 513
17 Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner 553
18 Touch-probe-sykluser: måle kinematikk automatisk 569
19 Touch-probe-sykluser: måle verktøy automatisk 599
20 Oversiktstabeller over sykluser 615

1 Grunnleggende informasjon/oversikter ... 49

1.1 Innføring ... 50

1.2 Tilgjengelige syklusgrupper ... 51

Oversikt over bearbeidingssykluser ... 51

Oversikt over touch-probe-sykluser ... 52

2 Bruke bearbeidings- sykluser....53

2.1 Arbeide med bearbeidingssykluser....54

Maskinspesifikke sykluser....54
Definere syklus med funksjonstaster....55
Syklusdefinisjon via GOTO-funksjonen....55
Oppkalle sykluser....56

2.2 Programinnstillinger for sykluser....58

Oversikt....58
Legge inn GLOBAL DEF....58
Bruke GLOBAL DEF-data....59
Allmenngyldige globale data....60
Globale data for borebearbeidinger....60
Globale data for fresearbeider med lommesyklusene 25x....60
Globale data for fresebearbeidinger med kontursykluser....61
Globale data for posisjonering....61
Globale data for probefunksjoner....61

2.3 Maldefinisjon PATTERN DEF....62

Bruk....62
Legge inn PATTERN DEF....63
Bruke PATTERN DEF....63
Definere enkelte bearbeidingsposisjoner....64
Definere en enkelt rekke....64
Definere en enkelt mal....65
Definere en enkelt ramme....66
Definere hel sirkel....67
Definere delsirkel....68

2.4 Punkttabeller....69

Bruk....69
Opprette punkttabell....69
Skjule enkeltpunkter for bearbeidingen....70
Velge en punkttabell i programmet....70
Kall opp sykluser i forbindelse med punkttabeller....71

3 Bearbeidings- sykluser: boring ... 73

3.1 Grunnleggende ... 74

Oversikt ... 74

3.2 SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240) ... 75

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

3.3 BORING (syklus 200) ... 77

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

3.4 SLIPING (syklus 201, DIN/ISO: G201) ... 79

Syklusforløp ... 79
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 79
Syklusparametere ... 80

3.5 UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202) ... 81

Syklusforløp ... 81
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 82
Syklusparametere ... 83

3.6 UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203) ... 84

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

3.7 SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204) ... 87

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

3.8 UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO: G205) ... 90

Syklusforløp ... 90
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 91
Syklusparametere ... 92

3.9 FRESEBORING (syklus 208) ... 94

Syklusforløp ... 94
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 95
Syklusparametere ... 96

3.10 KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241) ... 97

Syklusforløp ... 97
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 97
Syklusparametere ... 98

3.11 Programmeringseksempler ... 100

Eksempel: boresykluser ... 100
Eksempel: Bruke boresykluser i forbindelse med PATTERN DEF ... 101

4 Bearbeidings- sykluser: gjengeboring/gjengefresing ... 103

4.1 Grunnleggende ... 104

Oversikt ... 104

4.2 GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206) ... 105

Syklusforløp ... 105
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 105
Syklusparametere ... 106

4.3 GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207) ... 107

Syklusforløp ... 107
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 108
Syklusparametere ... 109
Frikjøre verktøyet ved avbrutt program ... 109

4.4 GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209) ... 110

Syklusforløp ... 110
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 111
Syklusparametere ... 112

4.5 Grunnleggende om gjengefresing ... 114

Forutsetninger ... 114

4.6 GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262) ... 116

Syklusforløp ... 116
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 117
Syklusparametere ... 118

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

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

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

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

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

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

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

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

4.11 Programmeringseksempler ... 135

Eksempel: gjengeboring ... 135

5 Bearbeidings- syklyser: lommefresing/tappfresing/notfresing 137

5.1 Grunnleggende 138

Oversikt 138

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

Syklusforløp 139

Legg merke til følgende under programmeringen: 140

Syklusparametere 141

5.3 SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252) 143

Syklusforløp 143

Legg merke til følgende under programmeringen! 145

Syklusparametere 146

5.4 NOTFRESING (syklus 253) 148

Syklusforløp 148

Legg merke til følgende under programmeringen! 149

Syklusparametere 150

5.5 RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G254) 152

Syklusforløp 152

Legg merke til følgende under programmeringen! 153

Syklusparametere 154

5.6 REKTANGULAER TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256) 157

Syklusforløp 157

Legg merke til følgende under programmeringen! 158

Syklusparametere 159

5.7 SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257) 161

Syklusforløp 161

Legg merke til følgende under programmeringen! 162

Syklusparametere 163

5.8 PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233) 165

Syklusforløp 165

Legg merke til følgende under programmeringen! 169

Syklusparametere 170

5.9 Programmeringseksempler 173

Eksempel: Frese lomme, tapper og noter 173

6 Bearbeidings- sykluser: maldefinisjoner ... 175

6.1 Grunnleggende ... 176

Oversikt ... 176

6.2 PUNKTMAL PAA SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220) ... 177

Syklusforløp ... 177

Legg merke til følgende under programmeringen: ... 177

Syklusparametere ... 178

6.3 PUNKTMAL PAA LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221) ... 180

Syklusforløp ... 180

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 180

Syklusparametere ... 181

6.4 Programmeringseksempler ... 182

Eksempel: hullsirkler ... 182

7 Bearbeidings- sykluser: konturlomme ... 185

7.1 SL-sykluser ... 186

Grunnleggende ... 186
Oversikt ... 187

7.2 KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37) ... 188

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 188
Syklusparametere ... 188

7.3 Overlagrede konturer ... 189

Grunnleggende ... 189
Underprogrammer: overlagrede lommer ... 189
Summeringsflate ... 190
Differanseflate ... 191
Snittflate ... 192

7.4 KONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120) ... 193

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 193
Syklusparametere ... 194

7.5 FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121) ... 195

Syklusforløp ... 195
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 196
Syklusparametere ... 196

7.6 UTFRESING (syklus 22, DIN/ISO: G122) ... 197

Syklusforløp ... 197
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 198
Syklusparametere ... 199

7.7 SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123) ... 201

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

7.8 SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124) ... 203

Syklusforløp ... 203
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 204
Syklusparametere ... 205

7.9 KONTURKJEDE (syklus 25, DIN/ISO: G125) ... 206

Syklusforløp ... 206
Legg merke til følgende under programmeringen: ... 206
Syklusparametere ... 207

7.10 KONTURKJEDEDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270) ... 208

Legg merke til følgende under programmeringen: ... 208
Syklusparametere ... 208

7.11 KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN ISO G275) ... 209

Syklusforløp ... 209
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 210
Syklusparametere ... 211

7.12 Programmeringseksempler ... 213

Eksempel: Frese ut og etterbearbeide lomme ... 213
Eksempel: Forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer ... 215
Eksempel: konturkjede ... 217

8 Bearbeidings- sykluser: sylindermantel ... 219

8.1 Grunnleggende ... 220

Oversikt over sylindermantelsykluser ... 220

8.2 SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, programvarevalg 1) ... 221

Syklusforløp ... 221
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 222
Syklusparametere ... 223

8.3 SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, programvarevalg 1) ... 224

Syklusforløp ... 224
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 225
Syklusparametere ... 226

8.4 SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, programvarevalg 1) ... 227

Syklusforløp ... 227
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 228
Syklusparametere ... 229

8.5 SYLINDERMANTEL (Syklus 39, DIN/ISO: G139, programvarealternativ 1) ... 230

Syklusforløp ... 230
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 231
Syklusparametere ... 232

8.6 Programmeringseksempler ... 233

Eksempel: Sylindermantel med syklus 27 ... 233
Eksempel: Sylindermantel med syklus 28 ... 235

9 Bearbeidings- sykluser: konturlomme med konturformel.....237

9.1 SL-sykluser med kompleks konturformel.....238

Grunnleggende.....238
Velge program med konturdefinisjoner.....240
Definere konturbeskrivelser.....240
Legge inn en kompleks konturformel.....241
Overlagrede konturer.....242
Bruke konturer med SL-sykluser.....244
Eksempel: overlagrede konturer med konturformel skrubbing og slettfresing.....245

9.2 SL-sykluser med enkel konturformel.....248

Grunnleggende.....248
Legge inn en enkel konturformel.....250
Bruke konturer med SL-sykluser.....250

10 Sykluser: koordinatom- regninger ... 251

10.1 Grunnleggende informasjon ... 252

Oversikt ... 252
Aktivere koordinatomregning ... 252

10.2 NULLPUNKT-forskyvning (syklus 7, DIN/ISO: G54) ... 253

Funksjon ... 253
Syklusparametere ... 253

10.3 NULLPUNKT-forskyving med nullpunkttabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53) ... 254

Funksjon ... 254
Legg merke til følgende under programmeringen: ... 255
Syklusparametere ... 255
Velge en nullpunktstabell i NC-programmet ... 256
Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen Programmering ... 256
Konfigurere nullpunktstabellen ... 258
Lukke nullpunktstabellen ... 258
Statusvisning ... 258

10.4 SETTE NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247) ... 259

Funksjon ... 259
Legg merke til følgende før programmeringen: ... 259
Syklusparametere ... 259
Statusvisning ... 259

10.5 SPEILVENDING (syklus 8, DIN/ISO: G28) ... 260

Funksjon ... 260
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 261
Syklusparametere ... 261

10.6 ROTERING (syklus 10, DIN/ISO: G73) ... 262

Funksjon ... 262
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 263
Syklusparametere ... 263

10.7 SKALERING (syklus 11, DIN/ISO: G72) ... 264

Funksjon ... 264
Syklusparametere ... 264

10.8 AKSESP. SKALERING (syklus 26)....265

Funksjon.... 265
Legg merke til følgende under programmeringen!.... 265
Syklusparametere....266

10.9 ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, (programvarevalg 1)....267

Funksjon.... 267
Legg merke til følgende under programmeringen!.... 268
Syklusparametere....268
Tilbakestille.... 269
Posisjonere roteringsakser.... 269
Posisjonsvisning i rotert system.... 270
Arbeidsromovervåkning....270
Posisjonering i rotert system.... 271
Kombinasjon med andre koordinatomregningssykluser.... 271
Veiledning for arbeid med syklus 19 ARBEIDSPLAN.... 272

10.10 Programmeringseksempler.... 273

Eksempel: koordinatomregningssykluser....273

11 Sykluser: spesialfunksjoner ... 275

11.1 Grunnleggende ... 276

Oversikt ... 276

11.2 FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04) ... 277

Funksjon ... 277

Syklusparametere ... 277

11.3 PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39) ... 278

Syklusfunksjon ... 278

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 278

Syklusparametere ... 279

11.4 SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36) ... 280

Syklusfunksjon ... 280

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 280

Syklusparametere ... 280

11.5 TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62) ... 281

Syklusfunksjon ... 281

Påvirkningsfaktorer ved geometridefinisjonen i CAM-systemet ... 281

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 282

Syklusparametere ... 283

11.6 INTERPOLASJONSDREIING SLETTFRESING AV KONTUR (syklus 292, DIN/ISO: G292, programvareversjon 96) ... 284

Syklusforløp ... 284

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 286

Syklusparametere ... 288

Bearbeidingsvarianter ... 289

Definer verktøy ... 290

11.7 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (syklus 291, DIN/ISO: G291, programvareversjon 96) ... 293

Syklusforløp ... 293

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 294

Syklusparametere ... 295

Definer verktøy ... 296

11.8 GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225) ... 298

Syklusforløp ... 298
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 298
Syklusparametere ... 299
Tillatte graveringstegn ... 300
Ikke trykkbare tegn ... 300
Gravere systemvariabler ... 301

11.9 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO G232) ... 302

Syklusforløp ... 302
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 303
Syklusparametere ... 304

11.10 BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, programvareversjon 143) ... 306

Syklusforløp ... 306
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 307
Syklusparametere ... 307

11.11 Programmeringseksempler ... 308

Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 291 ... 308
Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 292 ... 310

12 Sykluser: dreiing ... 313

12.1 Dreiesykluser (programvarevalg 50) ... 314

Oversikt ... 314
Arbeid med dreiesykluser ... 317
Råemnesporing (FUNCTION TURNDATA) ... 318

12.2 TILPASSE DREIESYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800) ... 320

Bruk ... 320
Funksjon ... 323
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 323
Syklusparametere ... 324

12.3 TILBAKESTILLE DREIESYSTEM (syklus 801, DIN/ISO: G801) ... 326

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 326
Funksjon ... 326
Syklusparametere ... 326

12.4 Grunnleggende informasjon om avsponingssykluser ... 327

12.5 DREIE AVSATS LANGS (syklus 811, DIN/ISO: G811) ... 328

Bruk ... 328
Syklusforløp grovfresing ... 328
Syklusforløp slettfresing ... 329
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 329
Syklusparametere ... 330

12.6 DREIE dette er en test AVSATS LANGS UTVIDET (syklus 812, DIN/ISO: G812) ... 331

Bruk ... 331
Syklusforløp grovfresing ... 331
Syklusforløp slettfresing ... 332
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 332
Syklusparametere ... 333

12.7 DREIE NEDSENKING LANGS (syklus 813, DIN/ISO: G813) ... 335

Bruk ... 335
Syklusforløp grovfresing ... 335
Syklusforløp slettfresing ... 336
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 336
Syklusparametere ... 337

12.8 DREIE NEDSENKING LANGS UTVIDET (syklus 814, DIN/ISO: G814) 338

Bruk 338
Syklusforløp grovfresing 338
Syklusforløp slettfresing 339
Legg merke til følgende under programmeringen! 339
Syklusparametere 340

12.9 DREIE KONTUR LANGS (syklus 810, DIN/ISO: G810) 342

Bruk 342
Syklusforløp grovfresing 342
Syklusforløp slettfresing 343
Legg merke til følgende under programmeringen! 343
Syklusparametere 344

12.10 DREIE KONTURPARALLELL (syklus 815, DIN/ISO: G815) 346

Bruk 346
Syklusforløp grovfresing 346
Syklusforløp slettfresing 347
Legg merke til følgende under programmeringen! 347
Syklusparametere 348

12.11 DREIE AVSATS PLAN (syklus 821, DIN/ISO: G821) 350

Bruk 350
Syklusforløp grovfresing 350
Syklusforløp slettfresing 351
Legg merke til følgende under programmeringen! 351
Syklusparametere 352

12.12 DREIE AVSATS PLAN UTVIDET (syklus 822, DIN/ISO: G822) 353

Bruk 353
Syklusforløp grovfresing 353
Syklusforløp slettfresing 354
Legg merke til følgende under programmeringen! 354
Syklusparametere 355

12.13 DREIE NEDSENKING PLAN (syklus 823, DIN/ISO: G823) ... 357

Bruk ... 357
Syklusforløp grovfresing ... 357
Syklusforløp slettfresing ... 358
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 358
Syklusparametere ... 359

12.14 DREIE NEDSENKING PLAN UTVIDET (syklus 824, DIN/ISO: G824) ... 360

Bruk ... 360
Syklusforløp grovfresing ... 360
Syklusforløp slettfresing ... 361
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 361
Syklusparametere ... 362

12.15 DREIE KONTUR PLAN (syklus 820, DIN/ISO: G820) ... 364

Bruk ... 364
Syklusforløp grovfresing ... 364
Syklusforløp slettfresing ... 365
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 365
Syklusparametere ... 366

12.16 FORSENKNINGSDREIING ENKEL RADIAL (syklus 841, DIN/ISO: G841) ... 368

Bruk ... 368
Syklusforløp grovfresing ... 368
Syklusforløp slettfresing ... 369
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 369
Syklusparametere ... 370

12.17 FORSENKNINGSDREIING UTVIDET RADIAL (syklus 842, DIN/ISO: G842) ... 371

Bruk ... 371
Syklusforløp grovfresing ... 371
Syklusforløp slettfresing ... 372
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 372
Syklusparametere ... 373

12.18 FORSENKNINGSDREIING KONTUR RADIAL (syklus 840, DIN/ISO: G840) ... 375

Bruk ... 375
Syklusforløp grovfresing ... 375
Syklusforløp slettfresing ... 376
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 376
Syklusparametere ... 377

12.19 FORSENKNINGSDREIING ENKEL AKSIAL (syklus 851, DIN/ISO: G851) ... 379

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

12.20 FORSENKNINGSDREIING UTVIDET AKSIAL (syklus 852, DIN/ISO: G852) ... 382

Bruk ... 382
Syklusforløp grovfresing ... 382
Syklusforløp slettfresing ... 383
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 383
Syklusparametere ... 384

12.21 FORSENKNINGSDREIING KONTUR AKSIAL (syklus 850, DIN/ISO: G850) ... 386

Bruk ... 386
Syklusforløp grovfresing ... 386
Syklusforløp slettfresing ... 387
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 387
Syklusparametere ... 388

12.22 FORSENKE RADIAL (syklus 861, DIN/ISO: G861) ... 390

Bruk ... 390
Syklusforløp grovfresing ... 390
Syklusforløp slettfresing ... 391
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 391
Syklusparametere ... 392

12.23 FORSENKE RADIAL UTVIDET (syklus 862, DIN/ISO: G862) ... 393

Bruk ... 393
Syklusforløp grovfresing ... 393
Syklusforløp slettfresing ... 394
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 394
Syklusparametere ... 395

12.24 FORSENKE KONTUR RADIAL (syklus 860, DIN/ISO: G860) ... 397

Bruk ... 397
Syklusforløp grovfresing ... 397
Syklusforløp slettfresing ... 398
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 398
Syklusparametere ... 399

12.25 FORSENKE AKSIAL (syklus 871, DIN/ISO: G871) ... 401

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

12.26 FORSENKE AKSIAL UTVIDET (syklus 872, DIN/ISO: G872) ... 403

Bruk ... 403
Syklusforløp grovfresing ... 403
Syklusforløp slettfresing ... 404
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 404
Syklusparametere ... 405

12.27 FORSENKE KONTUR AKSIAL (syklus 870, DIN/ISO: G870) ... 407

Bruk ... 407
Syklusforløp grovfresing ... 407
Syklusforløp slettfresing ... 408
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 408
Syklusparametere ... 409

12.28GJENGE LANGS (syklus 831, DIN/ISO: G831)....410

Bruk.... 410
Syklusforløp.... 410
Legg merke til følgende under programmeringen!.... 411
Syklusparametere....412

12.29GJENGE UTVIDET (syklus 832, DIN/ISO: G832)....413

Bruk.... 413
Syklusforløp.... 413
Legg merke til følgende under programmeringen!.... 414
Syklusparametere....415

12.30GJENGE KONTURPARALLELL (syklus 830, DIN/ISO: G830)....417

Bruk.... 417
Syklusforløp.... 417
Legg merke til følgende under programmeringen!.... 418
Syklusparametere....419

12.31TANNHJUL SNEKKEFRESING (syklus 880, DIN/ISO: G880).... 421

Syklusforløp.... 421
Legg merke til følgende under programmeringen!.... 422
Syklusparametere....423
Dreieretning avhengig av bearbeidingssiden (Q550).... 425

12.32KONTROLLERE UBALANSE (syklus 892, DIN/ISO: G892)....426

Bruk.... 426
Legg merke til følgende under programmeringen!.... 427
Syklusparametere....428

12.33Programmeringseksempel....429

Eksempel: Avsats med innstikk....429
Eksempel snekkefresing.... 431

13 Arbeide med touch-probe-sykluser 433

13.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser 434

Funksjon 434
Ta hensyn til grunnrotering i manuell drift 434
Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt 434
Touch-probe-sykluser for automatisk drift 435

13.2 Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser 437

Maksimal avstand til probepunkt: DIST i touch-probe-tabell 437
Sikkerhetsavstand til probepunkt: SET_UP i touch-probe-tabell 437
Rette infrarød touch-probe mot programmert proberetning: TRACK i touch-probe-tabell 437
Koblende touch-probe, probemating: F i touch-probe-tabell 438
Koblende touch-probe, mating for posisjoneringsbevegelser: FMAX 438
Koblende touch-probe, hurtiggang for posisjoneringsbevegelser: F_PREPOS i touch-probe-tabell 438
Gjentakende måling 439
Pålitelighetsområde for gjentakende måling 439
Kjøre touch-probe-sykluser 440

13.3 Touch-probe-tabell 441

Generelt 441
Redigere touch-probe-tabeller 441
Touch-probe-data 442

14 Touch-probe-sykluser: Automatisk registrering av skråstilt emne 443

14.1 Grunnleggende informasjon 444

Oversikt 444
Fellestrekk for touch-probe-syklusene for registrering av skråstilte emner 445

14.2 GRUNNROTERING (syklus 400, DIN/ISO: G400) 446

Syklusforløp 446
Legg merke til følgende under programmeringen! 446
Syklusparametere 447

14.3 GRUNNROTERING over to boringer (syklus 401, DIN/ISO: G401) 449

Syklusforløp 449
Legg merke til følgende under programmeringen! 449
Syklusparametere 450

14.4 GRUNNROTERING over to tapper (syklus 402, DIN/ISO: G402) 452

Syklusforløp 452
Legg merke til følgende under programmeringen! 452
Syklusparametere 453

14.5 Kompensere for GRUNNROTERING med en roteringsakse (syklus 403, DIN/ISO: G403) 455

Syklusforløp 455
Legg merke til følgende under programmeringen! 455
Syklusparametere 456

14.6 FASTSETTE GRUNNROTERING (syklus 404, DIN/ISO: G404) 458

Syklusforløp 458
Syklusparametere 458

14.7 Rette opp et emne som ligger skjevt ved hjelp av C-aksen (syklus 405, DIN/ISO: G405) 459

Syklusforløp 459
Legg merke til følgende under programmeringen! 460
Syklusparametere 461

14.8 Eksempel: Definere grunnrotering via to boringer 462

15 Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk....463

15.1 Grunnleggende.... 464

Oversikt.... 464

Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt....466

15.2 NULLPUNKT SENTRUM AV NOT (syklus 408, DIN/ISO: G408)....468

Syklusforløp.... 468

Legg merke til følgende under programmeringen!.... 469

Syklusparametere....470

15.3 NULLPUNKT SENTRUM AV STEG (syklus 409, DIN/ISO: G409)....472

Syklusforløp.... 472

Legg merke til følgende under programmeringen!.... 472

Syklusparametere....473

15.4 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410).... 475

Syklusforløp.... 475

Legg merke til følgende under programmeringen!.... 476

Syklusparametere....477

15.5 NULLPUNKT SENTRUM AV REKTANGULAER TAPP (syklus 411, DIN/ISO: G411)....479

Syklusforløp.... 479

Legg merke til følgende under programmeringen!.... 479

Syklusparametere....480

15.6 NULLPUNKT SIRKEL INNVENDIG (syklus 412, DIN/ISO: G412)....482

Syklusforløp.... 482

Legg merke til følgende under programmeringen!.... 483

Syklusparametere....484

15.7 NULLPUNKT SIRKEL UTVENDIG (syklus 413, DIN/ISO: G413).... 486

Syklusforløp.... 486

Legg merke til følgende under programmeringen!.... 486

Syklusparametere....487

15.8 NULLPUNKT HJOERNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414)....489

Syklusforløp.... 489

Legg merke til følgende under programmeringen!.... 490

Syklusparametere....491

15.9 NULLPUNKT HJOERNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415) 493

Syklusforløp 493
Legg merke til følgende under programmeringen! 494
Syklusparametere 495

15.10 NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416) 497

Syklusforløp 497
Legg merke til følgende under programmeringen! 498
Syklusparametere 499

15.11 NULLPUNKT PROBEAKSE (syklus 417, DIN/ISO: G417) 501

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

15.12 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418) 503

Syklusforløp 503
Legg merke til følgende under programmeringen! 504
Syklusparametere 505

15.13 NULLPUNKT ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419) 507

Syklusforløp 507
Legg merke til følgende under programmeringen! 507
Syklusparametere 508

15.14 Eksempel: Fastsette nullpunktet i sentrum av sirkelsegmentet i overkanten av emnet 510

15.15 Eksempel: Definere nullpunkt i overkant av emnet midt i hullsirkelen 511

16 Touch-probe-sykluser: kontrollere emner som ligger skjevt, automatisk....513

16.1 Grunnleggende informasjon....514

Oversikt....514
Protokollere måleresultater....515
Måleresultater i Q-parametere....517
Status for målingen....517
Overvåking av grenseverdier....517
Verktøyovervåking....518
Referansesystem for måleresultater....518

16.2 REFERANSEPLAN (syklus 0, DIN/ISO: G55)....519

Syklusforløp....519
Legg merke til følgende under programmeringen!....519
Syklusparametere....519

16.3 REFERANSEPLAN polar (syklus 1)....520

Syklusforløp....520
Legg merke til følgende under programmeringen!....520
Syklusparametere....520

16.4 MAALE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420)....521

Syklusforløp....521
Legg merke til følgende under programmeringen!....521
Syklusparametere....522

16.5 MAALE BORING (syklus 421, DIN/ISO: G421)....523

Syklusforløp....523
Legg merke til følgende under programmeringen!....523
Syklusparametere....524

16.6 MAALE SIRKEL UTVENDIG (syklus 422, DIN/ISO: G422)....526

Syklusforløp....526
Legg merke til følgende under programmeringen!....526
Syklusparametere....527

16.7 MAALE FIRKANT INNVENDIG (syklus 423, DIN/ISO: G423)....529

Syklusforløp....529
Legg merke til følgende under programmeringen!....529
Syklusparametere....530

16.8 MAALE FIRKANT UTVENDIG (syklus 424, DIN/ISO: G424) 532

Syklusforløp 532
Legg merke til følgende under programmeringen! 532
Syklusparametere 533

16.9 MAALE BREDDE INNVENDIG (syklus 425, DIN/ISO: G425) 535

Syklusforløp 535
Legg merke til følgende under programmeringen! 535
Syklusparametere 536

16.10 MAALE STEG UTVENDIG (syklus 426, DIN/ISO: G426) 538

Syklusforløp 538
Legg merke til følgende under programmeringen! 538
Syklusparametere 539

16.11 MAALE KOORDINATER (syklus 427, DIN/ISO: G427) 541

Syklusforløp 541
Legg merke til følgende under programmeringen! 541
Syklusparametere 542

16.12 MAALE HULLSIRKEL (syklus 430, DIN/ISO: G430) 544

Syklusforløp 544
Legg merke til følgende under programmeringen! 545
Syklusparametere 545

16.13 MAALE PLAN (syklus 431, DIN/ISO: G431) 547

Syklusforløp 547
Legg merke til følgende under programmeringen! 548
Syklusparametere 548

16.14 Programmeringseksempler 550

Eksempel: Måle og bearbeide kvadratisk tapp 550
Eksempel: Måle kvadratisk lomme, protokollføre måleresultater 552

17 Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner ... 553

17.1 Grunnleggende ... 554

Oversikt ... 554

17.2 MÅLE (syklus 3) ... 555

Syklusforløp ... 555

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 555

Syklusparametere ... 556

17.3 MÅLE 3D (syklus 4) ... 557

Syklusforløp ... 557

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 557

Syklusparametere ... 558

17.4 Kalibrere koblende touch-probe ... 559

17.5 Vise kalibreringsverdier ... 560

17.6 KALIBRERE TS (syklus 460, DIN/ISO: G460) ... 561

17.7 KALIBRERE TS-LENGDE (syklus 461, DIN/ISO: G460) G461) ... 563

17.8 KALIBRERE INNVENDIG TS-RADIUS (syklus 462, DIN/ISO: G462) ... 565

17.9 KALIBRERE UTVENDIG TS-RADIUS (syklus 463, DIN/ISO: G463) ... 567

18 Touch-probe-sykluser: måle kinematikk automatisk 569

18.1 Kinematikkmåling med touch-prober TS (alternativ KinematicsOpt) 570

Grunnleggende 570
Oversikt 570

18.2 Forutsetninger 571

Legg merke til følgende under programmeringen! 571

18.3 LAGRE KINEMATIKK (syklus 450, DIN/ISO: G450, valg) 572

Syklusforløp 572
Legg merke til følgende under programmeringen! 572
Syklusparametere 573
Protokollfunksjon 573
Informasjon om datalagring 574

18.4 MAALE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ) 575

Syklusforløp 575
Posisjoneringsretning 577
Maskiner med Hirt-fortannede akser 578
Valg av antall målepunkter 579
Valg av posisjonen til kalibreringskulen på maskinbordet 580
Informasjon om nøyaktighet 580
Informasjon om ulike kalibreringsmetoder 581
Slakk 582
Legg merke til følgende under programmeringen! 583
Syklusparametere 584
Forskjellige modier (Q406) 587
Protokollfunksjon 588

18.5 KOMPENSASJON AV FORHAANDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ) 589

Syklusforløp 589
Legg merke til følgende under programmeringen! 591
Syklusparametere 592
Justering av utskiftbare hoder 594
Kompensasjon ved drift 596
Protokollfunksjon 598

19 Touch-probe-sykluser: måle verktøy automatisk ... 599

19.1 Grunnleggende informasjon ... 600

Oversikt ... 600
Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483 ... 601
Stille inn maskinparameter ... 602
Inndata i verktøytabellen TOOL.T ... 604

19.2 Kalibrere TT (syklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480 alternativ nr. 17) ... 606

Syklusforløp ... 606
Legg merke til følgende under programmeringen: ... 606
Syklusparametere ... 606

19.3 Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484) ... 607

Grunnleggende ... 607
Syklusforløp ... 607
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 608
Syklusparametere ... 608

19.4 Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481) ... 609

Syklusforløp ... 609
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 610
Syklusparametere ... 610

19.5 Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482) ... 611

Syklusforløp ... 611
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 611
Syklusparametere ... 612

19.6 Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483) ... 613

Syklusforløp ... 613
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 613
Syklusparametere ... 614

20 Oversiktstabeller over sykluser.....615

20.1 Oversiktstabell.....616

Bearbeidingssykluser.....616
Dreiesykluser.....618
Touch-probe-sykluser.....619

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 dessuten 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

- Funksjonstastrekken viser de forskjellige syklusgruppene.

Syklusgruppe	Funksjonstast	Side
Sykluser for dybdeboring, sliping, utboring og forsenkning	BORING/ GJENGE	74
Sykluser for gjengeboring, gjengeskjæring og gjengefresing	BORING/ GJENGE	104
Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter og for planfresing	LOMMER/ TAPPER/ NOTER	138
Sykluser for omregning av koordinater for forskyvning, rotering, speilvending, forstørrelse og forminskning av alle typer konturer	KOORD. OMREGN.	252
SL-sykluser (subcontur-liste) for bearbeiding av konturer som er satt sammen av flere overlagrede konturer, samt sykluser for sylinderoverflatebearbeiding og for virvelfresing	SL- SYKLUSER	220
Sykluser for fremstilling av punktmaler, f.eks. hullsirkel el. hullflate	PUNKT- MØNSTER	176
Sykluser for dreiebearbeidinger og for snekkefresing	ROTER	314
Spesialsykluser for forsinkelse, programoppkalling, spindelorientering, gravering, toleranse, interpolasjonsdreiing, beregne last	SPESIAL- SYKLUSER	276

▷

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

Oversikt over touch-probe-sykluser

TOUCH PROBE

- Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.

Syklusgruppe	Funksjonstast	Side
Sykluser for automatisk registrering og kompensasjon for emner som ligger skjevt		444
Sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt		464
Sykluser for automatisk kontroll av emne		514
Spesialsykluser	SPESIAL- SYKLUSER	554
Kalibrere touch-probe	TS KALIBR.	561
Sykluser for automatisk kinematikkmåling	KINEMATIKK	444
Sykluser for automatisk verktøyoppmåling (aktiveres av maskinprodusenten)		600

▷

- 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

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. For å unngå at overføringsparametere som brukes flere ganger, overskriver hverandre når du kjører DEF-aktive sykluser (sykluser som TNC automatisk kjører iht. syklusdefinisjonen, se "Oppkalle sykluser", side 56) samtidig som du kjører CALL-aktive sykluser (sykluser du må kalle opp for å utføre arbeidet, se "Oppkalle sykluser", side 56), går du frem på følgende måte:

- 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 valgvinduet smartSelect med en oversikt over syklusene
- Velg ønsket syklus med piltastene eller musen. 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 (se "Maldefinisjon PATTERN DEF", side 62) eller i en punkttabell (se "Punkttabeller", side 69).

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 nullpunktforskyving.

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

Bearbeidingsmal	Funksjonstast	Side
GLOBAL DEF GENERELT Definisjon for allmenngyldige syklusparametere	100 GLOBAL DEF GENERELT	60
GLOBAL DEF BORING Definisjon for spesielle boresyklusparametere	105 GLOBAL DEF BOR	60
GLOBAL DEF LOMMEFRESING Definisjon for spesielle syklusparametere for lommefresing	110 GLOBAL DEF LOMMEFR.	60
GLOBAL DEF KONTURFRESING Definisjon for spesielle parametere for konturfresing	111 GLOBAL DEF KONTURFR.	61
GLOBAL DEF POSISJONERING Definisjon for posisjoneringsatferden ved **CYCL CALL PAT**	125 GLOBAL DEF POSISJON.	61
GLOBAL DEF TOUCH-PROBE Definisjon for spesielle syklusparametere for touch-probe	120 GLOBAL DEF SØK	61

Legge inn GLOBAL DEF

- Velg driftsmodusen Lagre/rediger

SPEC FCT

- Velge spesialfunksjoner

PROGRAM STANDARDER

- Velg funksjoner for programinnstillingene

GLOBAL DEF

- Velg **GLOBAL DEF**-funksjoner

100 GLOBAL DEF GENERELT

- Velg ønsket GLOBAL DEF-funksjon, f.eks. **GLOBAL DEF GENERELT**
- Oppgi 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:

- Velg driftsmodusen Lagre/rediger

- Velg bearbeidingssykluser.

- Velg ønsket syklusgruppe, f.eks. Boresykluser.

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

- Trykk på funksjonstasten **SETT STANDARDVERDI**: TNC fører inn ordet **PREDEF** (engelsk: fordefinert) 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 retur**: 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 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

Parametrene 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:

Bearbeidingsmal	Funksjonstast	Side
PUNKT Definisjon for opp til 9 valgfrie bearbeidingsposisjoner		64
REKKE Definisjon for en enkelt rekke, rett eller dreid		64
MAL Definisjon for en enkelt mal, rett, dreid eller forvrengt		65
RAMMER Definisjon for en enkelt ramme, rett, dreid eller forvrengt		66
SIRKEL Definisjon for en full sirkel		67
DELSIRKEL Definisjon for en delsirkel		68

Legge inn PATTERN DEF

- Velg driftsmodusen **Programmering**

- Velge spesialfunksjoner

- Velg funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

- Åpne **PATTERN DEF**-blokken

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

Bruke PATTERN DEF

Når du har angitt en maldefinisjon, kan du kalle den opp via funksjonen **CYCL CALL PAT**"Oppkalle sykluser", side 56.
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 (se kapitlene Programtest og Programkjøring i brukerhåndboken).

Definere enkelte bearbeidingsposisjoner

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

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

- **Bearbeidingspos. X-koordinat** (absolutt): Angi X-koordinat
- **Bearbeidingspos. Y-koordinat** (absolutt): Angi Y-koordinat
- **Koordinat for emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

NC-blokker

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF POS1
   (X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y
   +75 Z+0)
```

Definere en enkelt rekke

Hvis du definerer en **emneoverflate 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 (inkrementelt)**: 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 for 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 **emneoverflate i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

Parameterne **rot.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 (inkremental)**: Avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Avstand bearbeidingsposisjoner Y (inkremental)**: 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
- **Roteringsposisjon hovedakse**: Roteringsvinkelen som bare hovedaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- **Roteringsposisjon 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 for 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 **emneoverflate i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

Parameterne **rot.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 (inkrementelt)**: Avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Avstand bearbeidingsposisjoner Y (inkrementelt)**: 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
- **Roteringsposisjon hovedakse**: Roteringsvinkelen som bare hovedaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- **Roteringsposisjon 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 for 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 **emneoverflate i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- **Hullsirkelsentrum X** (absolutt): Koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- **Hullsirkelsentrum Y** (absolutt): Koordinater for sirkelsentrum i Y-asken
- **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 for 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 **emneoverflate i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- **Hullsirkelsentrum X** (absolutt): Koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- **Hullsirkelsentrum Y** (absolutt): Koordinater for sirkelsentrum i Y-asken
- **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
- **Vinkeltrinn/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 for 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

- Velg driftsmodusen **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.

- Legg til en ny celle med funksjonstasten **LEGG TIL CELLE** og skriv inn koordinatene til det ønskede bearbeidingsstedet.

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, under **Programmering**

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

Skriv inn navnet til punkttabellen og bekreft med tasten **ENT**. 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 **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 :

Syklus	Funksjonstast	Side
240 SENTRERING Med automatisk forposisjonering, 2. Sikkerhetsavstand, valgfri angivelse av sentreringsdiameter/ sentreringsdybde		75
200 BORING Med automatisk forposisjonering, 2. Sikkerhetsavstand		77
201 SLIPING Med automatisk forposisjonering, 2. Sikkerhetsavstand		79
202 UTBORING Med automatisk forposisjonering, 2. Sikkerhetsavstand		81
203 UNIVERSALBORING Med automatisk forposisjonering, 2. Sikkerhetsavstand, sponbrudd, degresjon		84
204 SENKING BAKOVER Med automatisk forposisjonering, 2. Sikkerhetsavstand		87
205 UNIVERSALDYPBORING Med automatisk forposisjonering, 2. Sikkerhetsavstand, sponbrudd, stoppavstand		90
208 FRESEBORING Med automatisk forposisjonering, 2. Sikkerhetsavstand		94
241 DYPBORING Med automatisk forposisjonering på senket startpunkt, turtalls- og kjølevæskedefinering		97

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

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til sikkerhetsavstanden 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 Deretter 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 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.

Syklusparametere

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspiss og emneoverflate. Angi en positiv verdi. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Valg av dybde/diameter (0/1)** Q343: 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 dybde
  1: Sentrer til angitt diameter
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstand mellom emneoverflaten og sentreringsbunnen (sentreringskonusens spiss). Fungerer bare hvis Q343=0 er definert. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Diameter (fortegn)** Q344: sentreringsdiameter. Fungerer bare hvis Q343=1 er definert. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sentrering. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): 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

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspiss og emneoverflate. Angi en positiv verdi. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkremental): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Matedybde**: Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. 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
- **Forsinkelse oppe** Q210: Antall sekunder som verktøyet stanser i sikkerhetsavstand, etter at TNC er trukket ut av boringen for å fjerne spon. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Forhold dybde** Q395: 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 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)

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.

Syklusparametere

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sliping. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600.0000
- **Mating retur** Q208: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir Q208 = 0, gjelder mating sliping. Inndataområde 0 til 99999,999
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): 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 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)

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

3.5 UTBORING (syklus 202)

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.

TNC tilbakestiller den kjølevæske- og spindeltilstanden som var aktivert før syklusoppkallingen.

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 med manuell inntasting**). Velg vinkelen slik at verktøyspissen er parallell med en koordinatakse.

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

Syklusparametere

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved utboring. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i boringsbunnen. Inndataområde 0 til 3600.0000
- **Mating retur** Q208: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir Q208=0, gjelder mating for matedybde. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.999
- **Frikjøringsretning (0/1/2/3/4)** Q214: Fastslå retningen som TNC frikjører verktøyet i boringsbunnen (etter spindelorienteringen)
  0: Ikke frigjør verktøyet
  1: Frikjør verktøyet i minusretningen for hovedaksen
  2: Frikjør verktøyet i minusretningen for hjelpeaksen
  3: Frikjør verktøyet i plussretningen for hovedaksen
  4: Frikjør verktøyet i plussretningen for hjelpeaksen
- **Vinkel for spindelorientering** Q336 (absolutt): Vinkelen som TNC stiller 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 MATEDYBDE
    Q211=0.5    ;FORSINKELSE NEDE
    Q208=250    ;MATING RETUR
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=100    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q214=1      ;FRIKJØRINGSRETNING
    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)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Verktøyet borer til den første matedybden med den angitte matingen **F**
3 Hvis sponbrudd er angitt, fører TNC verktøyet tilbake med den angitte returverdien Hvis du arbeider uten sponbrudd, fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden med returmating, lar det vente der, hvis det er angitt, og fører til slutt verktøyet videre med **FMAX** til sikkerhetsavstanden over den første matedybden
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 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

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkremental): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Matedybde**: Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. 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 og sponbrudd ikke er definert
- **Forsinkelse oppe** Q210: Antall sekunder som verktøyet stanser i sikkerhetsavstand, etter at TNC er trukket ut av boringen for å fjerne spon. Inndataområde 0 til 3600.0000
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Forminsking** Q212 (inkremental): Verdien som TNC reduserer matedybde Q202 med, for hver mating. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Ant. sponbrudd til retur** Q213: 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
- **Minste matedybde** Q205 (inkremental): Hvis du har programmert en forminsking, begrenser TNC matingen med den verdien som er angitt med Q205. Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

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

- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600.0000
- **Mating retur** Q208: 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**
- **Returverdi ved sponbrudd** Q256 (inkremental): verdien som angir når TNC skal trekke tilbake verktøyet ved sponbrudd. Inndataområde 0,000 til 99999,999
- **Forhold dybde** Q395: 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)

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

3.7 SENKING BAKOVER (syklus 204)

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**.

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.

Kollisjonsfare!

Kontroller hvor verktøyspissen står når du programmerer en spindelorientering med den vinkelen som er angitt i **Q336** (velg f.eks. driftsmodusen **Posisjonering med manuell 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

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Dybde forsenkning** Q249 (inkrementelt): Avstanden mellom emneunderkanten og forsenkningsbunnen. Positivt fortegn senker verktøyet i den positive spindelakseretningen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Materialtykkelse** Q250 (inkrementelt): Tykkelsen på emnet. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999
- **Eksenterdimensjon** Q251 (inkrementelt): Borestangens eksenterdimensjon, angitt i verktøyspesifikasjonene. Inndataområde 0.0001 til 99999.9999
- **Skjærehøyde** Q252 (inkrementelt): Avstand mellom borestangens underkant og hovedskjæret, angitt i verktøyspesifikasjonene. Inndataområde 0.0001 til 99999.9999
- **Mating for forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Mating for senking** Q254: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved forsenkning. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Forsinkelse** Q255: Forsinkelse i sekunder på forsenkningsbunnen. Inndataområde 0 til 3600,000
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Frikjøringsretning (1/2/3/4)** Q214: Fastslå retningen der TNC skal forskyve verktøyet med eksenterdimensjonen (etter spindelorienteringen). Det er ikke tillatt å angi 0
  1: Frikjør verktøyet i minusretningen for hovedaksen
  2: Frikjør verktøyet i minusretningen for hjelpeaksen
  3: Frikjør verktøyet i plussretningen for hovedaksen
  4: Frikjør verktøyet i plussretningen for hjelpeaksen
- **Vinkel for spindelorientering** Q336 (absolutt): Vinkelen som TNC stiller verktøyet i, før det senkes inn i og trekkes ut av boringen. Inndataområde -360,0000 til 360,0000

NC-blokker

11 CYCL DEF 204 SENKING BAKOVER	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q249=+5	;DYBDE SENKING
Q250=20	;MATERIALSTYRKE
Q251=3.5	;EKSENTERDIMENSJON
Q252=15	;SKJÆREHØYDE
Q253=750	;MATING FOR FORPOS.
Q253=200	;MATING SENKING
Q255=0	;FORSINKELSE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q214=1	;FRIKJØRINGSRETNING
Q336=0	;VINKEL SPINDEL

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

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 arbeider uten sponbrudd, fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden i hurtiggang og fører det til slutt videre med **FMAX** til den angitte stoppavstanden over den første matedybden
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**

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 returbevegelsen fordi denne avhenger av koordinaten på 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.

3.8 UNIVERSALDYPBORING (syklus 205)

Syklusparametere

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen (boringskonusens spiss). Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Matedybde**: Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. 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
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Forminsking** Q212 (inkrementelt): Verdien som TNC reduserer matedybden Q202 med. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Minste matedybde** Q205 (inkrementelt): Hvis du har programmert en forminsking, begrenser TNC matingen med den verdien som er angitt med Q205. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand oppe** Q258 (inkrementelt): Sikkerhetsavstand for hurtiggangsposisjonering når TNC fører verktøyet tilbake til aktuell matedybde etter tilbaketrekking. Verdien gjelder første mating. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand nede** Q259 (inkrementelt): Sikkerhetsavstand for hurtiggangsposisjonering når TNC fører verktøyet til aktuell matedybde igjen etter tilbaketrekking. Verdien gjelder siste mating. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Boredybde til sponbrudd** Q257 (inkrementelt): Mateverdien som TNC skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd. Inndataområde 0 til 99999,9999

NC-blokker

11 CYCL DEF 205 UNIVERSALDYPBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;MATING DYBDEMATING
Q202=15	;MATEDYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q212=0.5	;FORMINSKNING
Q205=3	;MIN. MATEDYBDE
Q258=0.5	;STOPPAVSTAND OPPE
Q259=1	;STOPPAVSTAND NEDE
Q257=5	;BOREDYBDE SPONBRUDD
Q256=0.2	;RETUR VED SPONBRUDD
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;MATING FORPOS.
Q208=9999	;MATING RETUR
Q395=0	;FORHOLD DYBDE

- **Returverdi ved sponbrudd** Q256 (inkremental): verdien som angir når TNC skal trekke tilbake verktøyet ved sponbrudd. Inndataområde 0,000 til 99999,999
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600.0000
- **Nedsenket startpunkt** Q379 (inkrementalt i forhold til emneoverflaten): Startpunkt for selve boringen. TNC fører verktøyet fra sikkerhetsavstanden over emneoverflaten til sikkerhetsavstanden over det nedsenkede startpunktet med **Mating for forposisjonering**. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Mating for forposisjonering** Q253: definerer verktøyets bevegelseshastighet ved ny start til boredybde etter retur ved sponbrudd (Q256). I tillegg brukes denne matingen når verktøyet plasseres på et nedsenket startpunkt (Q379 ulik 0). Angivelse i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Mating retur** Q208: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes tilbake etter bearbeidingen. Hvis du angir Q208=0, trekker TNC ut verktøyet med mating Q206. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAXFAUTO**
- **Forhold dybde** Q395: 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)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet gjennom spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten og kjører til den angitte diameteren i en sirkel (når 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 kjører TNC verktøyet med **FMAX** tilbake til sikkerhetsavstanden. Hvis du har angitt en 2. sikkerhetsavstand, 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.

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

3.9 FRESEBORING (syklus 208)

Syklusparametere

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyets underkant og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring på skruelinjen. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating per omdreining** Q334 (inkrementelt): Mål som angir matingen for verktøyet på en skruelinje (=360°). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Nom. diameter** Q335 (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
- **Forboret diameter** Q342 (absolutt): Hvis du angir en verdi i Q342 som er større enn 0, kontrollerer ikke TNC lenger 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
- **Fresetype** Q351: Type fresebearbeiding ved M3
  +1 = medfres
  –1 = motfres

NC-blokker

```
12 CYCL DEF 208 FRESEBORING
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q201=-80    ;DYBDE
    Q206=150    ;MATING MATEDYBDE
    Q334=1.5    ;MATEDYBDE
    Q203=+100;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q335=25     ;NOM. DIAMETER
    Q342=0      ;FORBORET DIAMETER
    Q351=+1     ;FRESETYPE
```

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

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 kjælevæsken. 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

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600.0000
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Nedsenket startpunkt** Q379 (inkrementalt i forhold til emneoverflaten): Startpunkt for selve boringen. TNC fører verktøyet fra sikkerhetsavstanden over emneoverflaten til sikkerhetsavstanden over det nedsenkede startpunktet med **Mating for forposisjonering**. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Mating for forposisjonering** Q253: definerer verktøyets bevegelseshastighet ved ny start til boredybde etter retur ved sponbrudd (Q256). I tillegg brukes denne matingen når verktøyet plasseres på et nedsenket startpunkt (Q379 ulik 0). Angivelse i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Mating retur** Q208: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir Q208=0, trekker TNC verktøyet ut med boremating Q206. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Turtall inn-/utkjøring (3/4/5)** Q426: Retningen verktøyet skal rotere i når det føres inn i og ut av borehullet. Inndata:
  3: Rotere spindel med M3
  4: Rotere spindel med M4
  5: Kjør med stående spindel
- **Spindelturtall inn-/utkjøring** Q427: Turtallet verktøyet skal rotere med når det føres inn i og ut av borehullet. Inndataområde 0 til 99999

NC-blokker

11 CYCL DEF 241 KANONDYPBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;MATING MATEDYBDE
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;MATING FOR FORPOS.
Q208=1000	;MATING RETUR
Q426=3	;ROTASJONSRETNING SP.
Q427=25	;TURTALL INN-/UTKJ.
Q428=500	;TURTALL BORING
Q429=8	;KJØLING PÅ
Q430=9	;KJØLING AV
Q435=0	;FORSINKELSESDYBDE
Q401=100	;MATINGSFAKTOR
Q202=9999	;MAKS. MATEDYBDE
Q212=0	;FORMINSKNING
Q205=0	;MIN. MATEDYBDE

- **Turtall boring** Q428: Turtallet verktøyet skal bore med. Inndataområde 0 til 99999
- **M-funksj. Kjølevæske PÅ** Q429: Tilleggsfunksjon M for innkobling av kjølevæsken. TNC kobler inn kjølevæsken når verktøyet står på det nedsenkede startpunktet i borehullet. Inndataområde 0 til 999
- **M-funksj. Kjølevæske AV** Q430: Tilleggsfunksjon M for utkobling av kjølevæsken. TNC kobler ut kjølevæsken når verktøyet står på boredybden. Inndataområde 0 til 999
- **Forsinkelsesdybde** Q435 (inkremental): Koordinat på spindelaksen der verktøyet skal bli stående. 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 boredybden Q201, inndataområde 0 til 99999,9999
- **Matingsfaktor** Q401: Faktor som TNC reduserer matingen med etter at forsinkelsesdybden er nådd. Inndataområde 0 til 100
- **Matedybde**: Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Forminsking** Q212 (inkremental): Verdien som TNC reduserer matedybde Q202 med, for hver mating. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Minste matedybde** Q205 (inkremental): Hvis du har programmert en forminsking, begrenser TNC matingen med den verdien som er angitt 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 ;F MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=20 ;2. S.AVSTAND	
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 oppkalt 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 START 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 AV DYBDE/DIAM.	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;F MATEDYBDE	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
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 MATEDYB.	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Syklusoppkalling i forbindelse med punktmal
13 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøy
14 TOOL CALL 3 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 MATEDYB.	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
17 CYCL 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:

Syklus	Funksjonstast	Side
206 GJENGEBORING NY Med Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. Sikkerhetsavstand		105
207 GJENGEBORING GS NY Uten Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. Sikkerhetsavstand		107
209 GJENGEBORING SPONBRUDD Uten Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. Sikkerhetsavstand; Sponbrudd		110
262 GJENGEFRESING Syklus for å frese en gjenge i forboret materiale		116
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 å frese en utvendig gjenge og produksjon av en skråfas		131

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

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Verktøyet kjører til boredybden i en arbeidsoperasjon
3 Deretter vendes spindelens rotasjonsretning og verktøyet trekkes tilbake til sikkerhetsavstanden etter forsinkelsen. Hvis du har angitt en 2. sikkerhetsavstand, fører TNC verktøyet dit med **FMAX**
4 I sikkerhetsavstanden vendes spindelens rotasjonsretning på nytt

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.

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 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.

4.2 GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206)

Syklusparametere

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999

Standardverdi: 4 x gjengestigning

- **Gjengedybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating F** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet ved gjengeboring. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Forsinkelse nede** Q211: 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
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

25 CYCL DEF 206 GJENGEBORING NY	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;GJENGEDYBDE
Q206=150	;MATING 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 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Verktøyet kjører til boredybden i en arbeidsoperasjon
3 Deretter vendes spindelens rotasjonsretning og verktøyet trekkes tilbake til sikkerhetsavstanden etter forsinkelsen. Hvis du har angitt en 2. sikkerhetsavstand, fører TNC verktøyet dit med **FMAX**
4 I sikkerhetsavstand stopper TNC spindelen

4.3 GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207)

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.

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.

Spindelen stanser når syklusen er fullført. Start 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 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

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): 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	;GJENGESTIGNING
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 og deretter på INTERN STOPP. TNC viser funksjonstasten **MANUELL FREMGANGSMÅTE**. Når du har trykt på **MANUELL FREMGANGSMÅTE**, kan du frikjøre verktøyet i den aktive spindelaksen. Hvis du vil fortsette bearbeidingen etter avbruddet, trykker du på funksjonstasten **KJØR TIL POSISJON** og NC-start. TNC fører verktøyet tilbake til startposisjon.

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)

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 fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten og utfører en spindelorientering
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 du har angitt en 2. sikkerhetsavstand, fører TNC verktøyet dit med **FMAX**
6 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 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.

Dreiebryteren for turtallsoverstyring er ikke aktivert.

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

Spindelen stanser når syklusen er fullført. Start spindelen igjen med **M3** (eller **M4**) før neste bearbeiding.

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.

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

Syklusparametere

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Boredybde til sponbrudd** Q257 (inkrementelt): Mateverdien som TNC skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Returverdi ved sponbrudd** Q256: Ved sponbrudd multipliserer TNC stigningsverdien Q239 med den angitte verdien og fører verktøyet tilbake i henhold til den beregnede verdien. Hvis Q256 = 0, trekker TNC verktøyet helt ut av boringen for å fjerne spon (til sikkerhetsavstand). Inndataområde 0,000 til 99999,999
- **Vinkel for spindelorientering** Q336 (absolutt): Vinkelen som TNC stiller verktøyet i før gjengeskjæring. Dermed kan du eventuelt etterskjære gjengen. Inndataområde -360.0000 til 360.0000
- **Faktor turtallsendring retur** Q403: 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 SPONBR.	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;DYBDE
Q239=+1	;GJENGESTIGNING
Q203=+25	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q257=5	;BOREDYBDE SPONBRUDD
Q256=+25	;RETUR VED SPONBRUDD
Q336=50	;VINKEL SPINDEL
Q403=1.5	;FAKTOR TURTALL

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 og deretter på INTERN STOPP. TNC viser funksjonstasten **MANUELL FREMGANGSMÅTE**. Når du har trykt på **MANUELL FREMGANGSMÅTE**, kan du frikjøre verktøyet i den aktive spindelaksen. Hvis du vil fortsette bearbeidingen etter avbruddet, trykker du på funksjonstasten **KJØR TIL POSISJON** og NC-start. TNC fører verktøyet tilbake til startposisjon.

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+

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)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden 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 med hurtiggang til sikkerhetsavstanden eller, hvis 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 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 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.

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

Syklusparametere

- **Nom. diameter** Q335: gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Per skritt** Q355: Antall gjengetråder som verktøyet blir forskjøvet i forhold til:
  0 = en skruelinje til gjengedybden
  1 = kontinuerlig skruelinje til den totale gjengelengden
  >1 = flere heliksbaner med til- og frakjøring, mellom disse forskyver TNC verktøyet med Q355, multiplisert med stigningen. Inndataområde 0 til 99999
- **Mating forposisjonering** Q253: Kjørehastighet for verktøyet ved nedsenkning i emnet eller ved utkjøring fra emnet i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Type fresing** Q351: Type fresebearbeiding ved M3
  +1 = medfres
  –1 = motfres (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating fresing** Q207: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Start mating** Q512: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing. 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 262 GJENGEFRESING
    Q335=10    ;NOM. DIAMETER
    Q239=+1.5  ;STIGNING
    Q201=-20   ;GJENGEDYBDE
    Q355=0     ;PER SKRITT
    Q253=750   ;MATING FOR FORPOS.
    Q351=+1    ;FRESETYPE
    Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q206=500   ;MATING FOR FRESING
    Q512=0     ;START MATING
```

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

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden 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 forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden

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 med hurtiggang til sikkerhetsavstanden eller, hvis angitt, til den 2. Sikkerhetsavstand

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

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 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

- **Nom. diameter** Q335: gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forsenkningsdybde** Q356 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating forposisjonering** Q253: Kjørehastighet for verktøyet ved nedsenkning i emnet eller ved utkjøring fra emnet i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Type fresing** Q351: Type fresebearbeiding ved M3
  +1 = medfres
  –1 = motfres (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand side** Q357 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyskjæret og boreveggen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Dybde front** Q358 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen ved forsenkning i front. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskyvning senking frontside** Q359 (inkrementelt): Avstanden som angir forskyvningen av midtpunktet på verktøyet fra midten. Inndataområde 0 til 99999.9999

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

- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating senking** Q254: Kjørehastighet for verktøyet ved senking i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Mating fresing** Q207: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Start mating** Q512: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing. 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 FORSENKNINGSGJENGEFRESING	
Q335=10	;NOM. DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GJENGEDYBDE
Q356=-20	;FORSENKNINGSDYBDE
Q253=750	;MATING FOR FORPOS.
Q351=+1	;FRESETYPE
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q357=0.2	;SIKKERHETSAVST. SIDE
Q358=+0	;DYBDE FRONTSIDE
Q358=+0	;FORSKYVNING FRONTSIDE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q253=150	;MATING SENKING
Q206=500	;MATING FOR FRESING
Q512=0	;START MATING

4.8 BOREGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO G264)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten

Boring

2 Verktøyet borer til den første matedybden med angitt matedybdemating

3 Hvis sponbrudd er angitt, fører TNC verktøyet tilbake med den angitte returverdien Hvis du arbeider uten sponbrudd, fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden i hurtiggang og fører det til slutt videre med **FMAX** til den angitte stoppavstanden over den første matedybden

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 med hurtiggang til sikkerhetsavstanden eller, hvis angitt, til den 2. Sikkerhetsavstand

4.8 BOREGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO G264)

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 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

- **Nom. diameter** Q335: gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Boredybde** Q356 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating forposisjonering** Q253: Kjørehastighet for verktøyet ved nedsenkning i emnet eller ved utkjøring fra emnet i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Type fresing** Q351: Type fresebearbeiding ved M3
  +1 = medfres
  –1 = motfres (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Matedybde**: Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. Inndataområde 0 til 99999.9999

TNC kjører til dybden i en arbeidsoperasjon, hvis:

- matedybden og dybden er like
- matedybden er større enn dybden

- **Sikkerhetsavstand oppe** Q258 (inkrementelt): Sikkerhetsavstand for hurtiggangsposisjonering når TNC fører verktøyet tilbake til aktuell matedybde etter retur fra boringen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Boredybde til sponbrudd** Q257 (inkrementelt): Mateverdien som TNC skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Returverdi ved sponbrudd** Q256 (inkremental): verdien som angir når TNC skal trekke tilbake verktøyet ved sponbrudd. Inndataområde 0,000 til 99999,999
- **Dybde front** Q358 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen ved forsenkning i front. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskyvning senking frontside** Q359 (inkrementelt): Avstanden som angir forskyvningen av midtpunktet på verktøyet fra midten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating matedybde** Q206: Kjørehastighet for verktøyet ved nedsenkning i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Mating fresing** Q207: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Start mating** Q512: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing. 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 264
   BOREGJENGEFRESING
   Q335=10    ;NOM. DIAMETER
   Q239=+1.5  ;STIGNING
   Q201=-16   ;GJENGEDYBDE
   Q356=-20   ;BOREDYBDE
   Q253=750   ;MATING FOR FORPOS.
   Q351=+1    ;FRESETYPE
   Q202=5     ;MATEDYBDE
   Q258=0.2   ;STOPPAVSTAND
   Q257=5     ;BOREDYBDE
              SPONBRUDD
   Q256=0.2   ;RETUR VED
              SPONBRUDD
   Q358=+0    ;DYBDE FRONTSIDE
   Q358=+0    ;FORSKYVNING
              FRONTSIDE
   Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
   Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
   Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
   Q206=150   ;MATING MATEDYBDE
   Q206=500   ;MATING FOR FRESING
   Q512=0     ;START MATING
```

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

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden 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 med hurtiggang til sikkerhetsavstanden eller, hvis angitt, til den 2. Sikkerhetsavstand

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

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 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

- **Nom. diameter** Q335: gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating forposisjonering** Q253: Kjørehastighet for verktøyet ved nedsenkning i emnet eller ved utkjøring fra emnet i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Dybde front** Q358 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen ved forsenkning i front. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskyvning senking frontside** Q359 (inkrementelt): Avstanden som angir forskyvningen av midtpunktet på verktøyet fra midten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Senkeforløp** Q360: Utføring av fasen
  0 = før gjengebearbeidingen
  1 = etter gjengebearbeidingen
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating senking** Q254: Kjørehastighet for verktøyet ved senking i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Mating fresing** Q207: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

NC-blokker

```
25 CYCL DEF 265 HELIKS-
    BOREGJENGEFR.
    Q335=10    ;NOM. DIAMETER
    Q239=+1.5  ;STIGNING
    Q201=-16   ;GJENGEDYBDE
    Q253=750   ;MATING FOR FORPOS.
    Q358=+0    ;DYBDE FRONTSIDE
    Q358=+0    ;FORSKYVNING
               FRONTSIDE
    Q360=0     ;SENKEFORLØP
    Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q253=150   ;MATING SENKING
    Q206=500   ;MATING FOR FRESING
```

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

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet langs spindelaksen i hurtiggang **FMAX** til den angitte sikkerhetsavstanden 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 med hurtiggang til sikkerhetsavstanden eller, hvis angitt, til den 2. Sikkerhetsavstand

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

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 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

- **Nom. diameter** Q335: gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99.9999 til 99.9999
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Per skritt** Q355: Antall gjengetråder som verktøyet blir forskjøvet i forhold til:
  0 = en skruelinje til gjengedybden
  1 = kontinuerlig skruelinje til den totale gjengelengden
  >1 = flere heliksbaner med til- og frakjøring, mellom disse forskyver TNC verktøyet med Q355, multiplisert med stigningen. Inndataområde 0 til 99999
- **Mating forposisjonering** Q253: Kjørehastighet for verktøyet ved nedsenkning i emnet eller ved utkjøring fra emnet i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Type fresing** Q351: Type fresebearbeiding ved M3
  +1 = medfres
  –1 = motfres (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Dybde front** Q358 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen ved forsenkning i front. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskyvning senking frontside** Q359 (inkrementelt): Avstanden som angir forskyvningen av midtpunktet på verktøyet fra midten. Inndataområde 0 til 99999.9999

- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating senking** Q254: Kjørehastighet for verktøyet ved senking i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Mating fresing** Q207: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Start mating** Q512: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing. 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 267 BORING
    Q335=10    ;NOM. DIAMETER
    Q239=+1.5  ;STIGNING
    Q201=-20   ;GJENGEDYBDE
    Q355=0     ;PER SKRITT
    Q253=750   ;MATING FOR FORPOS.
    Q351=+1    ;FRESETYPE
    Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q358=+0    ;DYBDE FRONTSIDE
    Q358=+0    ;FORSKYVNING
               FRONTSIDE
    Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q253=150   ;MATING SENKING
    Q206=500   ;MATING FOR FRESING
    Q512=0     ;START 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 START 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
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:

Syklus	Funksjonstast	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		143
253 NOTFRESING Skrubbe-/slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og pendelnedsenking		148
254 RUND NOT Skrubbe-/slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og pendlende nedsenking		152
256 REKTANGULAERE TAPPER Skrubbe-/slettfresingssyklus med sidemating, hvis flere omganger er nødvendig		157
257 SIRKELTAPPER Skrubbe-/slettfresingssyklus med sidemating, hvis flere omganger er nødvendig		161
233 PLANFRESING Bearbeid planflate med opptil tre begrensninger		165

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

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 overlappingsfaktoren (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 sluttoleransene er definert, senkes verktøyet ned i sentrum av lommen i emnet og kjører til første matedybde for slettfresing. TNC slettfreser først lommeveggene, hvis angitt i flere matinger. Verktøyet beveger seg tangentialt mot lommeveggen
6 Deretter slettfreser TNC bunnen av lommen innenfra og utover. Verktøyet beveger seg tangentialt over bunnen av lommen

5.2 REKTANGULAER LOMME (syklus 251)

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 posisjonerer automatisk verktøyet i verktøyaksen. **2.** Overhold **sikkerhetsavstanden** Q204.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde definerer 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 lommen i hurtiggang når utfresingen er fullført. Verktøyet stilles 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 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.

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

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon (0/1/2)** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfresing
  Slettfresing side og slettfresing dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **1. sidelengde** Q218 (inkrementelt): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **2. sidelengde** Q219 (inkrementelt): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Hjørneradius** Q220: radius for lommehjørnet Hvis 0 angis, bruker TNC samme hjørneradius som verktøyradiusen Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Sluttoleranse for side** Q368 (inkrementelt): Sluttoleranse i arbeidsplanet Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Roteringsposisjon** Q224 (absolutt): Vinkelen som angir hvor mye hele bearbeidingen skal dreies. Roteringssentrum er verktøyposisjonen når syklusoppkallingen utføres. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Lommens plassering** Q367: Lommens plassering i forhold til verktøyets posisjon når syklusoppkallingen utføres:
  0: Verktøyposisjon = sentrum av lommen
  1: Verktøyposisjon = nederste venstre hjørne
  2: Verktøyposisjon = nederste høyre hjørne
  3: Verktøyposisjon = øverste høyre hjørne
  4: Verktøyposisjon = øvre venstre hjørne
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Type fresing** Q351: Type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og lommebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Matedybde** Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999.9999

- **Sluttoleranse dybde** Q369 (inkrementelt): Sluttoleranse for dybden Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating for dybdemating** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating slettfresing** Q338 (inkrementelt): Mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Baneoverlappingsfaktor** Q370: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,1 til 1,414, alternativ **PREDEF**
- **Nedsenkingsstrategi** Q366: 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, vil TNC vise 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 GLOBAL DEF-blokken
- **Mating for slettfresing** Q385: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999.999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

NC-blokker

8 CYCL DEF 251 REKTANGULÆR LOMME	
Q215=0	;BEARBEIDINGSOMFANG
Q218=80	;1. SIDELENGDE
Q219=60	;2. SIDELENGDE
Q220=5	;HJORNERADIUS
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q224=+0	;ROTERINGSPOSISJON
Q367=0	;LOMMEPLASSERING
Q207=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;FRESETYPE
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q369=0.1	;TOLERANSEDYBDE
Q206=150	;MATING MATEDYBDE
Q338=5	;MATING SLETTFRESING
Q200=2	;SIKKERHETSAVSTAND.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q370=1	;BANEOVERLAPPING
Q366=1	;NEDSENKING
Q385=500	;MATING SLETTFRESING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

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 overlappingsfaktoren (parameter Q370) og sluttoleransen (parameter Q368 og Q369)
4. På slutten av utfresingsprosedyren fører TNC verktøyet på 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

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

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

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 posisjonerer automatisk verktøyet i verktøyaksen. **2.** Overhold **sikkerhetsavstanden** Q204.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde definerer 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 lommen i hurtiggang når utfresingen er fullført. Verktøyet stilles 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 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.

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

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon (0/1/2)** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfresing
  Slettfresing side og slettfresing dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Sirkeldiameter** Q223: Diameter på ferdig bearbeidet lomme. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sluttoleranse for side** Q368 (inkrementelt): Sluttoleranse i arbeidsplanet Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Type fresing** Q351: Type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og lommebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Matedybde** Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sluttoleranse dybde** Q369 (inkrementelt): Sluttoleranse for dybden Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating for dybdemating** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating slettfresing** Q338 (inkrementelt): Mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

```
8 CYCL DEF 252 SIRKELLOMME
```

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Baneoverlappingsfaktor** Q370: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,1 til 1,9999, alternativ **PREDEF**
- **Nedsenkingsstrategi** Q366: 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**
- **Mating for slettfresing** Q385: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999.999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Forhold mating (0-3)** Q439: 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

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

5.4 NOTFRESING (syklus 253)

Syklusforløp

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

- Full bearbeiding: skrubbing, slettfresing side, slettfresing dybde
- Bare skrubbing
- Bare slettfresing dybde og slettfresing 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 Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing

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

5 Deretter slettfreser TNC bunnen i noten innenfra og utover

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 posisjonerer automatisk verktøyet i verktøyaksen. **2.** Overhold **sikkerhetsavstanden** Q204.

Ved enden av syklusen posisjonerer TNC verktøyet tilbake til notsentrum på 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 på verktøyaksen på 2. sikkerhetsavstand. Kjør verktøyet til startposisjonen før ny syklusoppkalling, programmer ev. alltid absolutte kjørebevegelser etter syklusoppkallingen.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde definerer 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 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.

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

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon (0/1/2)** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfresing
  Slettfresing side og slettfresing dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Notlengde** Q218 (målt parallelt med arbeidsplanets hovedakse): Angi den lengste siden av noten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Notbredde** Q219 (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
- **Sluttoleranse for side** Q368 (inkrementelt): Sluttoleranse i arbeidsplanet Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Roteringsplassering** Q374 (absolutt): Vinkelen som angir hvor mye hele noten skal dreies. Roteringssentrum er verktøyposisjonen når syklusoppkallingen utføres. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Notens plassering (0/1/2/3/4)** Q367: Notens plassering i forhold til verktøyets posisjon når syklusoppkallingen utføres:
  0: Verktøyposisjon = sentrum av noten
  1: Verktøyposisjon = venstre ende av noten
  2: Verktøyposisjon = sentrum av venstre notsirkel
  3: Verktøyposisjon = sentrum av høyre notsirkel
  4: Verktøyposisjon = høyre ende av noten
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Type fresing** Q351: Type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og notbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Matedybde** Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999.9999

- **Sluttoleranse dybde** Q369 (inkrementelt): Sluttoleranse for dybden Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating for dybdemating** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating slettfresing** Q338 (inkrementelt): Mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Nedsenkingsstrategi** Q366: 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**
- **Mating for slettfresing** Q385: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999.999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Forhold mating (0-3)** Q439: 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 SPORFRESING
    Q215=0      ;BEARBEIDINGSOMFANG
    Q218=80     ;NOTLENGDE
    Q219=12     ;NOTBREDDE
    Q368=0,2    ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q374=+0     ;ROTERINGSPOSISJON
    Q367=0      ;NOTPLASSERING
    Q207=500    ;MATING FRESING
    Q351=+1     ;FRESETYPE
    Q201=-20    ;DYBDE
    Q202=5      ;MATEDYBDE
    Q369=0,1    ;TOLERANSEDYBDE
    Q206=150    ;MATING MATEDYBDE
    Q338=5      ;MATING SLETTFRESING
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVSTAND.
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q366=1      ;NEDSENKING
    Q385=500    ;MATING SLETTFRESING
    Q439=0      ;FORHOLD MATING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

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

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.

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 posisjonerer automatisk verktøyet i verktøyaksen. **2.** Overhold **sikkerhetsavstanden** Q204.

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 for syklusparameteren for dybde definerer 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 notposisjonering 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 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.

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

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon (0/1/2)** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfresing
  Slettfresing side og slettfresing dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Notbredde** Q219 (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
- **Sluttoleranse for side** Q368 (inkrementelt): Sluttoleranse i arbeidsplanet Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Delsirkeldiameter** Q375: Angi delsirkelens diameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Forhold for plassering av not (0/1/2/3)** Q367: Notens plassering i forhold til verktøyets posisjon når syklusoppkallingen utføres:
  0: Det tas ikke hensyn til verktøyposisjonen. Notplasseringen beregnes ut fra angitt delsirkelsentrum og startvinkel
  1: Verktøyposisjon = sentrum av venstre notsirkel: Startvinkel Q376 avhenger av denne posisjonen. Angitt delsirkelsentrum blir ikke tatt hensyn til
  2: Verktøyposisjon = sentrum av mellomaksen Startvinkel Q376 avhenger av denne posisjonen. Angitt sentrum av delsirkelen blir ikke tatt hensyn til
  3: Verktøyposisjon = sentrum av høyre notsirkel. Startvinkel Q376 avhenger av denne posisjonen. Det blir ikke tatt hensyn til angitt delsirkelsentrum.
- **Sentrum 1. akse** Q216 (absolutt): Sentrum i delsirkelen på arbeidsplanets hovedakse. **Fungerer kun hvis Q367 = 0**. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q217 (absolutt): Sentrum i delsirkelen på arbeidsplanets hjelpeakse. **Fungerer kun hvis Q367 = 0**. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startvinkel** Q376 (absolutt): Angi polarvinkelen for startpunktet. Inndataområde -360.000 til 360.000
- **Notens åpningsvinkel** Q248 (inkrementelt): Angi notens åpningsvinkel. Inndataområde 0 til 360,000
- **Vinkeltrinn** Q378 (inkremental): vinkel som angir hvor mye hele noten skal dreies. Roteringssentrum er sentrum i delsirkelen . Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Antall bearbeidinger** Q377: Antall bearbeidinger på delsirkelen. Inndataområde 1 til 99999

- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Type fresing** Q351: Type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og notbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Matedybde** Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sluttoleranse dybde** Q369 (inkrementelt): Sluttoleranse for dybden Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating for dybdemating** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating slettfresing** Q338 (inkrementelt): Mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

8 CYCL DEF 254 RUNDTSPOR	
Q215=0	**;MASKINOPERASJON**
Q219=12	**;NOTBREDDE**
Q368=0.2	**;TOLERANSE SIDE**
Q375=80	**;DELSIRKELDIAM.**
Q367=0	**;FORHOLD NOTPLASSERING**
Q216=+50	**;SENTRUM 1. AKSE**
Q217=+50	**;SENTRUM 2. AKSE**
Q376=+45	**;STARTVINKEL**
Q248=90	**;AAPNINGSVINKEL**
Q378=0	**;VINKELTRINN**
Q377=1	**;ANTALL BEARBEIDINGER**
Q206=500	**;MATING FOR FRESING**
Q351=+1	**;FRESETYPE**
Q201=-20	**;DYBDE**
Q202=5	**;MATEDYBDE**
Q369=0.5	**;TOLERANSE DYBDE**
Q206=150	**;MATING MATEDYBDE**

- **Nedsenkingsstrategi** Q366: 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
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken
- **Mating for slettfresing** Q385: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999.999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Forhold mating (0-3)** Q439: 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

```
Q338=5     ;MATING SLETTFRESING
Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
Q366=1     ;NEDSENKING
Q385=500   ;MATING SLETTFRESING
Q439=0     ;FORHOLD MATING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

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

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 står i 2. sikkerhetsavstand, kjører TNC verktøyet i hurtiggang **FMAX** til sikkerhetsavstanden og derfra til den første matedybden med mating for 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 verktøyet inn til den gjeldende sidematedybden 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 har lagt startpunktet til det hjørnet (Q437 ulik 0), freser TNC spiralformet ut fra startpunktet og innover til den ferdige dimensjonen er oppnådd
5 Hvis flere matinger er nødvendig, 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

5.6 REKTANGULAER TAPP (syklus 256)

Legg merke til følgende under programmeringen!

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

TNC posisjonerer automatisk verktøyet i verktøyaksen. **2.** Overhold **sikkerhetsavstanden** Q204.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde definerer 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 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.

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!

Syklusparametere

- **1. sidelengde** Q218: Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Emnedimensjon sidelengde 1** Q424: 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
- **2. sidelengde** Q219: 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
- **Emnedimensjon sidelengde 2** Q425: Lengde på tappemnet, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Hjørneradius** Q220: Radius for tapphjørnet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sluttoleranse for side** Q368 (inkrementelt): Sluttoleranse på arbeidsplanet som TNC lar stå ved bearbeidingen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Roteringsposisjon** Q224 (absolutt): Vinkelen som angir hvor mye hele bearbeidingen skal dreies. Roteringssentrum er verktøyposisjonen når syklusoppkallingen utføres. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Plassering av tapper** Q367: Tappens plassering i forhold til verktøyets posisjon når syklusoppkallingen utføres:
  0: Verktøyposisjon = sentrum av tappen
  1: Verktøyposisjon = nederste venstre hjørne
  2: Verktøyposisjon = nederste høyre hjørne
  3: Verktøyposisjon = øverste høyre hjørne
  4: Verktøyposisjon = øvre venstre hjørne
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

- **Type fresing** Q351: Type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og tappens underkant. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Matedybde** Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating for dybdemating** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Baneoverlappingsfaktor** Q370: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,1 til 1,9999, alternativ **PREDEF**
- **Tilkjøringsposisjon (0-4)** Q437: 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 REKTANGULÆRE
   TAPPER
   Q218=60    ;1. SIDELENGDE
   Q424=74    ;RAAEMNEMAAL 1
   Q219=40    ;2. SIDELENGDE
   Q425=60    ;RAAEMNEMAAL 2
   Q220=5     ;HJOERNERADIUS
   Q368=0.2   ;TOLERANSE SIDE
   Q224=+0    ;ROTERINGSPOSISJON
   Q367=0     ;TAPPLASSERING
   Q206=500   ;MATING FOR FRESING
   Q351=+1    ;FRESETYPE
   Q201=-20   ;DYBDE
   Q202=5     ;MATEDYBDE
   Q206=150   ;MATING MATEDYBDE
   Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
   Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
   Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
   Q370=1     ;BANEOVERLAPPING
   Q437=0     ;FREMKJOERINGSPOSISJON
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

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

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 matedybde
4 Deretter oppretter TNC sirkeltappen i en spiralformet mating samtidig som det tas hensyn til overlappingsfaktoren
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, som er definert i syklusen

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

Legg merke til følgende under programmeringen!

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

TNC posisjonerer automatisk verktøyet i verktøyaksen. **2.** Overhold **sikkerhetsavstanden** Q204.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde definerer 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 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.

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!

Syklusparametere

- **Diameter på ferdigprodukt** Q223: Diameter på den ferdig bearbeidede tappen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Emnediameter** Q222: Emnets diameter. 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
- **Sluttoleranse for side** Q368 (inkrementelt): Sluttoleranse i arbeidsplanet Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Type fresing** Q351: Type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og tappens underkant. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Matedybde** Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating for dybdemating** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Baneoverlappingsfaktor** Q370: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,1 til 1,414, alternativ **PREDEF**
- **Startvinkel** Q376: 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 SIRKELTAPPER
    Q223=60    ;DIAM. FERDIG EMNE
    Q222=60    ;RAAEMNEDIAM.
    Q368=0.2   ;TOLERANSE SIDE
    Q206=500   ;MATING FOR FRESING
    Q351=+1    ;FRESETYPE
    Q201=-20   ;DYBDE
    Q202=5     ;MATEDYBDE
    Q206=150   ;MATING 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 PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233)

Syklusforløp

Med syklus 233 kan du planfrese en jevn flate med flere matinger på grunnlag av 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, 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 kjører 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 tilbake til 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 kjører TNC verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. Sikkerhetsavstand

Strategi Q389=4

4 Deretter føres verktøyet med den programmerte **fresematingen** 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 posisjonerer automatisk verktøyet i verktøyaksen. **2.** Overhold **sikkerhetsavstanden** Q204.

Angi **2. sikkerhetsavstand** Q204 for å forhindre kollisjoner med emnet eller oppspenningsutstyret.

Hvis startpunktet for 3. akse Q227 og sluttpunktet for 3. akse Q386 er identiske, utfører ikke TNC syklusen (dybde = programmert som 0).

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 ved startpunkt < sluttpunkt. Verktøyet kjører altså med hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand under emneoverflaten!

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon (0/1/2)** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfresing
  Slettfresing side og slettfresing dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Fresestrategi (0-4)** Q389: 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
- **Freseretning** Q350: Aksen til arbeidsplanet som bearbeidingen skal justeres etter
  1: hovedakse = bearbeidingsretning
  2: hjelpeakse = bearbeidingsretning
- **1. sidelengde** Q218 (inkrementelt): Lengden til flaten som skal planfreses på arbeidsplanets hovedakse, i forhold til startpunktet for 1. akse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **2. sidelengde** Q219 (inkrementelt): Lengden på flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hjelpeakse. Du kan definere retningen for første tverrstilling i forhold til **startpunktet for 2. akse** ved hjelp av fortegnet. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

- **Startpunkt 3. akse** Q227 (absolutt): koordinaten for emneoverflaten som matingen beregnes ut fra. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sluttpunkt 3. akse** Q386 (absolutt): koordinaten for spindelaksen der flaten skal planfreses. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sluttoleranse for dybde** Q369 (inkrementelt): Verdien for den siste matingen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Matedybde** Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Maks. baneoverlappingsfaktor** Q370: Maksimal sideveis mating k. TNC beregner faktisk sideveis mating ut fra 2. sidelengde (Q219) og verktøyradiusen, slik at samme sidemating hele tiden benyttes. Inndataområde: 0.1 til 1.9999.
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for slettfresing** Q385: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing under siste mating. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating forposisjonering** Q253: 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**
- **Sikkerhetsavstand side** Q357 (inkrementelt): 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
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

NC-blokker

```
8 CYCL DEF 233 PLANFRESING
    Q215=0     ;BEARBEIDINGSOMFANG
    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   ;TOLERANSEDYBDE
    Q202=3     ;MAKS. MATEDYBDE
    Q370=1     ;BANEOVERLAPPING
    Q207=500   ;MATING FRESING
    Q385=500   ;MATING SLETTFRESING
    Q253=750   ;MATING FORPOS.
    Q357=2     ;SI. -AVSTAND SIDE
    Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q347=0     ;1. BEGRENSN.
    Q348=0     ;2. BEGRENSN.
    Q349=0     ;3. BEGRENSN.
    Q220=2     ;HJØRNERADIUS
    Q368=0     ;TOLERANSE SIDE
    Q338=0     ;MATING FINPUSS
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99
```

- **2. Sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **1. Begrensning** Q347: 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
- **2. Begrensning** Q348: se parameter 1. Begrensning Q347
- **3. Begrensning** Q349: se parameter 1. Begrensning Q347
- **Hjørneradius** Q220: radius for hjørne mot begrensninger (Q347–Q349). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sluttoleranse for side** Q368 (inkrementelt): Sluttoleranse i arbeidsplanet Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating slettfresing** Q338 (inkrementelt): Mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999.9999

5.9 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 REKTANGULÆRE TAPPER		Syklusdefinisjon, utvendig bearbeiding
Q218=90	;1. SIDELENGDE	
Q424=100	;RAAEMNEMAAL 1	
Q219=80	;2. SIDELENGDE	
Q425=100	;RAAEMNEMAAL 2	
Q220=0	;HJOERNERADIUS	
Q368=0.2	;TOLERANSE SIDE	
Q224=0	;ROTERINGSPOSISJON	
Q367=0	;TAPPLASSERING	
Q206=250	;MATING FOR FRESING	
Q351=+1	;FRESETYPE	
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	;FREMKJOERINGSPOSISJON	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99		Syklusoppkalling, utvendig bearbeiding
7 CYCL DEF 252 SIRKELLOMME		Syklusdefinisjon, sirkellomme
Q215=0	;MASKINOPERASJON	
Q223=50	;SIRKELDIAMETER	
Q368=0.2	;TOLERANSE SIDE	
Q206=500	;MATING FOR FRESING	

Q351=+1	;FRESETYPE	
Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;MATEDYBDE	
Q369=0.5	;TOLERANSE DYBDE	
Q206=150	;MATING MATEDYBDE	
Q338=5	;MATING SLETTFRESING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q370=1	;BANEOVERLAPPING	
Q366=1	;NEDSENKING	
Q385=750	;MATING FOR SLETTFRESING	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Syklusoppkalling, sirkellomme
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Verktøybytte
10 TOLL CALL 2 Z S5000		Verktøyoppkalling, notfres
11 CYCL DEF 254 RUNDTSPOR		Syklusdefinisjon, not
Q215=0	;MASKINOPERASJON	
Q219=8	;NOTBREDDE	
Q368=0.2	;TOLERANSE SIDE	
Q375=70	;DELSIRKELDIAM.	
Q367=0	;FORHOLD NOTPLASSERING	Ingen forposisjonering nødvendig for X/Y
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE	
Q376=+45	;STARTVINKEL	
Q248=90	;AAPNINGSVINKEL	
Q378=180	;VINKELTRINN	Startpunkt, 2. not
Q377=2	;ANTALL BEARBEIDINGER	
Q206=500	;MATING FOR FRESING	
Q351=+1	;FRESETYPE	
Q201=-20	;DYBDE	
Q202=5	;MATEDYBDE	
Q369=0.5	;TOLERANSE DYBDE	
Q206=150	;MATING MATEDYBDE	
Q338=5	;MATING SLETTFRESING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q366=1	;NEDSENKING	
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:

Syklus	Funksjonstast	Side
220 PUNKTMAL FOR SIRKEL		177
221 PUNKTMAL FOR LINJER		180

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 69).

Med funksjonen **PATTERN DEF** står ytterligere regelmessige punktmaler til disposisjon (se "Maldefinisjon PATTERN DEF", side 62).

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)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet i hurtiggang fra den gjeldende posisjonen til startpunktet for den første bearbeidingen.

Rekkefølge:

- 2. Kjør til sikkerhetsavstanden (spindelakse)
- Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
- Kjør til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten (spindelakse)

2 Fra denne posisjonen utfører TNC den sist definerte bearbeidingssyklusen

3 TNC fører så verktøyet med en rett bevegelse eller med en sirkelbevegelse til startpunktet for neste bearbeiding. Verktøyet står 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)

Syklusparametere

- **Sentrum 1. akse** Q216 (absolutt): Sentrum i delsirkelen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q217 (absolutt): Sentrum i delsirkelen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Delsirkeldiameter** Q244: Delsirkelens diameter. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Startvinkel** Q245 (absolutt): Vinkelen mellom arbeidsplanets hovedakse og startpunktet for første bearbeiding i delsirkelen. Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Sluttvinkel** Q246 (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 urviseren, og en sluttvinkel som er mindre enn startvinkelen for å arbeide med urviseren. Inndataområde -360.000 til 360.000
- **Vinkeltrinn** Q247 (inkrementelt): Vinkelen mellom to bearbeidinger i delsirkelen. Hvis vinkelskrittverdien er lik null, beregner TNC vinkelskrittet ut fra startvinkel, sluttvinkel og antall bearbeidinger. Hvis du angir en vinkelskrittverdi, tar ikke TNC hensyn til sluttvinkelen. Fortegnet på vinkelskrittverdien bestemmer bearbeidingsretningen (– = med urviseren). Inndataområde -360.000 til 360.000
- **Antall bearbeidinger** Q241: Antall bearbeidinger på delsirkelen. Inndataområde 1 til 99999
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokker

53 CYCL DEF 220 MAL SIRKEL	
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE AKSE
Q244=80	;DELSIRKELDIAM.
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	;SLUTTVINKEL
Q247=+0	;VINKELTRINN
Q241=8	;ANTALL BEARBEIDINGER

- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene
  0: Kjør mellom bearbeidingene med sikkerhetsavstand
  1: Kjør mellom bearbeidingene med 2. sikkerhetsavstand
- **Kjøremåte? Rett=0/sirkel=1** Q365: Fastslå med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene
  0: Kjør i en rett linje mellom bearbeidingene
  1: Kjør sirkulært mellom bearbeidingene langs delsirkeldiameteren

Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;KJOER TIL S. HOEYDE
Q365=0	;KJOEREMAATE

6.3 PUNKTMAL PAA LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221)

Syklusforløp

1 TNC fører verktøyet automatisk fra den gjeldende posisjonen til startpunktet for den første bearbeidingen

   Rekkefølge:
   - 2. Kjør til sikkerhetsavstand (spindelakse)
   - Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
   - Kjør til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten (spindelakse)

2 Fra denne posisjonen utfører TNC den sist definerte bearbeidingssyklusen

3 TNC fører så verktøyet i positiv retning i hovedaksen til startpunktet for neste bearbeiding. Verktøyet står 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, 2. sikkerhetsavstand og roteringsposisjon fra syklus 221.

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

Hvis du kjører denne syklusen i enkeltblokkdrift, stopper styringen mellom punktene til en punktmal.

Syklusparametere

- **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolutt): koordinat for startpunktet på arbeidsplanets hovedakse.
- **Startpunkt 2. Akse** Q226 (absolutt): Koordinatene for startpunktet i hjelpeaksen for arbeidsplanet
- **Avstand 1. akse** Q237 (inkrementelt): Avstanden mellom punktene på linjen
- **Avstand 2. akse** Q238 (inkrementelt): Avstanden mellom linjene
- **Antall kolonner** Q242: Antall bearbeidinger på linjen
- **Antall kolonner** Q243: Antall linjer
- **Roteringsposisjon** Q224 (absolutt): svingvinkelen for hele oppsettet. Roteringssentrum ligger i startpunktet.
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene
  0: Kjør mellom bearbeidingene med sikkerhetsavstand
  1: Kjør mellom bearbeidingene med 2. sikkerhetsavstand

NC-blokker

54 CYCL DEF 221 MAL LINJER	
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	;ROTERINGSPOSISJON
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;KJOER TIL S. HOEYDE

6.4 Programmeringseksempler

Eksempel: hullsirkler

0 BEGIN PGM BOREB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 Y+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 MATEDYBDE	
Q202=4 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=0 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	
6 CYCL DEF 220 MAL SIRKEL	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 ;DELSIRKELDIAM.	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTTVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELTRINN	
Q241=10 ;ANTALL BEARBEIDINGER	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=100 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q301=1 ;KJOER TIL S. HOEYDE	

Q365=0 ;KJØREMAATE	
7 CYCL DEF 220 MAL SIRKEL	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 ;DELSIRKELDIAM.	
Q245=+90 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTTVINKEL	
Q247=30 ;VINKELTRINN	
Q241=5 ;ANTALL BEARBEIDINGER	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=100 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q301=1 ;KJOER TIL S. HOEYDE	
Q365=0 ;KJØREMAATE	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
9 END PGM BOREB 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

Syklus	Funksjonstast	Side
14 KONTUR (obligatorisk)		188
20 KONTURDATA (obligatorisk)		193
21 FORBORING (valgfritt)		195
22 UTFRESING (obligatorisk)		197
23 SLETTFRESING DYBDE (valgfritt)		201
24 SLETTFRESING SIDE (valgfritt)		203

Utvidede sykluser:

Syklus	Funksjonstast	Side
25 KONTURKJEDE		206
270 KONTURSYKLUSDATA		208

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 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL
   1 /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 lommen (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)

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 parameterne Q1 til Q20 som programparametere.

7.4 KONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120)

Syklusparametere

20 KONTUR-DATA

- **Fresedybde** Q1 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og lommebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Baneoverlapping** Faktor Q2: Q2 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde -0,0001 til 1,9999
- **Sluttoleranse for side** Q3 (inkrementelt): Sluttoleranse i arbeidsplanet Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sluttoleranse dybde** Q4 (inkrementelt): Sluttoleranse for dybden Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Koordinat emneoverflate** Q5 (absolutt): Absolutt koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q6 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Sikker høyde** Q7 (absolutt): Absolutt høyde, hvor det ikke kan skje kollisjoner med emnet (for mellomposisjoneringer og retur på slutten av syklusen). Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Innvendig avrundingsradius** Q8: 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
- **Roteringsretning?** Q9: 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 SIDE
Q4=+0.1	;TOLERANSE DYBDE
Q5=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q6=2	;SIKKERHETSAVST.
Q7=+80	;SIKKER HØYDE
Q8=0.5	;AVRUNDINGSRADIUS
Q9=+1	;ROTASJONSRETNING

7.5 FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121)

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 innstikkspunktene ut fra sluttoleransene for side og dybde, samt utfresingsverktøyets radius. 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)

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 inkrementalt i nivået etter slutten av syklusen, men på en absolutt posisjon hvis du har stilt inn parameteren ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight.

Syklusparametere

- **Matedybde** Q10 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem (minusfortegn for negativ arbeidsretning «–»). Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating matedybde** Q11: Kjørehastighet for verktøyet ved nedsenkning i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Nummer/navn på utfresingsverktøy** Q13 hhv. QS13: Nummer eller navn på utfresingsverktøyet. Inndataområde 0 til 32767,9 ved inntasting av nummer, maksimalt 16 tegn ved inntasting av navn. Hvis Q13=0 tastes inn, brukes dataene til verktøyet som befinner seg i spindelen.

NC-blokker

```
58 CYCL DEF 21 FORBORING
    Q10=+5      ;MATEDYBDE
    Q10=100     ;MATING MATEDYBDE
    Q13=1       ;UTFRESINGSVERKTØY
```

7.6 UTFRESING (syklus 22, DIN/ISO: G122)

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)

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.

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 inkrementalt i nivået etter slutten av syklusen, men på en absolutt posisjon hvis du har stilt inn parameteren ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight.

Syklusparametere

- **Matedybde** Q10 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates fram. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q11: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Grovbearbeidingsverktøy** Q18 eller QS18: nummeret på verktøyet som TNC allerede har benyttet til grovbearbeiding. Still inn på inntasting av navn: Trykk på 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. TNC vil eventuelt vise en feilmelding. Inndataområde 0 til 99999 når nummer angis, og maksimalt 16 tegn når navn angis
- **Mating for pendling** Q19: Pendelmating i mm/min. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for retur** Q208: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut etter bearbeidingen. Hvis du angir Q208=0, trekker TNC verktøyet ut med mating Q12. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX,FAUTO**

NC-blokker

```
59 CYCL DEF 22 GROVFRESING
    Q10=+5      ;MATEDYBDE
    Q10=100     ;MATING MATEDYBDE
    Q12=750     ;MATING UTFRESING
    Q18=1       ;GROVBEARBEIDINGS-
                 VERKTØY
    Q19=150     ;MATING PENDLING
    Q208=9999   ;MATING RETUR
    Q401=80     ;MATEREDUKSJON
    Q404=0      ;ETTERTØMMINGSSTRATEGI
```

- **Matefaktor i %** Q401: 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. Du kan definere redusert mating på overganger eller på trange steder slik du har definert det. Dermed blir den samlede bearbeidingstiden mindre. Inndataområde 0,0001 til 100,0000
- **Etterbearbeidingsstrategi**Q404: 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)

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.

7.7 SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123)

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.

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 inkrementalt i nivået etter slutten av syklusen, men på en absolutt posisjon hvis du har stilt inn parameteren ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight.

Syklusparametere

- **Mating matedybde** Q11: Kjørehastighet for verktøyet ved nedsenkning i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for retur** Q208: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut etter bearbeidingen. Hvis du angir Q208=0, trekker TNC verktøyet ut med mating Q12. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX,FAUTO**

NC-blokker

```
60 CYCL DEF 23 FINKUTT DYP
    Q10=100    ;MATING MATEDYBDE
    Q12=350    ;MATING UTFRESING
    Q208=9999;MATING RETUR
```

7.8 SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124)

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)

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.

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 inkrementalt i nivået etter slutten av syklusen, men på en absolutt posisjon hvis du har stilt inn parameteren ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight.

Syklusparametere

- **Rotasjonsretning** Q9: Bearbeidingsretning:
  +1: Rotering mot urviseren
  –1: Rotering med urviseren.
- **Matedybde** Q10 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates fram. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating matedybde** Q11: Kjørehastighet for verktøyet ved nedsenkning i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sluttoleranse for side** Q14 (inkremental): Toleranse 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 FINKUTT SIDE	
Q9=+1	;ROTASJONSRETNING
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING MATEDYBDE
Q12=350	;MATING UTFRESING
Q14=+0	;TOLERANSE SIDE

7.9 KONTURKJEDE (syklus 25, DIN/ISO: G125)

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

TNC tar kun hensyn til første label i syklus 14 KONTUR.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.

Syklus 20 **KONTURDATA** er ikke nødvendig.

Tilleggsfunksjonene **M109** og **M110** virker ikke ved bearbeiding av en kontur med syklus 25.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

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

- **Fresedybde** Q1 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og konturbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sluttoleranse for side** Q3 (inkrementelt): Sluttoleranse i arbeidsplanet Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Koordinat emneoverflate** Q5 (absolutt): Absolutt koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q7 (absolutt): Absolutt høyde, hvor det ikke kan skje kollisjoner med emnet (for mellomposisjoneringer og retur på slutten av syklusen). Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Matedybde** Q10 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates fram. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q11: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fresetype** Q15:
  Frese i medfres: Tast inn = +1
  Frese i motfres: Inndata = –1
  Frese vekselvis med- og motfres med flere matinger: Tast inn = 0

NC-blokker

62 CYCL DEF 25 KONTURKJEDE	
Q1=-20	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE SIDE
Q5=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q7=+50	;SIKKER HØYDE
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FRESING
Q15=-1	;FRESETYPE

7.10 KONTURKJEDEDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270)

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

- **Fremkjøringsmåte/tilbakekjøringsmåte (1/2/3)** Q390: 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
- **Radiuskorr. (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Definisjon av radiuskorrigeringen:
  Q391=0:
  Bearbeide definert kontur uten radiuskorrigering
  Q391=1:
  Bearbeide definert kontur venstrekorrigert
  Q391=2:
  Bearbeide definert kontur høyrekorrigert
- **Fremkjør.radius/tilbakekjør.radius** Q392: Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring i en sirkelbue (Q390=1). Radiusen til innkjøringssirkelen/tilbakekjøringssirkelen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Sentervinkel** Q393: Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring på en sirkelbue (Q390=1). Åpningsvinkel på innkjøringssirkelen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Avstand tilleggspunkt** Q394: 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 KONTURKJEDEDATA
    Q390=1      ;FREMKJØRINGSMÅTE
    Q391=1      ;RADIUSKORRIGERING
    Q392=3      ;RADIUS
    Q393=+45    ;SENTERVINKEL
    Q394=+2     ;AVSTAND
```

7.11 KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN ISO G275)

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. Hvis denne fresemetoden i tillegg kombineres med den integrerte adaptive matingsreguleringen **AFC** (programvarealternativ, se brukerhåndboken Klartekstdialog) kan man oppnå enorme tidsbesparelser.

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 KONTUR
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
```

7.11 KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN ISO G275)

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 parametrene 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 for syklusparameteren for dybde definerer 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.

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon (0/1/2)** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfresing
  Slettfresing side og slettfresing dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- **Notbredde** Q219 (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
- **Sluttoleranse for side** Q368 (inkrementelt): Sluttoleranse i arbeidsplanet Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating per omløp** Q436 (absolutt): Verdi som TNC forskyver verktøyet i bearbeidingsretningen med per omløp. Inndataområde: 0 til 99999,9999
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Type fresing** Q351: Type fresebearbeiding ved M3:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: TNC bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og notbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Matedybde** Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999.9999

- **Mating for dybdemating** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating slettfresing** Q338 (inkrementelt): Mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating for slettfresing** Q385: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999.999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementelt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Nedsenkingsstrategi** Q366: 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**

NC-blokker

```
8 CYCL DEF 275 KONTURNOT
   TROKOIDAL
   Q215=0      ;BEARBEIDINGSOMFANG
   Q219=12     ;NOTBREDDE
   Q368=0.2    ;TOLERANSE FOR SIDE
   Q436=2      ;MATING PER OMLOEP
   Q207=500    ;MATING FRESING
   Q351=+1     ;FRESETYPE
   Q201=-20    ;DYBDE
   Q202=5      ;MATEDYDBE
   Q206=150    ;MATING MATEDYBDE
   Q338=5      ;MATING FINPUSS
   Q385=500    ;MATING SLETTFRESING
   Q200=2      ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q202=5      ;MATEDYDBE
   Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
   Q204=50     ;2.
                SIKKERHETSAVSTAND
   Q366=2      ;NEDSENKING
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 KONTUR	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 SIDE	
Q4=+0 ;TOLERANSE DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØYDE	
Q8=0.1 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING	
8 CYCL DEF 22 GROVFRESING	Syklusdefinisjon, grovbearbeiding
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING UTFRESING	
Q18=0 ;GROVBEARBEIDINGSVERKTØY	
Q19=150 ;MATING 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 GROVFRESING	Syklusdefinisjon, etterbearbeiding
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING UTFRESING	
Q18=1 ;GROVBEARBEIDINGSVERKTØY	
Q19=150 ;MATING 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 KONTUR		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 SIDE	
Q4=+0.5	;TOLERANSE DYBDE	
Q5=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100	;SIKKER HØYDE	
Q8=0.1	;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1	;ROTASJONSRETNING	
8 CYCL DEF 21 FORBORING		Syklusdefinisjon, forboring
Q10=5	;MATEDYBDE	
Q10=250	;MATING MATEDYBDE	
Q13=2	;UTFRESINGSVERKTØY	
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 GROVFRESING		Syklusdefinisjon, utboring
Q10=5	;MATEDYBDE	
Q10=100	;MATING MATEDYBDE	
Q12=350	;MATING UTFRESING	

Q18=0	;GROVBEARBEIDINGSVERKTØY	
Q19=150	;MATING PENDLING	
Q208=30000	;MATING RETUR	
13 CYCL CALL M3		Syklusoppkalling, utboring
14 CYCL DEF 23 FINKUTT DYP		Syklusdefinisjon, slettfresing dybde
Q10=100	;MATING MATEDYBDE	
Q12=200	;MATING UTFRESING	
Q208=30000	;MATING RETUR	
15 CYCL CALL		Syklusoppkalling, slettfresing dybde
16 CYCL DEF 24 FINKUTT SIDE		Syklusdefinisjon, slettfresing side
Q9=+1	;ROTASJONSRETNING	
Q10=5	;MATEDYBDE	
Q10=100	;MATING MATEDYBDE	
Q12=400	;MATING UTFRESING	
Q14=+0	;TOLERANSE 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 KONTUR	Definer konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 KONTURKJEDE	Definer bearbeidingsparametere
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q7=+250 ;SIKKER HØYDE	
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING FRESING	
Q15=+1 ;FRESETYPE	
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

Syklus	Funksjonstast	Side
27 SYLINDERMANTEL		221
28. SYLINDERMANTEL Notfresing		224
29. SYLINDERMANTEL Stegfresing		227
39 SYLINDERMANTEL, fresing av utvendig kontur		230

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 beskrives konturen alltid 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 sikkerhetsavstand

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

Legg merke til følgende under programmeringen!

Maskinen og TNC må være forberedt for sylinderoverflate-interpolasjon fra maskinprodusentens side.

Følg maskinhåndboken!

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 for syklusparameteren for dybde definerer 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

- **Fresedybde** Q1 (inkrementelt): Avstanden mellom sylindermantelen og konturbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sluttoleranse for side** Q3 (inkrementelt): Sluttoleranse i mantelkonusplanet. Sluttoleransen gjelder i retning mot radiuskorrigeringen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q6 (inkrementelt): Avstand mellom verktøyets frontflate og sylindermantelens flate. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Matedybde** Q10 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates fram. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q11: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sylinderradius** Q16: Sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Type dimensjon? Grad =0 MM/INCH=1** Q17: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet, angitt i grader eller mm (tommer)

NC-blokker

```
63 CYCL DEF 27 SYLINDERMANTEL
    Q1=-8        ;FRESEDYBDE
    Q3=+0        ;TOLERANSE SIDE
    Q6=+0        ;SIKKERHETSAVST.
    Q10=+3       ;MATEDYBDE
    Q10=100      ;MATING MATEDYBDE
    Q12=350      ;MATING FRESING
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;TYPE DIMENSJON
```

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

Syklusforløp

Med denne syklusen kan du overføre et styrespor som er definert på konusen 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 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!

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 for syklusparameteren for dybde definerer 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 inkrementalt i nivået etter slutten av syklusen, men på en absolutt posisjon hvis du har stilt inn parameteren ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight.

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

- **Fresedybde** Q1 (inkrementelt): Avstanden mellom sylindermantelen og konturbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sluttoleranse for side** Q3 (inkrementelt): Sluttoleranse på notveggen. Sluttoleransen reduserer notbredden med det dobbelte av angitt verdi. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q6 (inkrementelt): Avstand mellom verktøyets frontflate og sylindermantelens flate. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Matedybde** Q10 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates fram. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q11: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sylinderradius** Q16: Sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Type dimensjon? Grad =0 MM/INCH=1** Q17: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet, angitt i grader eller mm (tommer)
- **Notbredde** Q20: Bredden på noten som skal freses. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Toleranse** Q21: 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 lenger 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 SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJON
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 i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen

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 for syklusparameteren for dybde definerer 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

- **Fresedybde** Q1 (inkrementelt): Avstanden mellom sylindermantelen og konturbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sluttoleranse for side**Q3 (inkrementelt): Sluttoleranse på stegveggen Sluttoleransen øker stegbredden med det dobbelte av angitt verdi. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q6 (inkrementelt): Avstand mellom verktøyets frontflate og sylindermantelens flate. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Matedybde** Q10 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates fram. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q11: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sylinderradius** Q16: Sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Type dimensjon? Grad =0 MM/INCH=1** Q17: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet, angitt i grader eller mm (tommer)
- **Stegbredde** Q20: 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 SIDE
   Q6=+0        ;SIKKERHETSAVST.
   Q10=+3       ;MATEDYBDE
   Q10=100      ;MATING MATEDYBDE
   Q12=350      ;MATING FRESING
   Q16=25       ;RADIUS
   Q17=0        ;TYPE DIMENSJON
   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 beskrives konturen alltid 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 konturprogrammet.
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. Til slutt føres verktøyet tilbake til sikker høyde på verktøyaksen eller til den sist programmerte posisjonen i syklusen (avhengig av parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket)

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 for syklusparameteren for dybde definerer 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

- **Fresedybde** Q1 (inkrementelt): Avstanden mellom sylindermantelen og konturbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sluttoleranse for side** Q3 (inkrementelt): Sluttoleranse i mantelkonusplanet. Sluttoleransen gjelder i retning mot radiuskorrigeringen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q6 (inkrementelt): Avstand mellom verktøyets frontflate og sylindermantelens flate. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Matedybde** Q10 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates fram. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Mating for matedybde** Q11: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sylinderradius** Q16: Sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Type dimensjon? Grad =0 MM/INCH=1** Q17: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet, angitt i grader eller mm (tommer)

NC-blokker

```
63 CYCL DEF 39 SYLINDERMAN.
   KONTUR
   Q1=-8        ;FRESEDYBDE
   Q3=+0        ;TOLERANSE SIDE
   Q6=+0        ;SIKKERHETSAVST.
   Q10=+3       ;MATEDYBDE
   Q11=100      ;MATING MATEDYBDE
   Q12=350      ;MATING FRESING
   Q16=25       ;RADIUS
   Q17=0        ;TYPE DIMENSJON
```

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 KONTUR	Definer konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 SYLINDERMANTEL	Definer bearbeidingsparameter
Q1=-7 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q10=4 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING MATEDYBDE	
Q12=250 ;MATING FRESING	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;TYPE DIMENSJON	
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 RND 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 KONTUR	Definer konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 SYLINDERMANTEL	Definer bearbeidingsparametere
Q1=-7 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q10=-4 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING MATEDYBDE	
Q12=250 ;MATING FRESING	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;TYPE DIMENSJON	
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.

En SL-syklus (alle konturdefinisjonsprogrammer) kan inneholde 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 «MODELL»
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-mateverdier 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.
- 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 MODELL 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 MODELL 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.

- Velg menyen for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

SEL CONTOUR

- Trykk på funksjonstasten **SEL CONTOUR**
- Angi hele programnavnet for programmet med konturdefinisjonene, og bekreft med **END**-tasten.

> 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.

- Velg menyen for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

DECLARE CONTOUR

- Trykk på funksjonstasten **DECLARE CONTOUR**
- Angi nummeret for konturbetegnelsen **QC**, og bekreft med **ENT**-tasten
- Angi det fullstendige programnavnet 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.

- Velg menyen for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

KONTUR-FORMEL

- Trykk på funksjonstasten **KONTUR FORMEL**: TNC viser følgende funksjonstaster:

Sammenkoblingsfunksjon	Funksjonstast
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 ...
```

Bearbeidings-sykluser: konturlomme med konturformel

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 ...
```

Bruke konturer med SL-sykluser

Bearbeiding av den definerte samlekonturen utføres med SL-syklusene 20–24 (se "Oversikt", side 187).

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 «MODELL»		Angi konturdefinisjonsprogram
8 CYCL DEF 20 KONTURDATA		Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20	;FRESEDYBDE	
Q2=1	;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0.5	;TOLERANSE SIDE	
Q4=+0.5	;TOLERANSE DYBDE	
Q5=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100	;SIKKER HØYDE	
Q8=0.1	;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1	;ROTASJONSRETNING	

9 CYCL DEF 22 GROVFRESING	Syklusdefinisjon, utboring
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING UTFRESING	
Q18=0 ;GROVBEARBEIDINGSVERKTØY	
Q19=150 ;MATING PENDLING	
Q401=100 ;MATEFAKTOR	
Q404=0 ;ETTERBEARBEIDINGSSTRATEGI	
10 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling, utboring
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktøyoppkalling, slettfres
12 CYCL DEF 23 FINKUTT DYP	Syklusdefinisjon, slettfresing dybde
Q10=100 ;MATING MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING UTFRESING	
13 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling, slettfresing dybde
14 CYCL DEF 24 FINKUTT SIDE	Syklusdefinisjon, slettfresing side
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING	
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING MATEDYBDE	
Q12=400 ;MATING UTFRESING	
Q14=+0 ;TOLERANSE 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 MODELL 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 MODELL 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 MM	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.

> En SL-syklus (alle konturdefinisjonsprogrammer) kan inneholde 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-mateverdier 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.

- Velg menyen for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

CONTOUR DEF

- Trykk på funksjonstasten **CONTOUR DEF**: TNC starter inntastingen av konturformelen
- Angi navnet på første delkontur. Den første delkonturen må alltid være den dypeste lommen. Bekreft med **ENT**-tasten

ØY

- Bestem per funksjonstast om neste kontur er en lomme eller en øy. Bekreft med **ENT**-tasten
- Angi navn på andre delkontur, og bekreft med **ENT**-tasten
- Angi dybde 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 187).

10

Sykluser: koordinatom-regninger

10.1 Grunnleggende informasjon

Oversikt

Ved hjelp av koordinatomregning kan TNC bruke en kontur som er programmert én gang, flere steder på emnet med endret posisjon og størrelse. Følgende sykluser er tilgjengelige for koordinatomregning:

Syklus	Funksjonstast	Side
7 NULLPUNKT Forskyve konturer direkte i programmet eller fra nullpunktstabeller		253
247 FASTSETT NULLPUNKT Fastsette nullpunkt under programforløpet		259
8 SPEILE Speile konturer		260
10 DREIING Dreie konturer i arbeidsplanet		262
11 SKALERING Forminske eller forstørre konturer		264
26 AKSESPESIFIKK SKALERING Forminske eller forstørre konturer med aksespesifikke skaleringer		265
19 ARBEIDSPLAN Utføre bearbeidinger i dreid koordinatsystem for maskiner med dreiesupporter og/eller dreibare bord		267

Aktivere koordinatomregning

Aktivere funksjonen: En koordinatomregning aktiveres når den er definert. Det er altså ikke nødvendig å starte funksjonen. Omregningen er aktivert til den tilbakestilles eller omdefineres.

Tilbakestille koordinatomregning:

- 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 NULLPUNKTFORSKYVNING kan du gjenta bearbeidinger forskjellige steder på emnet.

Etter en syklusdefinisjon med NULLPUNKTFORSKYVNING 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** til det aktuelle nullpunktet (forhåndsinnstilt).

For å aktivere nullpunktforskyvning med nullpunktstabeller kan du bruke funksjonen **SEL TABLE** for å hente ønsket nullpunktstabell i NC-programmet.

Hvis du ikke bruker **SEL TABLE**, må du aktivere ønsket nullpunkttabell 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 i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke** ved hjelp av filbehandlingen: Tabellen får statusen M.

Koordinatverdier fra nullpunktstabeller er alltid absolutte verdier.

Nye linjer kan 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 nullpunktnummeret som er definert i Q-parameteren. Inndataområde 0 til 9999

NC-blokker

```
77 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

Velge en nullpunktstabell i NC-programmet

Bruk funksjonen **SEL TABLE** for å velge nullpunktstabellen som TNC skal hente nullpunktene fra:

PGM CALL

- Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten **PGM CALL**.

NULLPUNKT TABELL

- Trykk på **NULLPUNKTSTABELL**-tasten
- Angi det fullstendige banenavnet til nullpunktstabellen, eller velg filen med myktasten **VELGE**, og bekreft med tasten **END**

> **SEL TABLE**-blokk før syklus 7 Programmere nullpunktforskyvning.
>
> 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 nullpunkttabellen i driftsmodusen **Programmering**

PGM MGT

- Åpne filbehandlingen: Trykk på **PGM MGT**-tasten.
- 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:

Funksjons-tast	Funksjon
START	Gå til begynnelsen av tabellen
AVBR	Gå til slutten av tabellen
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)

Konfigurere nullpunktstabellen

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 **REDIGERE FORMAT** når en tabell velges. Når du trykker på denne myktasten, åpner TNC et overlappingsvindu hvor kolonner med egenskapene for den valgte tabellen vises. Endringene gjelder bare for tabellen som er åpen.

Lukke nullpunktstabellen

Velg en annen filtype, og velg ønsket fil i filbehandlingsdialogen.

> **!** 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 nullpunktforskyvningen 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 nullpunktforskyvninger (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 nullpunktforskyvningen, speilingen, roteringen,skaleringen og den aksespesifikke skaleringen tilbake.

Hvis du aktiverer forhåndsinnstillingsnummer 0 (linje 0), aktiverer du nullpunktet som sist ble satt i driftsmodusen **Manuell drift** eller **El. håndratt**.

Syklus 247 fungerer ikke med driftsmodusen **Programtest**.

Syklusparametere

- **Nummer for nullpunkt?**: Angi nullpunktnummeret i forhåndsinnstillingstabellen som skal aktiveres. Inndataområde 0 til 65535

NC-blokker

```
13 CYCL DEF 247 FASTSETTE
   NULLPUNKT
   Q339=4      ;NULLPUNKTSNUMMER
```

Statusvisning

I den ekstra statusvisningen (**VIS STATUS POS.**) viser TNC det aktive forhåndsinnstillingsnummeret etter dialogen **Nullpunkt**.

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 med manuell 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!

Hvis du henter syklus 8 før du dreier arbeidsplanet, vil TNC avgi en feilmelding.

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 radiuskorreksjon når syklus 10 defineres. Programmer radiuskorreksjonen på nytt ved behov.

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 inkrementelt)

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 med manuell 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 99 999 999

Tilbakestille

Programmer syklusen SKALERING på nytt, og velg skaleringsverdien 1.

Syklusparametere

- **Faktor?**: Angi faktor SCL (eng.: scaling). TNC multipliserer koordinater og radiuser 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 med manuell 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 programmeres.

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 AKSESPES.
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 nullstilling.

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 dreiesupporter (dreibare bord) fastsetter maskinprodusenten om de vinklene som er programmert i syklusen av TNC, 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?**(inkrementelt): 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

Tilbakestill 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

Maskinprodusenten definerer om syklus 19 automatisk skal posisjonere roteringsaksene, eller om roteringsaksene må posisjoneres manuelt i programmet. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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 rotert system

De viste posisjonene (**NOM.** og **AKT.**) og nullpunktvisningen i det separate statusvinduet forutsetter at syklus 19 er aktivert for det roterte koordinatsystemet. Like etter syklusdefinisjonen stemmer kanskje ikke den viste posisjonen overens med koordinatene for den siste posisjonen som ble programmert før syklus 19.

Arbeidsromovervåkning

I et rotert koordinatsystem kontrollerer TNC kun akser som er i bruk, via endebryteren. TNC vil kanskje vise en feilmelding.

Posisjonering i rotert system

Med tilleggsfunksjonen M130 kan du også føre verktøyet i et rotert system til posisjoner som refererer til et koordinatsystem som ikke er rotert.

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 nullpunktforskyvning 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 nullpunktforskyvning
2. Aktiver rotering av arbeidsplan
3. Aktiver rotering

...

Emnebearbeiding

...

1. Tilbakestill rotering
2. Tilbakestill rotering av arbeidsplan
3. Tilbakestill nullpunktforskyvning

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

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. nullpunktforskyvning
- 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. nullpunktforskyvning
- Posisjoner ev. roteringsaksene i 0°-stillingen

2 Spenn opp emnet

3 Definer nullpunktet

- Manuelt ved skraping
- Styrt med HEIDENHAIN 3D-touch-probe (se kapittel 2 i brukerhåndboken for touch-probe-sykluser)
- Automatisk med 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

Programforløp

- 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 Y+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:

Syklus	Funksjonstast	Side
9 FORSINKELSE		277
12 PROGRAMANROP		278
13 SPINDELORIENTERING		280
32 TOLERANSE		281
225 GRAVERING av tekster		298
291 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING		293
292 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING		284
232 PLANFRESING		302
239 BEREGNE LAST		306

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

Funksjon

Programforløpet stoppes under FORSINKELSEN. 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 FORSINKL. 1.5
```

Syklusparametere

- **Forsinkelse i sekunder**: Angi forsinkelsen i sekunder. Inndataområde 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-parametrene 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 utføres

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 DEF 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 (se maskinhåndboken).

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 definerer 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 Tommer-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).

Hvis syklus 32 er aktiv, viser TNC de definerte parameterne for syklus 32 i fanen **CYC** i den ekstra statusvisningen

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: **Frese med større konturnøyaktighet** 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 INTERPOLASJONSDREIING SLETTFRESING AV KONTUR (syklus 292, DIN/ISO: G292, programvareversjon 96)

Syklusforløp

Syklus 292 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING kobler verktøyspindelen til posisjonen til lineæraksene. Med denne syklusen kan du opprette bestemte rotasjonssymmetriske konturer i det aktive arbeidsplanet. Du kan gjennomføre denne syklusen i det dreide arbeidsplanet. Rotasjonssenteret er startpunktet i arbeidsplanet ved syklusoppkall. Syklus 292 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING utføres i fresemodus og er CALL-aktiv. Etter at TNC har kjørt denne syklusen, er også spindelkoblingen deaktivert.

Hvis du arbeider med syklus 292, definerer du på forhånd ønsket kontur i et underprogram og henviser til denne konturen med syklus 14 eller SEL CONTOUR. Programmer konturen enten med monotont fallende eller monotont stigende koordinater. Det er ikke mulig å opprette undersnitt med denne syklusen. Ved angivelse av Q560=1 kan du dreie konturen, orienteringen til et skjær rettes inn mot sentrum av en sirkel. Angi Q560=0, så kan du frese konturen. Spindelen blir ikke orientert.

Syklusforløp, Q560=1: dreie kontur

1 TNC gjennomfører først en spindelstopp (M5)
2 TNC retter inn verktøyspindelen etter det angitte roteringssenteret. Den angitte vinkelen Q336 blir tatt hensyn til. Hvis den er definert, blir det også tatt hensyn til verdien ORI fra dreieverktøytabellen (toolturn.trn)
3 Verktøyspindelen er nå koblet til posisjonen til lineæraksene. Spindelen følger den nominelle posisjonen til hovedaksene
4 TNC plasserer verktøyet på konturstartradiusen Q491 samtidig som det tas hensyn til bearbeidingstypen utvendig/innvendig Q529 og sidesikkerhetsavstanden Q357. Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. En forlengelse av konturen må programmeres i underprogrammet. I verktøyakseretningen posisjonerer TNC på konturstartpunktet i hurtiggang ved begynnelsen av bearbeidingen! **Det må ikke stå noe materiale på startpunktet til konturen!**
5 TNC lager den definerte konturen med interpolasjonsdreiing. Lineæraksene for arbeidsplanet beskriver da en sirkelformet bevegelse, mens spindelaksen blir ført loddrett mot overflaten
6 Ved kontursluttpunktet løfter TNC verktøyet loddrett med sikkerhetsavstanden
7 Til slutt posisjonerer TNC verktøyet i sikker høyde
8 TNC løfter nå koblingen til verktøyspindelen automatisk til lineæraksene

INTERPOLASJONSDREIING SLETTFRESING AV KONTUR (syklus 292, DIN/ISO: G292, programvareversjon 96) 11.6

Syklusforløp, Q560=0: frese kontur

1 Funksjonen M3/M4 som du programmerte før syklusoppkallingen, er fortsatt aktiv
2 Det skjer ingen spindelstopp og **ingen** spindelorientering. Det tas ikke hensyn til Q336
3 TNC plasserer verktøyet på konturstartradiusen Q491 samtidig som det tas hensyn til bearbeidingstypen utvendig/innvendig Q529 og sidesikkerhetsavstanden Q357. Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. En forlengelse av konturen må programmeres i underprogrammet. I verktøyakseretningen posisjonerer TNC på konturstartpunktet i hurtiggang ved begynnelsen av bearbeidingen! **Det må ikke stå noe materiale på startpunktet til konturen!**
4 TNC lager den definerte konturen med roterende spindel (M3/M4). Hovedaksene for arbeidsplanet beskriver da en sirkelformet bevegelse, verktøyspindelen føres ikke etter
5 Ved kontursluttpunktet løfter TNC verktøyet loddrett med sikkerhetsavstanden
6 Til slutt posisjonerer TNC verktøyet i sikker høyde

11.6 INTERPOLASJONSDREIING SLETTFRESING AV KONTUR (syklus 292, DIN/ISO: G292, programvareversjon 96)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Du finner et programeksempel på slutten av dette kapittelet, se side 310.

Programmer konturen enten med monotont fallende eller monotont stigende koordinater.

Pass på å bare bruke positive radiusverdier ved programmeringen.

Programmer dreiekonturen uten verktøysradiuskorrektur (RR/RL) og uten APPR- eller DEP-bevegelser.

Ta hensyn til at hverken spindelsentrum eller skjæreplaten i sentrum av dreiekonturen må beveges under programmeringen.

Programmer de utvendige konturene med en radius større enn 0.

Programmer de innvendige konturene med en radius større enn verktøysradiusen.

Syklusen muliggjør ikke skrubbdreiing i flere trinn.

For at maskinen skal kunne oppnå høy banehastighet, definer en stor toleranse med syklus 32 før syklusoppkall. Programmer syklus 32 med HSC-filter=1.

Ved en innvendig bearbeiding kontrollerer TNC om den aktive verktøyradiusen er mindre enn halvparten av konturstartdiameteren Q491 pluss sidesikkerhetsavstanden Q357. Hvis det fastslås at verktøyet er for stort under denne kontrollen, blir programmet avbrutt.

Hvis syklus 8 SPEILING er aktiv, vil TNC **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreiing.

Hvis syklus 26 SKALERING er aktiv og skaleringen i en akse er ulik 1, vil TNC **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreiing.

INTERPOLASJONSDREIING SLETTFRESING AV KONTUR (syklus 292, DIN/ISO: G292, programvareversjon 96) 11.6

Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. En forlengelse av konturen må programmeres i underprogrammet.
I verktøyakseretningen posisjonerer TNC på konturstartpunktet i hurtiggang ved begynnelsen av bearbeidingen! **Det må ikke stå noe materiale på startpunktet til konturen!**

Sentrum for dreiekonturen er startpunktet i arbeidsplanet ved syklusoppkall.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Programvarealternativ 96 må være aktivert.

Hvis Q560=1, kontrollerer ikke TNC om syklusen gjennomføres med roterende eller stillestående spindel. (Uavhengig av CfgGeoCycle - displaySpindleError)

TNC overvåker eventuelt at det ikke kan posisjoneres i mating ved stillestående spindel. Ta kontakt med maskinprodusenten.

11.6 INTERPOLASJONSDREIING SLETTFRESING AV KONTUR (syklus 292, DIN/ISO: G292, programvareversjon 96)

Syklusparametere

- **Koble spindel (0, 1)** Q560: Definer om det skjer en spindelkobling.
  0: Spindelkobling av (frese kontur)
  1: Spindelkobling på (dreie kontur)
- **Vinkel for spindelorientering** Q336: TNC retter inn verktøyet etter denne vinkelen før bearbeidingen. Hvis du arbeider med et freseverktøy, retter du inn skjæret slik at det er rettet om roteringssentrum. Hvis du har definert verdien ORI i verktøytabellen, tas det også hensyn til denne ved spindelorienteringen. Inndataområde 0,000 til 360,000
- **Verkt. Dreieretning (3, 4)** Q546: Spindelretningen til det aktive verktøyet:
  3: Høyredreiende verktøy (M3)
  4: Venstredreiende verktøy (M4)
- **Bearbeidingstype (+1, 0)** Q529: Definer om det gjennomføres en innvendig eller utvendig bearbeiding:
  +1: Innvendig bearbeiding
  0: Utvendig bearbeiding
- **Flatetoleranse** Q221: Sluttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99,9999
- **Fremmating per omdreining** Q441 (mm/o): lengden som TNC mater verktøyet med per omdreining. Inndataområde 0,001 til 99,999
- **Mating** Q449 (mm/min): Mating i forhold til konturstartpunkt Q491. Inndataområde 0,1 til 99999,9. Matingen til verktøyets midtpunktbane tilpasses avhengig av verktøyradiusen og bearbeidingstype Q529. Dette gir gjennomsnittshastigheten du har programmert, i diameteren til konturstartpunktet.
  Q529=1: Matingen til verktøyets midtpunktbane reduseres ved innvendig bearbeiding
  Q529=0: Matingen til verktøyets midtpunktbane økes ved utvendig bearbeiding
- **Konturstartpunktradius** Q491 (absoluttverdi): Radiusen til konturstartpunktet (f.eks. X-koordinater ved verktøyakse Z). Inndataområde 0,9999 til 99999,9999
- **Sikkerhetsavstand side** Q357 (inkrementalt): Avstanden mellom siden av verktøyet og emnet når verktøyet beveger seg til første matedybde Inndataområde 0 til 99999,9
- **Sikker høyde** Q445 (absolutt): Absolutt høyde hvor verktøy og emne ikke kan kollidere. Verktøyet trekker seg tilbake til denne posisjonen ved syklusens slutt. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokker

63 CYCL DEF 292 INTERPOLASJONSDREIING KONTURSLIPING	
Q560=1	;KOBLE SPINDEL
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
Q546=3	;WZ-DREIERETNING
Q529=0	;BEARBEIDINGSTYPE
Q221=0	;FLATETOLERANSE
Q441=0,5	;MATING PER OMDREINING
Q449=2000	;MATING
Q491=0	;KONTUR STARTPUNKT DIAMETER
Q357=2	;SIKKERHETSAVST. SIDE
Q445=50	;SIKKER HØYDE

Bearbeidingsvarianter

Hvis du arbeider med syklus 292, må du på forhånd definere ønsket dreiekontur i et underprogram og henvise til denne konturen med syklus 14 eller SEL CONTOUR. Beskriv dreiekonturen på tverrsnittet til en rotasjonssymetrisk del. Dreiekonturen beskrives avhengig av verktøyaksen med følgende koordinater:

Verktøyakse som brukes	Aksialkoordinat	Radialkoordinat
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Eksempel: Hvis du bruker verktøyakse Z, programmerer du dreiekonturen i aksial retning i Z og radiusen til konturen i X.

Du kan også gjennomføre en utvendig bearbeiding og en innvendig bearbeiding med denne syklusen. Enkelte henvisninger i kapittelet "Merk under programmeringen" forklares nedenfor. I tillegg finner du et programeksempel under "Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 292", side 310

Innvendig bearbeiding

- Rotasjonssenteret er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkall i arbeidsplanet 1
- **Etter syklusstart må hverken skjæreplaten eller spindelsenteret bevege seg til rotasjonssenteret!** Vær oppmerksom på det når du beskriver konturen! 2
- Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. En forlengelse av konturen må programmeres i underprogrammet. I verktøyakseretningen posisjonerer TNC på konturstartpunktet i hurtiggang ved begynnelsen av bearbeidingen! **Det må ikke stå noe materiale på startpunktet til konturen!**

  Vær oppmerksom på andre punkter når du programmerer den innvendige konturen:
  - Programmer enten monotont stigende radial- og aksialkoordinater, f.eks. 1–5
  - Eller monotont fallende radial- og aksialkoordinater, f.eks. 5–1
  - Programmer de innvendige konturene med en radius større enn verktøysradiusen.

11.6 INTERPOLASJONSDREIING SLETTFRESING AV KONTUR (syklus 292, DIN/ISO: G292, programvareversjon 96)

Utvendig bearbeiding

- Rotasjonssenteret er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkall i arbeidsplanet 1
- **Etter syklusstart må hverken skjæreplaten eller spindelsenteret bevege seg til rotasjonssenteret.** Vær oppmerksom på det når du beskriver konturen! 2
- Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. En forlengelse av konturen må programmeres i underprogrammet. I verktøyakseretningen posisjonerer TNC på konturstartpunktet i hurtiggang ved begynnelsen av bearbeidingen! **Det må ikke stå noe materiale på startpunktet til konturen!**

  Vær oppmerksom på andre punkter når du programmerer den utvendige konturen:
  - Programmer enten monotont stigende radial- og monotont fallende aksialkoordinater, f.eks. 1–5
  - Eller monotont fallende radial- og monotont stigende aksialkoordinater, f.eks. 5–1
  - Programmer de utvendige konturene med en radius større enn 0.

Definer verktøy

Oversikt

Avhengig av angivelsen av parameter Q560 kan du frese (Q560=0) eller dreie (Q560=1) konturen. Du må definere flere muligheter i verktøyet i verktøytabellen for den respektive bearbeidingen. Disse mulighetene beskrives nedenfor:

Spindelkobling av, Q560=0

Frese: Definer freseverktøyet som vanlig i verktøytabellen med lengde, radius, hjørneradius osv.

Spindelkobling på, Q560=1

Dreie: De geometriske dataene til dreieverktøyet overføres til dataene til et freseverktøy. Det gir de følgende tre mulighetene:

- Definer dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy
- Definer freseverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)
- Definer dreieverktøy i dreieverktøytabellen (toolturn.trn)

Nedenfor finner du henvisninger til disse tre mulighetene for verktøydefinisjon:

- **Definer dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy**

  Hvis du arbeider uten alternativ 50, definerer du dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabellen (inkl. deltaverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). Rett inn dreieverktøyet etter spindelsentrum, og angi denne vinkelen for spindelorientering i syklusen under parameter Q336. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen Q336, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med Q336+180.

Verktøyholderen blir ikke overvåket!
Hvis verktøyholderen fører til en større rotasjonsdiameter enn med skjæret, må brukeren ta hensyn til dette ved innvendige bearbeidinger.

- **Definer freseverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)**

  Du kan interpolasjonsdreie med et freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabellen (inkl. deltaverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). Rett inn et skjær på freseverktøyet etter spindelsentrum, og angi denne vinkelen i parameter Q336. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen Q336, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med Q336+180.
- **Definer dreieverktøy i dreieverktøytabellen (toolturn.trn)**

  Hvis du arbeider med alternativ 50, kan du definere dreieverktøyet i dreieverktøytabellen (toolturn.trn). I så fall rettes spindelen inn etter roteringssenteret med hensyn til verktøysspesifikke data, som bearbeidingstypen (TO i dreieverktøytabellen), orienteringsvinkelen (ORI i dreieverktøytabellen) og parameteren Q336.

  Nedenfor ser du hvordan spindelinnretningen beregnes:

Bearbeiding	TO	Spindelinnretning
Interpolasjonsdreiing, utvendig	1	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiing, innvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolasjonsdreiing, utvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolasjonsdreiing, innvendig	1	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiing, utvendig	8,9	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiing, innvendig	8,9	ORI + Q336

Du kan bruke følgende verktøytyper til interpolasjonsdreiing:

- TYPE: ROUGH, med bearbeidingsretningene TO: 1 eller 7
- TYPE: FINISH, med bearbeidingsretningene TO: 1 eller 7
- TYPE: BUTTON, med bearbeidingsretningene TO: 1 eller 7

Ved en innvendig bearbeiding kontrollerer TNC om den aktive verktøyradiusen er mindre enn halvparten av konturstartdiameteren Q491 pluss sidesikkerhetsavstanden Q357. Hvis det fastslås at verktøyet er for stort under denne kontrollen, blir programmet avbrutt.

11.6 INTERPOLASJONSDREIING SLETTFRESING AV KONTUR (syklus 292, DIN/ISO: G292, programvareversjon 96)

Følgende verktøytyper kan du ikke bruke til interpolasjondreiing: (denne feilmeldingen vises: Funksjon med denne verktøytypen ikke mulig)

- TYPE: ROUGH, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: FINISH, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: BUTTON, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

11.7 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (syklus 291, DIN/ISO: G291, programvareversjon 96)

Syklusforløp

Syklus 291 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING kobler verktøyspindelen til posisjonen til lineæraksene eller opphever denne spindelkoblingen igjen. Ved interpolasjonsdreiing rettes orienteringen til et skjær inn mot sentrum av en sirkel. Angi rotasjonssenteret i syklusen med koordinatene Q216 og Q217. Syklus 291 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING utføres i fresemodus og er CALL-aktiv.

Syklusforløp, hvis Q560=1:

1 TNC gjennomfører først en spindelstopp (M5)
2 TNC retter inn verktøyspindelen etter det angitte roteringssenteret. Den angitte vinkelen spindelorientering Q336 blir tatt hensyn til. Hvis den er definert, blir det også tatt hensyn til verdien ORI, som eventuelt er angitt i verktøytabellen
3 Verktøyspindelen er nå koblet til posisjonen til lineæraksene. Spindelen følger den nominelle posisjonen til hovedaksene
4 Koblingen må oppheves av brukeren for å avslutte. (Via syklus 291 eller et nytt programvalg)

Syklusforløp, hvis Q560=0:

1 TNC opphever spindelkoblingen
2 Verktøyspindelen er ikke lenger koblet til posisjonen til lineæraksene
3 Bearbeidingen med syklus 291 interpolasjonsdreiing er avsluttet
4 Hvis Q560=0, er parameterne Q336, Q216, Q217 ikke relevante

11.7 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (syklus 291, DIN/ISO: G291, programvareversjon 96)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Etter definisjonen av syklus 291 programmerer du ønsket bearbeiding. Bruk for eksempel lineær-/polarblokker til dette. I tillegg til programmering av banene programmerer du også rotasjonsbevegelsen til verktøyet. Koblingen av posisjonen til lineæraksene gjør at du ikke trenger å slå på spindelen – dermed bortfaller programmering av M3/M4. Du finner et programeksempel på slutten av dette kapittelet, se side 308.

Syklus 291 er CALL-aktiv

Hvis du definerer dreieverktøyet i dreieverktøytabellen (toolturn.trn), må du ikke bruke verktøysradiuskorrektur ved konturbeskrivelsen.

Ta hensyn til at hverken spindelsentrum eller skjæreplaten i sentrum av dreiekonturen må beveges under programmeringen.

Programmer de utvendige konturene med en radius større enn 0.

Programmer de innvendige konturene med en radius større enn verktøysradiusen.

Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.

For at maskinen skal kunne oppnå høy banehastighet, definer en stor toleranse med syklus 32 før syklusoppkall. Programmer syklus 32 med HSC-filter=1.

Hvis syklus 8 SPEILING er aktiv, vil TNC **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreiing.

Hvis syklus 26 SKALERING er aktiv og skaleringen i en akse er ulik 1, vil TNC **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreiing.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

TNC overvåker eventuelt at det ikke kan posisjoneres i mating ved stillestående spindel. Ta kontakt med maskinprodusenten.

Programvarealternativ 96 må være aktivert.

Syklusparametere

- **Koble spindel (0, 1)** Q560: Definer om verktøyspindelen skal kobles til posisjonen til lineæraksene. Ved aktiv spindelkobling rettes orienteringen til et verktøyskjær inn mot roteringssenteret.
  0: Spindelkobling av
  1: Spindelkobling på
- **Vinkel for spindelorientering** Q336: TNC retter inn verktøyet etter denne vinkelen før bearbeidingen. Hvis du arbeider med et freseverktøy, retter du inn skjæret slik at det er rettet om roteringssentrum. Hvis du har definert verdien ORI i verktøytabellen, tas det også hensyn til denne ved spindelorienteringen. Inndataområde 0,000 til 360,000
- **Sentrum 1. akse** Q216 (absolutt): Roteringssentrum i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Sentrum 2. akse** Q217 (absolutt): Roteringssentrum i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
64 CYCL DEF 291
    INTERPOLASJONSDREIING KOBLING
    Q560=1      ;KOBLE SPINDEL
    Q336=0      ;VINKEL SPINDEL
    Q216=50     ;SENTRUM 1. AKSE
    Q217=50     ;SENTRUM 2. AKSE
```

11.7 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (syklus 291, DIN/ISO: G291, programvareversjon 96)

Definer verktøy

Oversikt

Avhengig av angivelsen av parameter Q560 kan du aktivere (Q560=1) eller deaktivere (Q560=1) syklusen interpolasjonsdreiing kobling.

Spindelkobling av, Q560=0

Verktøyspindelen blir ikke koblet til posisjonen til lineæraksene.

> Q560=0: Deaktiver syklusen **INTERPOLASJONSDREIING KOBLING**!

Spindelkobling på, Q560=1

Du gjennomfører en dreiebearbeiding, og i forbindelse med det kobles verktøyspindelen til posisjonen til lineæraksene. Hvis du angir parameter Q560=1, må du definere flere muligheter i verktøyet i verktøytabellen for den respektive bearbeidingen. Disse mulighetene beskrives nedenfor:

- Definer dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy
- Definer freseverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)
- Definer dreieverktøy i dreieverktøytabellen (toolturn.trn)

Nedenfor finner du henvisninger til disse tre mulighetene for verktøydefinisjon:

- **Definer dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy**

  Hvis du arbeider uten alternativ 50, definerer du dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabellen (inkl. deltaverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). De geometriske dataene til dreieverktøyet overføres til dataene til et freseverktøy. Rett inn dreieverktøyet etter spindelsentrum, og angi denne vinkelen for spindelorientering i syklusen under parameter Q336. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen Q336, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med Q336+180.

  > Verktøyholderen blir ikke overvåket! Hvis verktøyholderen fører til en større rotasjonsdiameter enn med skjæret, må brukeren ta hensyn til dette ved innvendige bearbeidinger.

- **Definer freseverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)**

  Du kan interpolasjonsdreie med et freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabellen (inkl. deltaverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). Rett inn et skjær på freseverktøyet etter spindelsentrum, og angi denne vinkelen i parameter Q336. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen Q336, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med Q336+180.

- **Definer dreieverktøy i dreieverktøytabellen (toolturn.trn)**

  Hvis du arbeider med alternativ 50, kan du definere dreieverktøyet i dreieverktøytabellen (toolturn.trn). I så fall rettes spindelen inn etter roteringssenteret med hensyn til verktøysspesifikke data, som bearbeidingstypen (TO i dreieverktøytabellen), orienteringsvinkelen (ORI i dreieverktøytabellen) og parameteren Q336.

> Hvis du definerer dreieverktøyet i dreieverktøytabellen (toolturn.trn), må du ikke bruke verktøysradiuskorrektur ved konturbeskrivelsen.

Nedenfor ser du hvordan spindelinnretningen beregnes:

Bearbeiding	TO	Spindelinnretning
Interpolasjonsdreiing, utvendig	1	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiing, innvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolasjonsdreiing, utvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolasjonsdreiing, innvendig	1	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiing, utvendig	8,9	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiing, innvendig	8,9	ORI + Q336

Du kan bruke følgende verktøytyper til interpolasjonsdreiing:

- TYPE: ROUGH, med bearbeidingsretningene TO: 1 eller 7
- TYPE: FINISH, med bearbeidingsretningene TO: 1 eller 7
- TYPE: BUTTON, med bearbeidingsretningene TO: 1 eller 7

> **Følgende verktøytyper kan du ikke bruke til interpolasjondreiing:** (denne feilmeldingen vises: Funksjon med denne verktøytypen ikke mulig)
>
> - TYPE: ROUGH, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
> - TYPE: FINISH, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
> - TYPE: BUTTON, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
> - TYPE: RECESS
> - TYPE: RECTURN
> - TYPE: THREAD

11.8 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 gjøres 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. sikkerhetsavstanden.

Legg merke til følgende under programmeringen!

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

Når teksten graveres på en rett linje (**Q516=0**), avgjør verktøysposisjonen ved syklusoppkallingen startpunktet for det første tegnet.

Når teksten graveres på en sirkel (**Q516=1**), avgjør verktøysposisjonen ved syklusoppkallingen senterpunktet for sirkelen.

Graveringsteksten kan også angis med strengvariabel (**QS**).

Syklusparametere

- **Graveringstekst** QS500: 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 301
- **Tegnhøyde** Q513 (absolutt): Høyde på tegnene som skal graveres, i mm. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Faktor avstand** Q514: 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
- **Skrifttype** Q515: Foreløpig uten funksjon
- **Tekst på rett linje/sirkel (0/1)** Q516: Gravere tekst langs en rett linje: Tast inn = 0 Gravere tekst i en bue: Tast inn = 1
- **Roteringsposisjon** Q374: Sentervinkel, hvis teksten skal plasseres på en sirkelbue. Graveringsvinkel ved rettlinjet tekstplassering. Inndataområde: -360,0000 til +360,0000°
- **Radius ved tekst på sirkelbue** Q517 (absolutt): Radius på sirkelbuen som TNC skal plassere teksten på, i mm. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Dybde** Q201 (inkrementelt): Avstanden mellom emneoverflaten og graveringsbunnen.
- **Mating matedybde** Q206: Kjørehastighet for verktøyet ved nedsenkning i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. 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    ;SKRIFTTYPE
    Q516=0    ;TEKSTPLASSERING
    Q374=0    ;ROTERINGSPOSISJON
    Q517=0    ;SIRKELRADIUS
    Q206=750  ;MATING FOR FRESING
    Q201=-0.5 ;DYBDE
    Q206=150  ;MATING MATEDYBDE
    Q200=2    ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+20  ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50   ;2. SIKKERHETSAVST.
```

11.8 GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225)

Tillatte graveringstegn

I tillegg til små bokstaver, store bokstaver og tall, er følgende spesialtegn mulig:

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE

> Spesialtegnene **%** og **** bruker TNC tol 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 ID332**, se brukerhåndboken Klartekstdialog, kapittel Programmering av Q-parameter, avsnitt Kopiere systemdata inn i en strengparameter)

Vær oppmerksom på at det må være en 0 foran datoformat 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

11.9 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO G232)

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, 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 den 2. sikkerhetsavstanden, da fører TNC verktøyet først i arbeidsplanet og deretter i spindelaksen, hvis ikke føres det først i den 2. sikkerhetsavstanden og så 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 kjører verktøyet med den programmerte fresingsmatingen 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 kjører TNC verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. Sikkerhetsavstand

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 kjører TNC verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. Sikkerhetsavstand

Strategi Q389=2

3 Deretter kjører verktøyet med den programmerte fresingsmatingen 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 forposisjoneringsmatingen direkte tilbake til startpunktet for neste linje. TNC beregner forskyvningen ut fra programmert bredde, verktøyradius og maksimal baneoverlappingsfaktor.

5 Deretter kjører verktøyet tilbake til den gjeldende matedybden og så tilbake i retningen 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 kjører TNC verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. Sikkerhetsavstand

Legg merke til følgende under programmeringen!

Angi **2. sikkerhetsavstand** Q204 for å forhindre kollisjoner med emnet eller oppspenningsutstyret.

Hvis startpunktet for 3. akse Q227 og sluttpunktet for 3. akse Q386 er identiske, utfører ikke TNC syklusen (dybde = programmert som 0).

Syklusparametere

- **Bearbeidingsstrategi (0/1/2)** Q389: Angi 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
- **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolutt): Startpunktkoordinat for flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 2. Akse** Q226 (absolutt): Startpunktkoordinat for flaten som skal bearbeides i hjelpeaksen for arbeidsplanet. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 3. akse** Q227 (absolutt): koordinaten for emneoverflaten som matingen beregnes ut fra. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sluttpunkt 3. akse** Q386 (absolutt): koordinaten for spindelaksen der flaten skal planfreses. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. sidelengde** Q218 (inkrementelt): Lengden på 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
- **2. sidelengde** Q219 (inkrementelt): Lengden på flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hjelpeakse. Du kan definere retningen for første tverrstilling i forhold til **startpunktet for 2. akse** ved hjelp av fortegnet. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Maksimal matedybde** Q202 (inkrementelt): Mål for hvor langt verktøyet **maksimalt** 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
- **Sluttoleranse for dybde** Q369 (inkrementelt): Verdien for den siste matingen. Inndataområde 0 til 99999.9999

- **Maks. baneoverlappingsfaktor** Q370: **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
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating for slettfresing** Q385: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing under siste mating. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Mating forposisjonering** Q253: 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**
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementelt): Avstanden mellom verktøyspissen og startposisjonen i verktøyaksen. 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
- **Sikkerhetsavstand side** Q357 (inkrementelt): 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
- **2. Sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

NC-blokker

71 CYCL DEF 232 PLANFRESING	
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 FOR FRESING
Q385=800	;MATING FOR SLETTFRESING
Q253=2000	;MATING FOR FORPOS.
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q357=2	;SIKKERHETSAVST. SIDE
Q204=2	;2. SIKKERHETSAVST.

11.10 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

BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, programvareversjon 143) 11.10

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

- **BEREGNE LAST** Q570: Definer om TNC skal gjennomføre en LAC (Load adaptive control) veiekjøring, eller om de sist beregnede, lastavhengige forstyrings- og reguleringsparametrene skal tilbakestilles:
  0: Tilbakestill LAC, verdiene som sist ble stilt inn av TNC, tilbakestilles, TNC drives med lastuavhengige forstyrings- og reguleringsparametere
  1: Gjennomfør veiekjøring, TNC beveger aksene og beregner dermed forstyrings- og reguleringsparametrene avhengig av den aktuelle lasten, de beregnede verdiene aktiveres straks

NC-blokker

```
62 CYCL DEF 239 BEREGNE LAST
    Q570=+0    ;LASTBEREGNING
```

11.11 Programmeringseksempler

Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 291

I det følgende programmet brukes syklus 291 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING. Dette eksempelprogrammet viser opprettingen av et aksial- og et radialinnstikk.

Programforløp

- Verktøyoppkalling: stikkverktøy for aksialinnstikk
- Start interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus 291; Q560=1
- Oppretting av aksialinnstikket
- Slutt interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus 291; Q560=0
- Verktøyoppkalling: stikkverktøy for radialinnstikk
- Start interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus 291; Q560=1
- Oppretting av radialinnstikket
- Slutt interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus 291; Q560=0

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Råemnedefinisjon sylinder
2 TOOL CALL 10 Z	Verktøyoppkalling: stikkverktøy for aksialinnstikk
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 291 IPO.-DREIING KOBLING	Aktiver interpolasjonsdreiing
Q560=+1 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+0 ;SENTRUM 2. AKSE	
6 CYCL CALL	Kalle opp syklus
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Posisjoner verktøy i arbeidsplanet
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Posisjoner verktøy i spindelaksen
10 LBL 1	Innstikk på planflate, fremmating 0,2 mm, dybde: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Kjør ut av innstikk, trinn: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Løft til sikker høyde, slå av radiuskorrigering
17 CYCL DEF 291 IPO.-DREIING KOBLING	Avslutt interpolasjonsdreiing
Q560=+0 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	

Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+0 ;SENTRUM 2. AKSE	
18 CYCL CALL	Kalle opp syklus
19 TOOL CALL 11 Z	Verktøyoppkalling: stikkverktøy for radialinnstikk
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Frikjør verktøy
22 CYCL DEF 291 IPO.-DREIING KOBLING	Aktiver interpolasjonsdreiing
Q560=+1 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+0 ;SENTRUM 2. AKSE	
23 CYCL CALL	Kalle opp syklus
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Posisjoner verktøy i arbeidsplanet
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Posisjoner verktøy i spindelaksen
27 LBL 3	Innstikk på manteloverflate, fremmating 0,2 mm, dybde: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Kjør ut av innstikk, trinn: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 L LP PR+25 FMAX	
40 Z+200 R0 FMAX	Løft til sikker høyde, slå av radiuskorrigering
41 CYCL DEF 291 IPO.-DREIING KOBLING	Avslutt interpolasjonsdreiing
Q560=+0 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+0 ;SENTRUM 2. AKSE	
42 CYCL CALL	Kalle opp syklus
43 M30	
44 END PGM 1 MM	

Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 292

I det følgende programmet brukes syklus 292 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING. Dette eksempelprogrammet viser opprettingen av en utvendig kontur med roterende fresespindel.

Programforløp

- Verktøyoppkalling: fres D20
- syklus 32 Toleranse
- Henvisning til konturen med syklus 14
- Syklus 292 interpolasjonsdreiing kontur

0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Råemnedefinisjon sylinder
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Verktøyoppkalling: endefres D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANSE	Definer toleranse med syklus 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Henvis til konturen i LBL1 med syklus 14
7 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL1	
8 CYCL DEF 292 IPO.-DREIING KONTUR	Definer syklus 292
Q560=+1 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q546=+3 ;WZ-DREIERETNING	
Q529=+0 ;BEARBEIDINGSTYPE	
Q221=+0 ;FLATETOLERANSE	
Q441=+1 ;FREMMATING	
Q449=+15000 ;MATING	
Q491=+15 ;KONTURSTART RADIUS	
Q357=+2 ;SIKKERHETSAVST. SIDE	
Q445=+50 ;SIKKER HØYDE	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Forposisjonering i verktøyakse, spindel på
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Forposisjonering på rotasjonssenter i arbeidsplan, syklusoppkall
11 LBL 1	LBL1 inneholder konturen
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	

19 LBL 0	
20 M30	Programslutt
21 END PGM 2 MM	

12

Sykluser: dreiing

12.1 Dreiesykluser (programvarevalg 50)

Oversikt

Definere dreiesykluser:

CYCL DEF

- Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.

ROTER

- Velg menyen for syklusgruppe **DREIING**
- Velg syklusgruppe, f.eks. Sykluser for avsponing på langs
- Velge syklus, f.eks. DREI AVSATS LANGS

TNC gjør følgende sykluser for dreiebearbeiding tilgjengelig:

Syklusgruppe	syklus	Funksjonstast	Side
Spesialsykluser		SPESIAL-SYKLUSER	
	TILPASSE DREIESYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800)	800	320
	TILBAKESTILLE DREIESYSTEM (syklus 801, DIN/ISO: G801)	801	326
	TANNHJUL SNEKKEFRESING (syklus 880, DIN/ISO: G880)	880	421
	KONTROLLERE UBALANSE (syklus 892, DIN/ISO: G892)	892	426
Sykluser for avsponing på langs		LANGSG.	327
	DREIE AVSATS LANGS (syklus 811, DIN/ISO: G811)	811	328
	DREIE dette er en test AVSATS LANGS UTVIDET (syklus 812, DIN/ISO: G812)	812	331
	DREIE NEDSENKING LANGS (syklus 813, DIN/ISO: G813)	813	335
	DREIE NEDSENKING LANGS UTVIDET (syklus 814, DIN/ISO: G814)	814	338
	DREIE KONTUR LANGS (syklus 810, DIN/ISO: G810)	810	342
	DREIE KONTURPARALLELL (syklus 815, DIN/ISO: G815)	815	346

Syklusgruppe	syklus	Funksjonstast	Side
Sykluser for avsponing på plan		PLAN	327
	DREIE AVSATS PLAN (syklus 821, DIN/ISO: G821)	821	350
	DREIE AVSATS PLAN UTVIDET (syklus 822, DIN/ISO: G822)	822	353
	DREIE NEDSENKING PLAN (syklus 823, DIN/ISO: G823)	823	357
	DREIE NEDSENKING PLAN UTVIDET (syklus 824, DIN/ISO: G824)	824	360
	DREIE KONTUR PLAN (syklus 820, DIN/ISO: G820)	820	364
	DREIE KONTURPARALLELL (syklus 815, DIN/ISO: G815)	810	346
Sykluser for forsenkingsdreiing		FORS.DR.	
	FORSENKNINGSDREIING ENKEL RADIAL (syklus 841, DIN/ISO: G841)	841	368
	FORSENKNINGSDREIING UTVIDET RADIAL (syklus 842, DIN/ISO: G842)	842	371
	FORSENKNINGSDREIING KONTUR RADIAL (syklus 840, DIN/ISO: G840)	840	375
	FORSENKNINGSDREIING ENKEL AKSIAL (syklus 851, DIN/ISO: G851)	851	379
	FORSENKNINGSDREIING UTVIDET AKSIAL (syklus 852, DIN/ISO: G852)	852	382
	FORSENKNINGSDREIING KONTUR AKSIAL (syklus 850, DIN/ISO: G850)	850	386

12.1 Dreiesykluser (programvarevalg 50)

Syklusgruppe	syklus	Funksjonstast	Side
Sykluser for forsenkning			
	FORSENKE RADIAL (syklus 861, DIN/ISO: G861)		390
	FORSENKE RADIAL UTVIDET (syklus 862, DIN/ISO: G862)		393
	FORSENKE KONTUR RADIAL (syklus 860, DIN/ISO: G860)		397
	FORSENKE AKSIAL (syklus 871, DIN/ISO: G871)		401
	FORSENKE AKSIAL UTVIDET (syklus 872, DIN/ISO: G872)		403
	FORSENKE KONTUR AKSIAL (syklus 870, DIN/ISO: G870)		407
Sykluser for gjengedreiing			
	GJENGE LANGS (syklus 831, DIN/ISO: G831)		410
	GJENGE UTVIDET (syklus 832, DIN/ISO: G832)		413
	GJENGE KONTURPARALLELL (syklus 830, DIN/ISO: G830)		417

Arbeid med dreiesykluser

Du kan bare bruke dreiesykluser i arbeidsmodusen Dreie **FUNCTION MODE TURN**.

I dreiesykluser tar TNC hensyn til skjærgeometrien (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) til verktøyet, slik at det definerte konturelementet ikke kommer til skade. TNC vil gi en advarsel hvis hele bearbeidingen av konturen ikke er mulig med det aktive verktøyet.

Du kan bruke dreiesykluser både for utvendig og innvendig bearbeiding. Avhengig av den aktuelle syklusen gjenkjenner TNC bearbeidingsposisjonen (utvendig/innvendig bearbeiding) ved hjelp av startposisjonen eller verktøyposisjonen ved syklusoppkallet. I flere sykluser kan du også angi bearbeidingsposisjonen direkte i syklusen. Kontroller verktøyposisjon og dreieretning etter bytte av bearbeidingsposisjon.

Når du programmerer **M136** før en syklus, tolker TNC mateverdier i syklusen i mm/o, uten **M136** i mm/min.

Når du utfører dreiesykluser under en oppstilt bearbeiding (**M144**), endrer vinkelen til verktøyet seg i forhold til konturen. TNC tar automatisk hensyn til disse endringene og kan på den måten også overvåke bearbeidingen i oppstilt tilstand i forhold til skader på konturen.

Noen sykluser bearbeider konturer som du har beskrevet i et underprogram. Disse konturene programmerer du med klartekst-banefunksjoner eller FK-funksjoner. Før syklusoppkallet må du programmere syklusen **14 KONTUR** for å definere underprogramnummer.

Dreiesyklusene 81x - 87x samt 880 må du kalle opp med **CYCL CALL** eller **M99**. Før et syklusoppkall må du i hvert fall programmere:

- Arbeidsmodus Dreiing **FUNCTION MODE TURN**
- Verktøyoppkall **TOOL CALL**
- Rotasjonsretning for dreiespindel, f.eks. **M303**
- Valg turtall/gjennomsnittshastighet **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Hvis du bruker omdreiningsmatinger mm/o, **M136**
- Verktøyposisjonering i egnet startpunkt f.eks. **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Tilpasse koordinatsystemet og justere verktøy **CYCL DEF 800 TILPASS DREIESYSTEM**

Råemnesporing (FUNCTION TURNDATA)

Under rotasjonsbearbeidingen må emner ofte bearbeides med flere verktøy. Et konturelement kan ofte ikke bearbeides ferdig med ett verktøy, da verktøyformen ikke tillater det (f.eks. ved en innadgående vinkel). Da må enkelte delområder etterbearbeides med andre verktøy. Ved hjelp av råemnesporingen registrerer TNC allerede bearbeidede områder og tilpasser samtlige frem- og frakjøringsbevegelser til den gjeldende bearbeidingssituasjonen. Ved hjelp av kortere maskineringsbevegelser blir luftkutt unngått og bearbeidingstiden blir betydelig redusert.

Når du skal aktivere råemnesporingen, må du programmere funksjonen **TURNDATA BLANK** og henvise til et program eller underprogram med en råemnebeskrivelse. Råemnet som er definert i **TURNDATA BLANK** bestemmer området som skal bearbeides med hensyn til råemnesporingen. Når du skal slå av råemnesporingen, programmerer du **TURNDATA BLANK OFF**.

> **!** TNC optimerer bearbeidingsområder og fremkjøringsbevegelser med råemnesporingen. TNC tar alltid hensyn til det sporede råemnet for frem- og frakjøringsbevegelser. Hvis områder av den ferdige delen rager ut over råemnet, kan det føre til skader på emne og verktøy.

> ⇨ Råemnesporing er bare mulig ved syklusbearbeiding i dreiemodus (**FUNCTION MODE TURN**)
>
> Du må definere en lukket kontur som råemne for råemnesporingen (startpos. = sluttpos.). Råemnet tilsvarer tverrsnittet til en rotasjonssymetrisk del.

TNC har ulike muligheter for definering av råemnet:

Råemnedefinisjon	Funksjonstast
Slå av råemnesporing **TURNDATA BLANK OFF**: Ingen angivelse	BLANK OFF
Råemnedefinisjon i et program: Angi navnet på filen	BLANK <FILE>
Råemnedefinisjon i et program: Angi strengparameteren med programnavnet	BLANK <FILE>=QS
Råemnedefinisjon i underprogram: Angi nummeret for underprogrammet	BLANK LBL NR
Råemnedefinisjon i underprogram: Angi navnet på underprogrammet	BLANK LBL NAME
Råemnedefinisjon i underprogram: Angi strengparameteren med underprogramnavnet	BLANK LBL QS

Aktivere råemnesporing og definere råemne:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Velg menyen for **PROGRAMFUNKSJONER FOR DREIING**

FUNCTION TURNDATA
- Velg **GRUNNFUNKSJONER**

TURNDATA BLANK
- Velg funksjonen for råemnedefinisjon

NC-syntaks

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

12.2 TILPASSE DREIESYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800)

Bruk

Denne funksjonen må tilpasses til TNC av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken!

For å kunne utføre en dreiebearbeiding må du sette verktøyet i en egnet posisjon i forhold til hovedspindelen. Du kan bruke syklusen **800 TILPASS DREIESYSTEM** til dette.

Ved dreiebearbeidingen er posisjoneringsvinkelen mellom verktøy og hovedspindel viktig for eksempel for å kunne bearbeide konturer med undersnitt. I syklus 800 er ulike muligheter tilgjengelige for justering av koordinatsystemet for en oppstilt bearbeiding:

- Hvis du allerede har posisjonert dreieaksen for en oppstilt bearbeiding, kan du justere koordinatsystemet til stillingen for dreieaksen med syklusen 800 (**Q530=0**)
- Syklus 800 beregner den nødvendige dreieaksevinkelen ved hjelp av posisjoneringsvinkelen Q531. Avhengig av den valgte strategien i parameteren **OPPSTILT BEARBEIDING Q530** posisjonerer TNC dreieaksen med (**Q530=1**) eller uten utligningsbevegelse (**Q530=2**)
- Syklus 800 beregner den nødvendige dreieaksevinkelen ved hjelp av posisjoneringsvinkelen **Q531**, men utfører ikke en posisjonering av dreieaksen (**Q530=3**). Du må selv posisjonere dreieaksen til den beregnede verdien Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse) etter syklusen.

Hvis du endrer en dreieakseposisjon, må du utføre syklus 800 på nytt for å justere koordinatsystemet.

TILPASSE DREIESYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800) 12.2

Hvis fresespindelaksen og hovedspindelaksen er justert parallelt med hverandre, kan du definere en ønsket dreining av koordinatsystemet rundt spindelaksen (Z-akse) med **PRESESJONSVINKELEN Q497**. Dette kan være nødvendig når du av plassmangel må sette verktøyet i en bestemt stilling eller når du vil observere en bearbeidingsprosess bedre. Hvis aksene til hovedspindelen og fresespindelen ikke er justert parallelt, er bare to presesjonsvinkler nødvendige for bearbeidingen. TNC velger vinkelen som ligger nærmest inndataverdien **Q497**.

Syklus 800 posisjonerer fresespindelen slik at verktøyskjæret er justert mot dreiekonturen. Dermed kan du også bruke verktøyet speilvendt (**SNU VERKTØY Q498**). Fresespindelen blir da forskjøvet 180°. På den måten kan du bruke et verktøy både til både innvendig og utvendig bearbeiding. Posisjoner verktøyskjæret mot midten av hovedspindelen med en posisjoneringsblokk, f.eks. **L Y+0 R0 FMAX**.

12.2 TILPASSE DREIESYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800)

Eksenterdreiing

I enkelte tilfeller er det ikke mulig å spenne et verktøy slik at aksen til roteringssentrumet er i flukt med aksen til hovedspindelen, f.eks. ved store emner eller emner som ikke er rotasjonssymmetriske. I slike tilfeller kan du likevel utføre dreiebearbeidinger med funksjonen Eksenterdreiing **Q535** i syklus 800.

Ved eksenterdreiing blir flere lineærakser koblet til hovedspindelen. TNC kompenserer for eksentrisiteten ved hjelp av en sirkelformet utligningsbevegelse med de tilkoblede lineæraksene.

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken!

Ved høye turtall og stor eksentrisitet er det nødvendig med høye matinger av lineæraksene for å kunne utføre bevegelsene synkront. Hvis disse matingene ikke kan overholdes, blir konturen skadet. TNC sender derfor ut et varsel når 80 % av den maksimale aksehastigheten eller akselerasjonen blir overskredet. Reduser i så fall turtallet.

Til- og frakobling må bare utføres når hovedspindelen står stille. TNC utfører utligningsbevegelser ved til- og frakobling. Pass på at det ikke oppstår kollisjoner.

Lag et prøvesnitt før selve bearbeidingen for å sikre at de nødvendige hastighetene kan oppnås.

TNC viser lineærakseposisjonene som resulterer av utligningen, bare i posisjonsvisningen for FAKTISK verdi.

Gjennom emnets rotering oppstår sentrifugalkrefter som, avhengig av ubalansen, kan generere vibrasjoner (resonanssvingninger). Dette påvirker bearbeidingsprosessen negativt, og verktøyets levetid blir redusert. Høye sentrifugalkrefter kan skade maskinen eller presse emnet ut av oppspenningen.

OBS kollisjonsfare!
Ved eksenterdreiing er kollisjonsovervåkingen DCM ikke aktiv. TNC viser en tilhørende varselmelding under eksenterdreiingen.

Funksjon

Med syklusen 800 TILPASS DREIESYSTEM stiller TNC inn emnekoordinatsystemet og orienterer verktøyet tilsvarende. Syklusen 800 er aktiv frem til den blir tilbakestilt av syklusen 801 eller til syklusen 800 blir definert på nytt. Enkelte av syklusfunksjonene til syklusen 800 blir i tillegg tilbakestilt av flere faktorer:

- Speilvendingen av verktøydataene (Q498 **SNU VERKTOEY**) blir tilbakestilt av en verktøyoppkalling **TOOL CALL**.
- Funksjonen **EKSENTERDREIING** Q535 blir tilbakestilt ved programslutt eller av et programavbrudd (internt stopp).

Legg merke til følgende under programmeringen!

Syklus 800 TILPASS DREIESYSTEM er maskinavhengig. Følg maskinhåndboken.

Programvarealternativ 50 må være aktivert

Verktøyet må være fastspent og oppmålt i riktig stilling.

Du kan bare speilvende verktøydataene (Q498 **SNU VERKTOEY**) når et dreieverktøy er valgt.

Kontroller orienteringen til verktøyet før bearbeidingen.

Syklus 800 begrenser det maksimale turtallet ved eksenterdreiing. Programmer derfor syklus 801 for tilbakestilling av syklus 800 og for tilbakestilling av turtallsbegrensningen FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.

Hvis du bruker innstillingene 1: MOVE, 2: TURN og 3: STAY i parameteren **Q530 OPPSTILT BEARBEIDING**, aktiverer TNC funksjonen **M144** (se også brukerhåndboken Oppstilt dreiearbeid).

12.2 TILPASSE DREIESYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800)

Syklusparametere

- **PRESESJONSVINKEL** Q497: Vinkel som TNC stiller inn verktøyet etter. Inndataområde 0 til 359,9999
- **SNU VERKTOY** Q498: Speil verktøy for innvendig/utvendig bearbeiding. Inndataområde 0 og 1
- **Oppstilt bearbeiding** Q530: Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
  0: Beholde dreieakseposisjonen (aksen må ha blitt posisjonert på forhånd)
  1: Posisjonere dreieaksen automatisk og føre verktøyspissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og verktøy blir ikke endret. TNC utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
  2: Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre verktøyspissen etter (TURN)
  3: Ikke posisjonere dreieakse. Posisjoner dreieaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk (STAY). TNC lagrer posisjonsverdiene i parametrene Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse)
- **Posisjoneringsvinkel** Q531: Posisjoneringsvinkel for justering av verktøyet. Inndataområde: -180° til +180°
- **Posisjonere mating** Q532: Dreieaksens bevegelseshastighet ved automatisk posisjonering. Inndataområde 0,001 til 99999,999
- **Foretrukket retning** Q533: Valg av alternative posisjoneringsmuligheter. På grunnlag av posisjoneringsvinkelen som du har definert, må TNC beregne den stillingen som passer til dreieaksen som finnes på maskinen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter. Med parameteren Q533 kan du stille inn hvilken løsningsmulighet TNC skal bruke:
  0: Velg løsning med den korteste veien
  -1: Velg løsning i negativ retning
  +1: Velg løsning i positiv retning

- **Eksenterdreiing** Q535: Koble aksene for den eksentriske dreiebearbeidingen
  0: Oppheve aksekoblinger
  1: Aktivere aksekoblinger. Roteringssentrumet befinner seg i den aktive forhåndsinnstillingen
  2: Aktivere aksekoblinger. Roteringssentrumet befinner seg i den aktive nullpunktet
  3: Ikke endre aksekoblinger
- **Eksenterdreiing uten stopp** Q536: Avbryte programforløp før aksekobling:
  0: Stopp før ny aksekobling. TNC åpner et vindu i stanset tilstand, der den viser verdien for eksentrisiteten og det maksimale utslaget til de enkelte aksene. Deretter kan du fortsette bearbeidingen med NC-start eller avbryte den med funksjonstasten **AVBRYT**
  1: Aksekobling uten tidligere stopp

12.3 TILBAKESTILLE DREIESYSTEM (syklus 801, DIN/ISO: G801)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Syklus 801 TILPASS DREIESYSTEM er maskinavhengig. Følg maskinhåndboken.

I syklusen 801 TILBAKESTILLE DREIESYSTEM kan du tilbakestille innstillinger du har angitt med syklusen 800 TILPASS DREIESYSTEM.

Syklus 800 begrenser det maksimale turtallet ved eksenterdreiing. Programmer derfor syklus 801 for tilbakestilling av syklus 800 og for tilbakestilling av turtallsbegrensningen FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.

Funksjon

Syklus 801 tilbakestiller de følgende innstillingene du har programmert med syklus 800:

- Presisjonsvinkel Q497
- Snu verktøy Q498

Hvis du har utført funksjonen eksenterdreiing med syklus 800, begrenser syklusen det maksimale turtallet. Programmer FUNCTION TURNDATA SPIN i tillegg til syklus 801 for å tilbakestille.

Verktøyet blir ikke orientert mot utgangsposisjonen ved hjelp av syklus 801. Dersom et verktøy har blitt orientert med syklus 800, blir verktøyet stående i denne stillingen også etter det har blitt tilbakestilt.

Syklusparametere

- Syklus 801 har ingen syklusparametere. Avslutt inntasting av syklus med END-tasten.

12.4 Grunnleggende informasjon om avsponingssykluser

Forhåndsposisjoneringen til verktøyet bestemmer arbeidsområdet til syklusen og dermed også bearbeidingstiden. Startpunktet til syklusene tilsvarer verktøyposisjonen ved syklusoppkalling under skrubbing Ved beregning av området som skal maskineres, tar TNC hensyn til startpunktet og sluttpunktet definert i syklusen eller konturen definert i syklusen. Hvis startpunktet ligger innenfor området som skal maskineres, posisjonerer TNC verktøyet på sikkerhetsavstand noen sykluser tidligere.

Avsponingsretningen er langs dreieaksen ved syklusene 81x og på tvers av dreieaksen ved syklusene 82x. I syklus 815 er bevegelsene konturparallelle.

Du kan bruke syklusene til innvendig og utvendig bearbeiding. TNC henter denne informasjonen fra posisjonen til verktøyet eller definisjonen i syklusen (se "Arbeid med dreiesykluser", side 317).

Ved sykluser der det kjøres en definert kontur (syklus 810, 820 og 815), er det programmeringsretningen til konturen som bestemmer bearbeidingsretningen.

I syklusene for avsponing kan du velge mellom bearbeidingsstrategiene Grovfresing, Slettfresing og Komplett bearbeiding.

!

OBS! Fare for verktøy og emne

Ved slettfresing porsjonerer avsponingssyklusene verktøyet automatisk på startpunktet. Startstrategien påvirkes av verktøyets posisjon ved syklusoppkalling. Her er det avgjørende om verktøyet er innenfor eller utenfor en hylsterkontur ved syklusoppkallingen. Hylsterkonturen er den forstørrede, programmerte konturen på sikkerhetsavstand.

Hvis verktøyet står innenfor hylsterkonturen, posisjonerer syklusen verktøyet med den definerte matingen direkte mot startposisjonen. Slik kan det oppstå skader på konturen. Posisjoner verktøyet slik at det kan bevege seg mot startpunktet uten at det fører til skader på konturen.

Hvis verktøyet står utenfor hylsterkonturen, skjer posisjoneringen i hurtiggang frem til hylsekonturen, og i den programmerte matingen innenfor hylsekonturen.

12.5 DREIE AVSATS LANGS (syklus 811, DIN/ISO: G811)

Bruk

Med denne syklusen kan du lengdedreie rettvinklede avsatser.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkall står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Syklusen bearbeider området fra verktøyposisjonen til sluttpunktet som er definert i syklusen.

1. TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang. TNC beregner mateverdien ved hjelp av **Q463 MAX. SNITTDYBDE**.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3. TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5. TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

1 TNC kjører verktøyet i Z-koordinaten med sikkerhetsavstanden **Q460**. Bevegelsen skjer i hurtiggang.
2 TNC utfører den akseparallelle matebevegelsen i hurtiggang.
3 TNC slettfreser den ferdige konturen med den definerte matingen Q505.
4 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i sikkerhetsavstanden.
5 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se side 327).

12.5 DREIE AVSATS LANGS (syklus 811, DIN/ISO: G811)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Konturglatting** Q506:
  0: Etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: Konturglatting etter siste snitt (hele konturen), løft opp under 45°
  2: Ingen konturglatting, løft opp under 45°

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 811 DREIE AVSATS LANGS
    Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
    Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q493=+50   ;KONTURSLUTT
               DIAMETER
    Q494=-55   ;KONTURSLUTT Z
    Q463=+3    ;MAKS. SNITTDYBDE
    Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
    Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
    Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
    Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
    Q506=+0    ;KONTURGLATTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.6 DREIE dette er en test AVSATS LANGS UTVIDET (syklus 812, DIN/ISO: G812)

Bruk

Med denne syklusen kan du lengdedreie avsatser. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for plan flate og omkretsflate
- I konturhjørnet kan du sette inn en radius

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren Q491 er mindre enn sluttdiameteren Q493, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis startpunktet ligger innenfor området som skal maskineres, posisjonerer TNC verktøyet i X-koordinaten og deretter i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

1. TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang. TNC beregner mateverdien ved hjelp av **Q463 MAX. SNITTDYBDE**.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3. TNC trekker verktøyet tilbake med mateverdien med den definerte matingen.
4. TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5. TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.6 DREIE dette er en test AVSATS LANGS UTVIDET (syklus 812, DIN/ISO: G812)

Syklusforløp slettfresing

Hvis startpunktet ligger innenfor det maskinerte området, posisjonerer TNC på forhånd verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand.

1 TNC utfører den akseparallelle matebevegelsen i hurtiggang.
2 TNC slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen Q505.
3 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i sikkerhetsavstanden.
4 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se side 327).

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for konturstartpunkt
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Vinkel på omkretsflate** Q495: Vinkel mellom omkretsflate og dreieakse
- **Type startelement** Q501: Fastslå typen element på begynnelsen av konturen (omkretsflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på startelement** Q502: Størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- **Radius for konturhjørne** Q500: Radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- **Vinkel plan flate** Q496: Vinkel mellom plan flate og dreieakse
- **Type sluttelement** Q503: Fastslå typen element på slutten av konturen (planflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på sluttelement** Q504: Størrelse på sluttelementet (faseavsnitt)
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 812 DREIE AVSATS LANGS
   UTV.
   Q215=+0     ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75    ;KONTURSTART
                DIAMETER
   Q492=+0     ;KONTURSTART Z
   Q493=+50    ;KONTURSLUTT
                DIAMETER
   Q494=-55    ;KONTURSLUTT Z
   Q495=+5     ;VINKEL
                OMKRETSFLATE
   Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
   Q501=+0.5   ;STOERRELSE
                STARTELEMENT
   Q500=+1.5   ;RADIUS
                KONTURHJOERNE
   Q496=+0     ;VINKEL PLANFLATE
   Q503=+1     ;TYPE SLUTTELEMENT
   Q504=+0.5   ;STOERRELSE
                SLUTTELEMENT
   Q463=+3     ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q478=+0.3   ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4   ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2   ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2   ;MATING SLETTFRESING
```

12.6 DREIE dette er en test AVSATS LANGS UTVIDET (syklus 812, DIN/ISO: G812)

TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.

- **Konturglatting** Q506:
  0: Etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: Konturglatting etter siste snitt (hele konturen), løft opp under 45°
  2: Ingen konturglatting, løft opp under 45°

```
Q506=+0    ;KONTURGLATTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.7 DREIE NEDSENKING LANGS (syklus 813, DIN/ISO: G813)

Bruk

Med denne syklusen kan du lengdedreie avsatser med nedsenkingselementer (undersnitt).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 KONTURSTART-Z**, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

Innenfor underskjæringen utfører TNC fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

1 TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang. TNC beregner mateverdien ved hjelp av **Q463 MAX. SNITTDYBDE**.
2 TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4 TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5 TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.7 DREIE NEDSENKING LANGS (syklus 813, DIN/ISO: G813)

Syklusforløp slettfresing

1 TNC utfører matebevegelsen i hurtiggang.
2 TNC slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i sikkerhetsavstanden.
4 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

TNC tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil TNC gi en advarsel.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se side 327).

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for startpunkt for nedsenking
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Vinkel på flanke** Q495: Vinkel på den nedsenkede flanken. Referansevinkelen er vinkelen fra den loddrette linjen til dreieaksen.
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Konturglatting** Q506:
  0: Etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: Konturglatting etter siste snitt (hele konturen), løft opp under 45°
  2: Ingen konturglatting, løft opp under 45°

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 813 DREIE NEDSENKING
   LANGS
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75   ;KONTURSTART
              DIAMETER
   Q492=-10   ;KONTURSTART Z
   Q493=+50   ;KONTURSLUTT
              DIAMETER
   Q494=-55   ;KONTURSLUTT Z
   Q495=+70   ;VINKEL FLANKE
   Q463=+3    ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
   Q506=+0    ;KONTURGLATTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.8 DREIE NEDSENKING LANGS UTVIDET (syklus 814, DIN/ISO: G814)

Bruk

Med denne syklusen kan du lengdedreie avsatser med nedsenkingselementer (undersnitt). Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere en vinkel for den plane flaten og en radius for konturhjørnet

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 KONTURSTART-Z**, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

Innenfor underskjæringen utfører TNC fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

1. TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang. TNC beregner mateverdien ved hjelp av **Q463 MAX. SNITTDYBDE**.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3. TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5. TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

1 TNC utfører matebevegelsen i hurtiggang.
2 TNC slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i sikkerhetsavstanden.
4 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

TNC tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil TNC gi en advarsel.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se side 327).

12.8 DREIE NEDSENKING LANGS UTVIDET (syklus 814, DIN/ISO: G814)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for startpunkt for nedsenking
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Vinkel på flanke** Q495: Vinkel på den nedsenkede flanken. Referansevinkelen er vinkelen fra den loddrette linjen til dreieaksen.
- **Type startelement** Q501: Fastslå typen element på begynnelsen av konturen (omkretsflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på startelement** Q502: Størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- **Radius for konturhjørne** Q500: Radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- **Vinkel plan flate** Q496: Vinkel mellom plan flate og dreieakse

NC-blokker

11 CYCL DEF 814 DREIE NEDSENKING LANGS UTV.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-10	;KONTURSTART Z

- **Type sluttelement** Q503: Fastslå typen element på slutten av konturen (planflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på sluttelement** Q504: Størrelse på sluttelementet (faseavsnitt)
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Konturglatting** Q506:
  0: Etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: Konturglatting etter siste snitt (hele konturen), løft opp under 45°
  2: Ingen konturglatting, løft opp under 45°

```
Q493=+50  ;KONTURSLUTT DIAMETER
Q494=-55  ;KONTURSLUTT Z
Q495=+70  ;VINKEL FLANKE
Q501=+1   ;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5 ;STOERRELSE STARTELEMENT
Q500=+1.5 ;RADIUS KONTURHJOERNE
Q496=+0   ;VINKEL PLANFLATE
Q503=+1   ;TYPE SLUTTELEMENT
Q504=+0.5 ;STOERRELSE SLUTTELEMENT
Q463=+3   ;MAKS. SNITTDYBDE
Q478=+0.3 ;MATING SKRUBBING
Q483=+0.4 ;TOLERANSE DIAMETER
Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
Q505=+0.2 ;MATING SLETTFRESING
Q506=+0   ;KONTURGLATTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.9 DREIE KONTUR LANGS (syklus 810, DIN/ISO: G810)

Bruk

Med denne syklusen kan du langsdreie emner med ønsket dreiekontur. Konturbeskrivelsen utføres i et underprogram.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

1. TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang. TNC beregner mateverdien ved hjelp av **Q463 MAX. SNITTDYBDE**.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning. Det langsgående snittet utføres akseparallelt og med den definerte matingen **Q478**.
3. TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5. TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

1 TNC utfører matebevegelsen i hurtiggang.
2 TNC slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i sikkerhetsavstanden.
4 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

!

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensingen.

Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

⇨

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

TNC tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil TNC gi en advarsel.

Før syklusoppkallet må du programmere syklusen **14 KONTUR** for å definere underprogramnummer.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se side 327).

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

12.9 DREIE KONTUR LANGS (syklus 810, DIN/ISO: G810)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- **Snu konturen** Q499: Fastslå arbeidsretningen for konturen:
  0: Konturen bearbeides i den programmerte retningen
  1: Konturen bearbeides i den motsatte retningen av den programmerte retningen
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.

- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Nedsenking** Q487: Tillatt bearbeiding av nedsenkingselementer:
  0: ikke bearbeide nedsenkingselementer
  1: Bearbeide nedsenkingselementer
- **Mating for senking** Q488: Matingshastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
- **Snittbegrensning** Q479: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: Snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Grenseverdi diameter** Q480: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- **Grenseverdi Z** Q482: Z-verdi for begrensning av kontur
- **Konturglatting** Q506:
  0: Etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: Konturglatting etter siste snitt (hele konturen), løft opp under 45°
  2: Ingen konturglatting, løft opp under 45°

NC-blokker

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 810 DREIE KONTUR
   LANGS
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q499=+0    ;SNU KONTUR
   Q463=+3    ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
   Q487=+1    ;NEDSENKING
   Q488=+0    ;MATING NEDSENKING
   Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
   Q480=+0    ;GRENSEVERDI
              DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
   Q506=+0    ;KONTURGLATTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

12.10 DREIE KONTURPARALLELL (syklus 815, DIN/ISO: G815)

Bruk

Med denne syklusen kan du bearbeide emner med ønsket dreiekontur. Konturbeskrivelsen utføres i et underprogram.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer konturparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

1. TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang. TNC beregner mateverdien ved hjelp av **Q463 MAX. SNITTDYBDE**.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet. Snittet utføres konturparallelt og med den definerte matingen **Q478**.
3. TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen til startposisjonen i Z-koordinaten.
4. TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5. TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

1 TNC utfører matebevegelsen i hurtiggang.
2 TNC slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i sikkerhetsavstanden.
4 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

TNC tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil TNC gi en advarsel.

Før syklusoppkallet må du programmere syklusen **14 KONTUR** for å definere underprogramnummer.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se side 327).

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

12.10 DREIE KONTURPARALLELL (syklus 815, DIN/ISO: G815)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- **Overdimensjon råemne** Q485 (inkrementelt): Konturparallell overdimensjon på den definerte konturen
- **Snittlinjer** Q486: Fastslå typen snittlinjer:
  0: Snitt med konstant spontverrsnitt
  1: ekvidistant snittoppdeling
- **Snu konturen** Q499: Fastslå arbeidsretningen for konturen:
  0: Konturen bearbeides i den programmerte retningen
  1: Konturen bearbeides i den motsatte retningen av den programmerte retningen
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999

- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.

NC-blokker

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 815 DREIE
   KONTURPARALLELL
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q485=+5    ;OVERDIMENSJON
              RAAEMNE
   Q486=+0    ;SNITTLINJER
   Q499=+0    ;SNU KONTUR
   Q463=+3    ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q483=+0.4 ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2 ;MATING SLETTFRESING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

12.11 DREIE AVSATS PLAN (syklus 821, DIN/ISO: G821)

Bruk

Med denne syklusen kan du plandreie rettvinklede avsatser.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkall står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Syklusen bearbeider området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

1. TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang. TNC beregner mateverdien ved hjelp av **Q463 MAX. SNITTDYBDE**.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen **Q478**.
3. TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5. TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

1 TNC kjører verktøyet i Z-koordinaten med sikkerhetsavstanden **Q460**. Bevegelsen skjer i hurtiggang.
2 TNC utfører den akseparallelle matebevegelsen i hurtiggang.
3 TNC slettfreser den ferdige konturen med den definerte matingen **Q505**.
4 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i sikkerhetsavstanden.
5 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se side 327).

12.11 DREIE AVSATS PLAN (syklus 821, DIN/ISO: G821)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Konturglatting** Q506:
  0: Etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: Konturglatting etter siste snitt (hele konturen), løft opp under 45°
  2: Ingen konturglatting, løft opp under 45°

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 821 DREIE AVSATS PLAN
    Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
    Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q493=+30   ;KONTURSLUTT
               DIAMETER
    Q494=-5    ;KONTURSLUTT Z
    Q463=+3    ;MAKS. SNITTDYBDE
    Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
    Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
    Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
    Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
    Q506=+0    ;KONTURGLATTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.12 DREIE AVSATS PLAN UTVIDET (syklus 822, DIN/ISO: G822)

Bruk

Med denne syklusen kan du plandreie avsatser. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for plan flate og omkretsflate
- I konturhjørnet kan du sette inn en radius

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis startpunktet ligger innenfor området som skal maskineres, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten og deretter i X-koordinaten i sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

1. TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang. TNC beregner mateverdien ved hjelp av **Q463 MAX. SNITTDYBDE**.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen **Q478**.
3. TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5. TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.12 DREIE AVSATS PLAN UTVIDET (syklus 822, DIN/ISO: G822)

Syklusforløp slettfresing

1 TNC utfører den akseparallelle matebevegelsen i hurtiggang.
2 TNC slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i sikkerhetsavstanden.
4 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se side 327).

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for konturstartpunkt
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Vinkel plan flate** Q495: Vinkel mellom plan flate og dreieakse
- **Type startelement** Q501: Fastslå typen element på begynnelsen av konturen (omkretsflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på startelement** Q502: Størrelse på startelementet (faseavsnitt)

12.12 DREIE AVSATS PLAN UTVIDET (syklus 822, DIN/ISO: G822)

- **Radius for konturhjørne** Q500: Radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- **Vinkel på omkretsflate** Q496: Vinkel mellom omkretsflate og dreieakse
- **Type sluttelement** Q503: Fastslå typen element på slutten av konturen (planflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på sluttelement** Q504: Størrelse på sluttelementet (faseavsnitt)
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Konturglatting** Q506:
  0: Etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: Konturglatting etter siste snitt (hele konturen), løft opp under 45°
  2: Ingen konturglatting, løft opp under 45°

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 822 DREIE AVSATS PLAN
   UTVIDET
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75   ;KONTURSTART
              DIAMETER
   Q492=+0    ;KONTURSTART Z
   Q493=+30   ;KONTURSLUTT
              DIAMETER
   Q494=-15   ;KONTURSLUTT Z
   Q495=+0    ;VINKEL PLANFLATE
   Q501=+1    ;TYPE STARTELEMENT
   Q501=+0.5  ;STOERRELSE
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIUS
              KONTURHJOERNE
   Q496=+5    ;VINKEL
              OMKRETSFLATE
   Q503=+1    ;TYPE SLUTTELEMENT
   Q504=+0.5  ;STOERRELSE
              SLUTTELEMENT
   Q463=+3    ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
   Q506=+0    ;KONTURGLATTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.13 DREIE NEDSENKING PLAN (syklus 823, DIN/ISO: G823)

Bruk

Med denne syklusen kan du plandreie nedsenkingselementer (undersnitt).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Innenfor underskjæringen utfører TNC fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

1 TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang. TNC beregner mateverdien ved hjelp av **Q463 MAX. SNITTDYBDE**.
2 TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen.
3 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen **Q478** i henhold til mateverdien.
4 TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5 TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.13 DREIE NEDSENKING PLAN (syklus 823, DIN/ISO: G823)

Syklusforløp slettfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

1 TNC utfører matebevegelsen i hurtiggang.
2 TNC slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i sikkerhetsavstanden.
4 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

TNC tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil TNC gi en advarsel.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se side 327).

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for startpunkt for nedsenking
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Vinkel på flanke** Q495: Vinkel på den nedsenkede flanken. Referansevinkelen er vinkelen fra den parallelle linjen til dreieaksen
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Konturglatting** Q506:
  0: Etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: Konturglatting etter siste snitt (hele konturen), løft opp under 45°
  2: Ingen konturglatting, løft opp under 45°

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 823 DREIE NEDSENKING
   PLAN
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75   ;KONTURSTART
              DIAMETER
   Q492=+0    ;KONTURSTART Z
   Q493=+20   ;KONTURSLUTT
              DIAMETER
   Q494=-5    ;KONTURSLUTT Z
   Q495=+60   ;VINKEL FLANKE
   Q463=+3    ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
   Q506=+0    ;KONTURGLATTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.14 DREIE NEDSENKING PLAN UTVIDET (syklus 824, DIN/ISO: G824)

Bruk

Med denne syklusen kan du plandreie nedsenkingselementer (undersnitt). Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere en vinkel for den plane flaten og en radius for konturhjørnet

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Innenfor underskjæringen utfører TNC fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

1. TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang. TNC beregner mateverdien ved hjelp av **Q463 MAX. SNITTDYBDE**.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen.
3. TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen **Q478** i henhold til mateverdien.
4. TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5. TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

1 TNC utfører matebevegelsen i hurtiggang.
2 TNC slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i sikkerhetsavstanden.
4 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

TNC tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil TNC gi en advarsel.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se side 327).

12.14 DREIE NEDSENKING PLAN UTVIDET (syklus 824, DIN/ISO: G824)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat for startpunkt for nedsenking (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for startpunkt for nedsenking
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Vinkel på flanke** Q495: Vinkel på den nedsenkede flanken. Referansevinkelen er vinkelen fra den parallelle linjen til dreieaksen
- **Type startelement** Q501: Fastslå typen element på begynnelsen av konturen (omkretsflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på startelement** Q502: Størrelse på startelementet (faseavsnitt)

- **Radius for konturhjørne** Q500: Radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- **Type sluttelement** Q503: Fastslå typen element på slutten av konturen (planflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på sluttelement** Q504: Størrelse på sluttelementet (faseavsnitt)
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Konturglatting** Q506:
  0: Etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: Konturglatting etter siste snitt (hele konturen), løft opp under 45°
  2: Ingen konturglatting, løft opp under 45°

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 824 DREIE NEDSENKING
   PLAN UTV.
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75   ;KONTURSTART
              DIAMETER
   Q492=+0    ;KONTURSTART Z
   Q493=+20   ;KONTURSLUTT
              DIAMETER
   Q494=-10   ;KONTURSLUTT Z
   Q495=+70   ;VINKEL FLANKE
   Q501=+1    ;TYPE STARTELEMENT
   Q501=+0.5  ;STOERRELSE
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIUS
              KONTURHJOERNE
   Q496=+0    ;VINKEL PLANFLATE
   Q503=+1    ;TYPE SLUTTELEMENT
   Q504=+0.5  ;STOERRELSE
              SLUTTELEMENT
   Q463=+3    ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
   Q506=+0    ;KONTURGLATTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.15 DREIE KONTUR PLAN (syklus 820, DIN/ISO: G820)

Bruk

Med denne syklusen kan du plandreie emner med ønsket dreiekontur. Konturbeskrivelsen utføres i et underprogram.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på konturstartpunktet, og starter syklusen derfra.

1. TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang. TNC beregner mateverdien ved hjelp av **Q463 MAX. SNITTDYBDE**.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning. Plansnittet utføres akseparallelt og med den definerte matingen **Q478**.
3. TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5. TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

1 TNC utfører matebevegelsen i hurtiggang.
2 TNC slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i sikkerhetsavstanden.
4 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

!

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensingen.

Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

⇨

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

TNC tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil TNC gi en advarsel.

Før syklusoppkallet må du programmere syklusen **14 KONTUR** for å definere underprogramnummer.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se side 327).

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

12.15 DREIE KONTUR PLAN (syklus 820, DIN/ISO: G820)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- **Snu konturen** Q499: Fastslå arbeidsretningen for konturen:
  0: Konturen bearbeides i den programmerte retningen
  1: Konturen bearbeides i den motsatte retningen av den programmerte retningen
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen

- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Nedsenking** Q487: Tillatt bearbeiding av nedsenkingselementer:
  0: ikke bearbeide nedsenkingselementer
  1: Bearbeide nedsenkingselementer
- **Mating for senking** Q488: Matingshastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
- **Snittbegrensning** Q479: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: Snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Grenseverdi diameter** Q480: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- **Grenseverdi Z** Q482: Z-verdi for begrensning av kontur
- **Konturglatting** Q506:
  0: Etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: Konturglatting etter siste snitt (hele konturen), løft opp under 45°
  2: Ingen konturglatting, løft opp under 45°

NC-blokker

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 820 DREIE KONTUR PLAN
    Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
    Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q499=+0    ;SNU KONTUR
    Q463=+3    ;MAKS. SNITTDYBDE
    Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
    Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
    Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
    Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
    Q487=+1    ;NEDSENKING
    Q488=+0    ;MATING NEDSENKING
    Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
    Q480=+0    ;GRENSEVERDI
               DIAMETER
    Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
    Q506=+0    ;KONTURGLATTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

12.16 FORSENKNINGSDREIING ENKEL RADIAL (syklus 841, DIN/ISO: G841)

Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter i lengderetningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkall står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Syklusen bearbeider bare området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

1. TNC utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3. Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
4. Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter TNC verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
5. Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
6. TNC gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er oppnådd.
7. TNC fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
8. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC slettfreser den notbunnen med den definerte matingen.
4 TNC trekker verktøyet tilbake i hurtiggang.
5 TNC fører verktøyet til andre notside i hurtiggang.
6 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Fra den andre matingen reduserer TNC hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer TNC snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).

12.16 FORSENKNINGSDREIING ENKEL RADIAL (syklus 841, DIN/ISO: G841)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Bearbeidingsretning** Q507: Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger)
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Forskyvningsbredde** Q508: Redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- **Dybdekorrektur** Q509: Avhengig av materialet, forskyvningsbredden osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
- **Mating for senking** Q488: Matingshastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 841 FORSENK.DREIING
   ENKEL R.
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q493=+50   ;KONTURSLUTT
               DIAMETER
   Q494=-50   ;KONTURSLUTT Z
   Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
   Q463=+2    ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q507=+0    ;BEARBEIDINGSRETNING
   Q508=+0    ;FORSKYVNINGSBREDDE
   Q509=+0    ;DYBDEKORREKTUR
   Q488=+0    ;MATING NEDSENKING
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.17 FORSENKNINGSDREIING UTVIDET RADIAL (syklus 842, DIN/ISO: G842)

Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter i lengderetningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten for startpunktet er mindre enn **Q491 KONTURSTART DIAMETER**, fører TNC verktøyet til X-koordinaten for **Q491** og starter syklusen derfra.

1. TNC utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3. Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
4. Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter TNC verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
5. Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
6. TNC gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er oppnådd.
7. TNC fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
8. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.17 FORSENKNINGSDREIING UTVIDET RADIAL (syklus 842, DIN/ISO: G842)

Syklusforløp slettfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten for startpunktet er mindre enn **Q491 KONTURSTART DIAMETER**, fører TNC verktøyet til X-koordinaten for **Q491** og starter syklusen derfra.

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen Q505.
3 TNC slettfreser den notbunnen med den definerte matingen. Hvis det ble angitt en radius for konturhjørnene Q500, slettfreser TNC hele noten i en omgang.
4 TNC trekker verktøyet tilbake i hurtiggang.
5 TNC fører verktøyet til andre notside i hurtiggang.
6 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Fra den andre matingen reduserer TNC hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer TNC snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for konturstartpunkt
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Vinkel på flanke** Q495: Vinkel mellom flanken på konturstartpunktet og den loddrette linjen til dreieaksen
- **Type startelement** Q501: Fastslå typen element på begynnelsen av konturen (omkretsflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på startelement** Q502: Størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- **Radius for konturhjørne** Q500: Radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- **Vinkel på andre flanke** Q496: Vinkel mellom flanken på kontursluttpunktet og den loddrette linjen til dreieaksen.
- **Type sluttelement** Q503: Fastslå typen element på slutten av konturen:
  0:ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på sluttelement** Q504: Størrelse på sluttelementet (faseavsnitt)
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 842 FORSENKE RADIAL
   UTVIDET
   Q215=+0     ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75    ;KONTURSTART
                DIAMETER
   Q492=-20    ;KONTURSTART Z
   Q493=+50    ;KONTURSLUTT
                DIAMETER
   Q494=-50    ;KONTURSLUTT Z
   Q495=+5     ;VINKEL FLANKE
   Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
   Q501=+0.5   ;STOERRELSE
                STARTELEMENT
   Q500=+1.5   ;RADIUS
                KONTURHJOERNE
   Q495=+5     ;VINKEL ANDRE FLANKE
   Q503=+1     ;TYPE SLUTTELEMENT
   Q504=+0.5   ;STOERRELSE
                SLUTTELEMENT
   Q478=+0.3   ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4   ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2   ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2   ;MATING SLETTFRESING
   Q463=+2     ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q507=+0     ;BEARBEIDINGSRETNING
   Q508=+0     ;FORSKYVNINGSBREDDE
   Q509=+0     ;DYBDEKORREKTUR
```

12.17 FORSENKNINGSDREIING UTVIDET RADIAL (syklus 842, DIN/ISO: G842)

- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Bearbeidingsretning** Q507: Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger)
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Forskyvningsbredde** Q508: Redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- **Dybdekorrektur** Q509: Avhengig av materialet, forskyvningsbredden osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
- **Mating for senking** Q488: Matingshastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.

```
Q488=+0    ;MATING NEDSENKING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.18 FORSENKNINGSDREIING KONTUR RADIAL (syklus 840, DIN/ISO: G840)

Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter med ønsket form i lengderetningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis X-koordinaten for startpunktet er mindre enn startpunktet for konturen, fører TNC verktøyet til X-koordinaten for konturstartpunktet og starter syklusen derfra.

1 TNC fører verktøyet til Z-koordinaten i hurtiggang (første innstikkingsposisjon).
2 TNC utfører en forsenkingsbevegelse til den første matedybden.
3 TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
4 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
5 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter TNC verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider. .
6 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
7 TNC gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er oppnådd.
8 TNC fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
9 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.18 FORSENKNINGSDREIING KONTUR RADIAL (syklus 840, DIN/ISO: G840)

Syklusforløp slettfresing

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegger med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC slettfreser den notbunnen med den definerte matingen.
4 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensingen.

Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Før syklusoppkallet må du programmere syklusen **14 KONTUR** for å definere underprogramnummer.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Fra den andre matingen reduserer TNC hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer TNC snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Mating for senking** Q488: Matingshastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning

12.18 FORSENKNINGSDREIING KONTUR RADIAL (syklus 840, DIN/ISO: G840)

- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Snittbegrensning** Q479: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: Snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Grenseverdi diameter** Q480: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- **Grenseverdi Z** Q482: Z-verdi for begrensning av kontur
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Bearbeidingsretning** Q507: Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger)
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Forskyvningsbredde** Q508: Redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- **Dybdekorrektur** Q509: Avhengig av materialet, forskyvningsbredden osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
- **Snu kontur** Q499: Bearbeidingsretning:
  0: bearbeiding i konturretning
  1: bearbeiding mot konturretningen

NC-blokker

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 840 FORSENK.DREIING
   KONT. HJUL.
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
   Q488=+0    ;MATING NEDSENKING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
   Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
   Q480=+0    ;GRENSEVERDI
              DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
   Q463=+2    ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q507=+0    ;BEARBEIDINGSRETNING
   Q508=+0    ;FORSKYVNINGSBREDDE
   Q509=+0    ;DYBDEKORREKTUR
   Q499=+0    ;SNU KONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0
```

12.19 FORSENKNINGSDREIING ENKEL AKSIAL (syklus 851, DIN/ISO: G851)

Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter i planretningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkall står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Syklusen bearbeider området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

1 TNC utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
2 TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen **Q478**.
3 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
4 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter TNC verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
5 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
6 TNC gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er oppnådd.
7 TNC fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
8 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.19 FORSENKNINGSDREIING ENKEL AKSIAL (syklus 851, DIN/ISO: G851)

Syklusforløp slettfresing

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC slettfreser den notbunnen med den definerte matingen.
4 TNC trekker verktøyet tilbake i hurtiggang.
5 TNC fører verktøyet til andre notside i hurtiggang.
6 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen Q505.
7 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Fra den andre matingen reduserer TNC hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer TNC snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Bearbeidingsretning** Q507: Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger)
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Forskyvningsbredde** Q508: Redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- **Dybdekorrektur** Q509: Avhengig av materialet, forskyvningsbredden osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
- **Mating for senking** Q488: Matingshastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 851 FORSENK.DREIING
   ENKEL AKSIAL
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q493=+50   ;KONTURSLUTT
               DIAMETER
   Q494=-10   ;KONTURSLUTT Z
   Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
   Q463=+2    ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q507=+0    ;BEARBEIDINGSRETNING
   Q508=+0    ;FORSKYVNINGSBREDDE
   Q509=+0    ;DYBDEKORREKTUR
   Q488=+0    ;MATING NEDSENKING
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.20 FORSENKNINGSDREIING UTVIDET AKSIAL (syklus 852, DIN/ISO: G852)

Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter i tverretningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren Q491 er mindre enn sluttdiameteren Q493, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 KONTURSTART-Z**, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

1. TNC utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i tverretning med den definerte matingen **Q478**.
3. Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
4. Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter TNC verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
5. Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
6. TNC gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er oppnådd.
7. TNC fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
8. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 KONTURSTART-Z**, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC slettfreser den notbunnen med den definerte matingen. Hvis det ble angitt en radius for konturhjørnene **Q500**, slettfreser TNC hele noten i en omgang.
4 TNC trekker verktøyet tilbake i hurtiggang.
5 TNC fører verktøyet til andre notside i hurtiggang.
6 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Fra den andre matingen reduserer TNC hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer TNC snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).

12.20 FORSENKNINGSDREIING UTVIDET AKSIAL (syklus 852, DIN/ISO: G852)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for konturstartpunkt
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Vinkel på flanke** Q495: Vinkel mellom flanken på konturstartpunktet og den parallelle linjen til dreieaksen.
- **Type startelement** Q501: Fastslå typen element på begynnelsen av konturen (omkretsflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på startelement** Q502: Størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- **Radius for konturhjørne** Q500: Radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- **Vinkel på andre flanke** Q496: Vinkel mellom flanken på kontursluttpunktet og den parallelle linjen til dreieaksen.
- **Type sluttelement** Q503: Fastslå typen element på slutten av konturen:
  0:ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på sluttelement** Q504: Størrelse på sluttelementet (faseavsnitt)
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 852 FORSENK.DREIING
   UTVIDET AKSIAL
   Q215=+0     ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75    ;KONTURSTART
                DIAMETER
   Q492=-20    ;KONTURSTART Z
   Q493=+50    ;KONTURSLUTT
                DIAMETER
   Q494=-50    ;KONTURSLUTT Z
   Q495=+5     ;VINKEL FLANKE
   Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
   Q501=+0.5   ;STOERRELSE
                STARTELEMENT
   Q500=+1.5   ;RADIUS
                KONTURHJOERNE
   Q495=+5     ;VINKEL ANDRE FLANKE
   Q503=+1     ;TYPE SLUTTELEMENT
   Q504=+0.5   ;STOERRELSE
                SLUTTELEMENT
   Q478=+0.3   ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4   ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2   ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2   ;MATING SLETTFRESING
   Q463=+2     ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q507=+0     ;BEARBEIDINGSRETNING
   Q508=+0     ;FORSKYVNINGSBREDDE
   Q509=+0     ;DYBDEKORREKTUR
```

FORSENKNINGSDREIING UTVIDET AKSIAL 12.20 (syklus 852, DIN/ISO: G852)

- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Bearbeidingsretning** Q507: Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger)
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Forskyvningsbredde** Q508: Redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- **Dybdekorrektur** Q509: Avhengig av materialet, forskyvningsbredden osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
- **Mating for senking** Q488: Matingshastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.

```
Q488=+0    ;MATING NEDSENKING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.21 FORSENKNINGSDREIING KONTUR AKSIAL (syklus 850, DIN/ISO: G850)

Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter med ønsket form i lengderetningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på konturstartpunktet, og starter syklusen derfra.

1 TNC fører verktøyet til X-koordinaten i hurtiggang (første innstikkingsposisjon).
2 TNC utfører en forsenkingsbevegelse til den første matedybden.
3 TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i tverretning med den definerte matingen **Q478**.
4 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
5 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter TNC verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider. .
6 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
7 TNC gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er oppnådd.
8 TNC fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
9 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall.

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegger med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC slettfreser den notbunnen med den definerte matingen.
4 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Før syklusoppkallet må du programmere syklusen **14 KONTUR** for å definere underprogramnummer.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Fra den andre matingen reduserer TNC hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer TNC snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).

12.21 FORSENKNINGSDREIING KONTUR AKSIAL (syklus 850, DIN/ISO: G850)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Mating for senking** Q488: Matingshastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning

- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Snittbegrensning** Q479: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: Snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Grenseverdi diameter** Q480: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- **Grenseverdi Z** Q482: Z-verdi for begrensning av kontur
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Bearbeidingsretning** Q507: Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger)
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Forskyvningsbredde** Q508: Redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. TNC begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- **Dybdekorrektur** Q509: Avhengig av materialet, forskyvningsbredden osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
- **Snu kontur** Q499: Bearbeidingsretning:
  0: bearbeiding i konturretning
  1: bearbeiding mot konturretningen

NC-blokker

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 850 FORSENK.DREIING
   KONT. AKSIAL
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
   Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
   Q480=+0    ;GRENSEVERDI
              DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
   Q463=+2    ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q507=+0    ;BEARBEIDINGSRETNING
   Q508=+0    ;FORSKYVNINGSBREDDE
   Q509=+0    ;DYBDEKORREKTUR
   Q499=+0    ;SNU KONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

12.22 FORSENKE RADIAL (syklus 861, DIN/ISO: G861)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese rettvinklede noter radialt.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkall står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Syklusen bearbeider bare området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

1 TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang (sidemating = 0,8 skjærebredde).
2 TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i aksial retning med den definerte matingen **Q478**.
3 TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
4 TNC gjentar disse trinnene (1 til 3) til notbredden er oppnådd.
5 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
4 TNC trekker verktøyet tilbake i hurtiggang.
5 TNC fører verktøyet til andre notside i hurtiggang.
6 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 TNC slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
8 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

12.22 FORSENKE RADIAL (syklus 861, DIN/ISO: G861)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Begrensning for mating** Q463: maks. forsenkingsdybde per snitt

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 861 FORSENKE RADIAL
    Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
    Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q493=+50   ;KONTURSLUTT
               DIAMETER
    Q494=-50   ;KONTURSLUTT Z
    Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
    Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
    Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
    Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
    Q463=+0    ;BEGRENSNING MATING
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.23 FORSENKE RADIAL UTVIDET (syklus 862, DIN/ISO: G862)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese noter radialt. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

1. TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang (sidemating = 0,8 skjærebredde).
2. TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i aksial retning med den definerte matingen **Q478**.
3. TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
4. TNC gjentar disse trinnene (1 til 3) til notbredden er oppnådd.
5. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.23 FORSENKE RADIAL UTVIDET (syklus 862, DIN/ISO: G862)

Syklusforløp slettfresing

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
4 TNC trekker verktøyet tilbake i hurtiggang.
5 TNC fører verktøyet til andre notside i hurtiggang.
6 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 TNC slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
8 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

FORSENKE RADIAL UTVIDET 12.23 (syklus 862, DIN/ISO: G862)

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for konturstartpunkt
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Vinkel på flanke** Q495: Vinkel mellom flanken på konturstartpunktet og den loddrette linjen til dreieaksen

12.23 FORSENKE RADIAL UTVIDET (syklus 862, DIN/ISO: G862)

- **Type startelement** Q501: Fastslå typen element på begynnelsen av konturen (omkretsflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på startelement** Q502: Størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- **Radius for konturhjørne** Q500: Radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- **Vinkel på andre flanke** Q496: Vinkel mellom flanken på kontursluttpunktet og den loddrette linjen til dreieaksen.
- **Type sluttelement** Q503: Fastslå typen element på slutten av konturen:
  0:ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på sluttelement** Q504: Størrelse på sluttelementet (faseavsnitt)
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Begrensning for mating** Q463: maks. forsenkingsdybde per snitt

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 862 FORSENKE RADIAL
   UTVIDET
   Q215=+0     ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75    ;KONTURSTART
                DIAMETER
   Q492=-20    ;KONTURSTART Z
   Q493=+50    ;KONTURSLUTT
                DIAMETER
   Q494=-50    ;KONTURSLUTT Z
   Q495=+5     ;VINKEL FLANKE
   Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
   Q501=+0.5   ;STOERRELSE
                STARTELEMENT
   Q500=+1.5   ;RADIUS
                KONTURHJOERNE
   Q495=+5     ;VINKEL ANDRE FLANKE
   Q503=+1     ;TYPE SLUTTELEMENT
   Q504=+0.5   ;STOERRELSE
                SLUTTELEMENT
   Q478=+0.3   ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4   ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2   ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2   ;MATING SLETTFRESING
   Q463=+0     ;BEGRENSNING MATING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.24 FORSENKE KONTUR RADIAL (syklus 860, DIN/ISO: G860)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese noter med ønsket form radialt.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

1 TNC fører verktøyet til Z-koordinaten i hurtiggang (første innstikkingsposisjon).
2 TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang (sidemating = 0,8 skjærebredde).
3 TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i radial retning med den definerte matingen **Q478**.
4 TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5 TNC gjentar disse trinnene (2 til 4) til notformen er oppnådd
6 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.24 FORSENKE KONTUR RADIAL (syklus 860, DIN/ISO: G860)

Syklusforløp slettfresing

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC slettfreser én halvdel av noten med den definerte matingen.
4 TNC trekker verktøyet tilbake i hurtiggang.
5 TNC fører verktøyet til andre notside i hurtiggang.
6 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 TNC slettfreser den andre halvdelen av noten med den definerte matingen.
8 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensingen.

Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Før syklusoppkallet må du programmere syklusen **14 KONTUR** for å definere underprogramnummer.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning

12.24 FORSENKE KONTUR RADIAL (syklus 860, DIN/ISO: G860)

- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Snittbegrensning** Q479: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: Snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Grenseverdi diameter** Q480: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- **Grenseverdi Z** Q482: Z-verdi for begrensning av kontur
- **Begrensning for mating** Q463: maks. forsenkingsdybde per snitt

NC-blokker

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 860 FORSENKE KONTUR
   RADIAL
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q478=+0.3 ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4 ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2 ;MATING SLETTFRESING
   Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
   Q480=+0    ;GRENSEVERDI
              DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
   Q463=+0    ;BEGRENSNING MATING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-20
17 L X+45
18 RND R2
19 L X+40 Z-25
20 L Z+0
21 LBL 0
```

12.25 FORSENKE AKSIAL (syklus 871, DIN/ISO: G871)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese rettvinklede noter aksialt (planforsenking).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Syklusen bearbeider bare området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

1 TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang (sidemating = 0,8 skjærebredde).
2 TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i radial retning med den definerte matingen **Q478**.
3 TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
4 TNC gjentar disse trinnene (1 til 3) til notbredden er oppnådd.
5 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Syklusforløp slettfresing

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
4 TNC trekker verktøyet tilbake i hurtiggang.
5 TNC fører verktøyet til andre notside i hurtiggang.
6 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 TNC slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
8 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.25 FORSENKE AKSIAL (syklus 871, DIN/ISO: G871)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Begrensning for mating** Q463: maks. forsenkingsdybde per snitt

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 871 FORSENKE AKSIAL
    Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
    Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q493=+50   ;KONTURSLUTT
               DIAMETER
    Q494=-10   ;KONTURSLUTT Z
    Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
    Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
    Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
    Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
    Q463=+0    ;BEGRENSNING MATING
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.26 FORSENKE AKSIAL UTVIDET (syklus 872, DIN/ISO: G872)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese noter aksialt (planforsenking). Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 KONTURSTART-Z**, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

1 TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang (sidemating = 0,8 skjærebredde).
2 TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i radial retning med den definerte matingen **Q478**.
3 TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
4 TNC gjentar disse trinnene (1 til 3) til notbredden er oppnådd.
5 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.26 FORSENKE AKSIAL UTVIDET (syklus 872, DIN/ISO: G872)

Syklusforløp slettfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 KONTURSTART-Z**, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC trekker verktøyet tilbake i hurtiggang.
4 TNC fører verktøyet til andre notside i hurtiggang.
5 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
6 TNC slettfreser én halvdel av noten med den definerte matingen.
7 TNC fører verktøyet til den første siden i hurtiggang.
8 TNC slettfreser den andre halvdelen av noten med den definerte matingen.
9 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for konturstartpunkt
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for kontursluttpunkt
- **Vinkel på flanke** Q495: Vinkel mellom flanken på konturstartpunktet og den parallelle linjen til dreieaksen.
- **Type startelement** Q501: Fastslå typen element på begynnelsen av konturen (omkretsflate):
  0: ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på startelement** Q502: Størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- **Radius for konturhjørne** Q500: Radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- **Vinkel på andre flanke** Q496: Vinkel mellom flanken på kontursluttpunktet og den parallelle linjen til dreieaksen.

NC-blokker

11 CYCL DEF 871 FORSENKE AKSIAL UTVIDET	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURSLUTT DIAMETER
Q494=-50	;KONTURSLUTT Z

12.26 FORSENKE AKSIAL UTVIDET (syklus 872, DIN/ISO: G872)

- **Type sluttelement** Q503: Fastslå typen element på slutten av konturen:
  0:ikke noe ekstra element
  1: Elementet er en fase
  2: Elementet er en radius
- **Størrelse på sluttelement** Q504: Størrelse på sluttelementet (faseavsnitt)
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Begrensning for mating** Q463: maks. forsenkingsdybde per snitt

```
Q495=+5    ;VINKEL FLANKE
Q501=+1    ;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5  ;STOERRELSE
           STARTELEMENT
Q500=+1.5  ;RADIUS
           KONTURHJOERNE
Q495=+5    ;VINKEL ANDRE FLANKE
Q503=+1    ;TYPE SLUTTELEMENT
Q504=+0.5  ;STOERRELSE
           SLUTTELEMENT
Q478=+0.3  ;MATING SKRUBBING
Q483=+0.4  ;TOLERANSE DIAMETER
Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
Q505=+0.2  ;MATING SLETTFRESING
Q463=+0    ;BEGRENSNING MATING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.27 FORSENKE KONTUR AKSIAL (syklus 870, DIN/ISO: G870)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese noter med ønsket form aksialt (planforsenking).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer TNC verktøyet i Z-koordinaten på konturstartpunktet, og starter syklusen derfra.

1 TNC fører verktøyet til X-koordinaten i hurtiggang (første innstikkingsposisjon).
2 TNC utfører en akseparallell matebevegelse i hurtiggang (sidemating = 0,8 skjærebredde).
3 TNC maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i aksial retning med den definerte matingen **Q478**.
4 TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5 TNC gjentar disse trinnene (2 til 4) til notformen er oppnådd
6 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.27 FORSENKE KONTUR AKSIAL (syklus 870, DIN/ISO: G870)

Syklusforløp slettfresing

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall.

1 TNC fører verktøyet til første notside i hurtiggang.
2 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 TNC slettfreser én halvdel av noten med den definerte matingen.
4 TNC trekker verktøyet tilbake i hurtiggang.
5 TNC fører verktøyet til andre notside i hurtiggang.
6 TNC slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 TNC slettfreser den andre halvdelen av noten med den definerte matingen.
8 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

!

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensingen.

Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

⇨

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkall bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Før syklusoppkallet må du programmere syklusen **14 KONTUR** for å definere underprogramnummer.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Sikkerhetsavstand** Q460: reservert, for tiden ingen funksjon
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen
- **Overdimensjon Z** Q484 (inkrementelt): Overdimensjon på den definerte konturen i aksial retning
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Snittbegrensning** Q479: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: Snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Grenseverdi diameter** Q480: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- **Grenseverdi Z** Q482: Z-verdi for begrensning av kontur
- **Begrensning for mating** Q463: maks. forsenkingsdybde per snitt

NC-blokker

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 870 FORSENKE KONTUR
   AKSIAL
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q478=+0.3 ;MATING SKRUBBING
   Q483=+0.4 ;TOLERANSE DIAMETER
   Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2 ;MATING SLETTFRESING
   Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
   Q480=+0    ;GRENSEVERDI
              DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
   Q463=+0    ;BEGRENSNING MATING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

12.28 GJENGE LANGS (syklus 831, DIN/ISO: G831)

Bruk

Med denne syklusen kan du lengdedreie gjenger.

Med denne syklusen kan du produsere enkle eller flergjengede gjenger.

Hvis du ikke angir gjengedybde i syklusen, bruker syklusen gjengedybde i henhold til ISO1502.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding.

Syklusforløp

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall.

1 TNC fører verktøyet i hurtiggang til sikkerhetsavstand foran gjengen og utfører en matebevegelse.
2 TNC utfører et akseparallelt langsgående snitt. Samtidig synkroniserer TNC mating og turtall slik at den definerte stigningen oppstår.
3 TNC løfter verktøyet i hurtiggang til sikkerhetsavstanden.
4 TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5 TNC utfører en matebevegelse. Matingene blir utført i samsvar med matevinkelen **Q467** .
6 TNC gjentar trinnene (2 til 5) til gjengedybden er oppnådd.
7 TNC utfører antallet tomskjær som er definert i **Q476**.
8 TNC gjentar trinnene (2 til 7) i henhold til gangtallet **Q475**.
9 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

TNC bruker sikkerhetsavstanden **Q460** som startbane. Startbanen må være lang nok til at mateaksene kan akselereres til den nødvendige hastigheten.

TNC bruker gjengestigningen som overflytsbane. Overflytsbanen må være lang nok til at hastigheten til mateaksene kan forsinkes.

I syklus 832 GJENGE UTVIDET er parametere for start og overflyt tilgjengelig.

Mens TNC utfører en gjenging, fungerer ikke dreiebryteren for turtallsoverstyring. Dreiebryteren for turtallsoverstyring har begrenset funksjon (definert av maskinprodusenten, se maskinhåndboken).

!

På mange maskintyper blir dreieverktøyet ikke spent fast i fresespindelen, men i en separat holder ved siden av spindelen. Her kan dreieverktøyet ikke dreies 180° for å for eksempel produsere utvendige og innvendige gjenger med bare et verktøy. Hvis du vil bruke et utvendig verktøy på en slik maskin for den innvendige bearbeidingen, kan du utføre bearbeidingen i negativt diameterområde (-X) og snu dreieretningen for emnet. Vær oppmerksom på at TNC snur funksjonen for parameteren Q471 Gjengeposisjon ved en forposisjonering i negativt diameterområde (da er den utvendige gjengen: 1 og den innvendige gjengen: 0).

Frikjøringsbevegelsen skjer i den direkte bevegelsen til startposisjonen. Forhåndsposisjoner alltid verktøyet slik at TNC kan kjøre frem til startpunktet på slutten av syklusen uten å kollidere.

12.28 GJENGE LANGS (syklus 831, DIN/ISO: G831)

Syklusparametere

- **Gjengeposisjon** Q471: Fastslå posisjonen til gjengen:
  0: Utvendig gjenge
  1: Innvendig gjenge
- **Sikkerhetsavstand** Q460: Sikkerhetsavstand i radial og aksial retning. I aksial retning brukes sikkerhetsavstanden til akselerering (startbane) til den synkroniserte matehastigheten.
- **Gjengediameter** Q491: Fastslå den nominelle diameteren til gjengen.
- **Gjengestigning** Q472: Stigning til gjenge
- **Gjengedybde** Q473 (inkrementelt): Dybden på gjengene. Ved angivelse av 0 antar styringen dybden ved hjelp av en stigning for en metrisk gjenge.
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for startpunkt
- **Konturslutt Z** Q494: Z-koordinat for sluttpunktet inkludert gjengeenden Q474.
- **Gjengeende** Q474 (inkrementelt): Lengden til banen som verktøyet blir løftet i fra den aktuelle matedybden til gjengediameteren Q460 på gjengeenden.
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal skjærdybde i radial retning i forhold til radius.
- **Matevinkel** Q467: Vinkelen som matingen Q463 blir utført i. Referansevinkelen er vinkelen fra den loddrette linjen til dreieaksen.
- **Matetype** Q468: Fastslå typen mating:
  0: konstant spontverrsnitt (matingen reduseres med dybden)
  1: konstant matedybde
- **Startvinkel** Q470: Vinkel til hovedspindel som gjengestarten skal utføres ved.
- **Antall gjenger** Q475: Antall gjengeganger
- **Antall tomskjær** Q476: Antall tomskjær uten fremmating til ferdig gjengedybde

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 831 GJENGE LANGS
    Q471=+0    ;GJENGEPOSISJON
    Q460=+5    ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q491=+75   ;GJENGEDIAMETER
    Q472=+2    ;GJENGESTIGNING
    Q473=+0    ;GJENGEDYBDE
    Q492=+0    ;KONTURSTART Z
    Q494=-15   ;KONTURSLUTT Z
    Q474=+0    ;GJENGEENDE
    Q463=+0.5  ;MAKS. SNITTDYBDE
    Q467=+30   ;MATEVINKEL
    Q467=+0    ;MATETYPE
    Q470=+0    ;STARTVINKEL
    Q475=+30   ;GANGANTALL
    Q476=+30   ;ANTALL TOMSKJÆR
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.29 GJENGE UTVIDET (syklus 832, DIN/ISO: G832)

Bruk

Med denne syklusen kan du både langs- og plandreie gjenger eller koniske gjenger. Utvidet funksjonsomfang:

- Valg av langsgjenger eller plangjenger
- Parameter for dimensjonstypene Kjegle, Kjeglevinkel og Konturstartpunkt X gjør det mulig å definere forskjellige koniske gjenger.
- Parametrene Startbane og Overflytsbane definerer en avstand der mateaksene akselereres eller forsinkes.

Du kan produsere gjenger med én eller flere gjenger med denne syklusen.

Hvis du ikke angir gjengedybde i syklusen, bruker syklusen en normert gjengedybde.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding.

Syklusforløp

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall.

1 TNC fører verktøyet i hurtiggang til sikkerhetsavstand foran gjengen og utfører en matebevegelse.
2 TNC utfører et langsgående snitt. Samtidig synkroniserer TNC mating og turtall slik at den definerte stigningen oppstår.
3 TNC løfter verktøyet i hurtiggang til sikkerhetsavstanden.
4 TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5 TNC utfører en matebevegelse. Matingene blir utført i samsvar med matevinkelen **Q467**.
6 TNC gjentar trinnene (2 til 5) til gjengedybden er oppnådd.
7 TNC utfører antallet tomskjær som er definert i **Q476**.
8 TNC gjentar trinnene (2 til 7) i henhold til gangtallet **Q475**.
9 TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.29 GJENGE UTVIDET (syklus 832, DIN/ISO: G832)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Startbanen (**Q465**) må være lang nok til at mateaksene kan akselereres til den nødvendige hastigheten.

Overflytsbanen (**Q466**) må være lang nok til at hastigheten til mateaksene kan forsinkes.

Mens TNC utfører en gjenging, fungerer ikke dreiebryteren for turtallsoverstyring. Dreiebryteren for turtallsoverstyring har begrenset funksjon (definert av maskinprodusenten, se maskinhåndboken).

!

På mange maskintyper blir dreieverktøyet ikke spent fast i fresespindelen, men i en separat holder ved siden av spindelen. Her kan dreieverktøyet ikke dreies 180° for å for eksempel produsere utvendige og innvendige gjenger med bare et verktøy. Hvis du vil bruke et utvendig verktøy på en slik maskin for den innvendige bearbeidingen, kan du utføre bearbeidingen i negativt diameterområde (-X) og snu dreieretningen for emnet. Vær oppmerksom på at TNC snur funksjonen for parameteren Q471 Gjengeposisjon ved en forposisjonering i negativt diameterområde (da er den utvendige gjengen: 1 og den innvendige gjengen: 0).

Frikjøringsbevegelsen skjer i den direkte bevegelsen til startposisjonen. Forhåndsposisjoner alltid verktøyet slik at TNC kan kjøre frem til startpunktet på slutten av syklusen uten å kollidere.

Syklusparametere

- **Gjengeposisjon** Q471: Fastslå posisjonen til gjengen:
  0: Utvendig gjenge
  1: Innvendig gjenge
- **Gjengeorientering** Q461: Fastslå retningen for gjengestigningen:
  0: Langs (parallelt med roteringsaksen)
  1: Tverretning (loddrett mot roteringsaksen)
- **Sikkerhetsavstand** Q460: Sikkerhetsavstand loddrett til gjengestigning
- **Gjengestigning** Q472: Stigning til gjenge
- **Gjengedybde** Q473 (inkrementelt): Dybden på gjengene. Ved angivelse av 0 antar styringen dybden ved hjelp av en stigning for en metrisk gjenge.
- **Måletype for kjegle** Q464: Fastslå typen måling av kjeglekonturen:
  0: Via start og sluttpunkt
  1: Via sluttpunkt, start-X og kjeglevinkel
  2: Via sluttpunkt, start-Z og kjeglevinkel
  3: Via startpunkt, slutt-X og kjeglevinkel
  4: Via startpunkt, slutt-Z og kjeglevinkel
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat for startpunkt
- **Konturslutt-diameter** Q493: X-koordinat for sluttpunkt (diameterangivelse)
- **Konturslutt-Z** Q494: Z-koordinat for sluttpunkt
- **Kjeglevinkel** Q469: Kjeglevinkel til kontur
- **Gjengeende** Q474 (inkrementelt): Lengden til banen som verktøyet blir løftet i fra den aktuelle matedybden til gjengediameteren Q460 på gjengeenden.
- **Startbane** Q465 (inkrementelt): Lengden til banen i stigningens retning som mateaksene blir akselerert til den nødvendige hastigheten. Startbanen ligger utenfor den definerte gjengekonturen.
- **Overflytsbane** Q466: Avstand i retning av stigningen, som brukes til forsinkelse av mateaksene. Overflytsbanen er innenfor den definerte gjengekonturen.
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal skjærdybde loddrett til gjengestigning

NC-blokker

```
11 CYCL DEF 832 GJENGE UTVIDET
    Q471=+0    ;GJENGEPOSISJON
    Q461=+0    ;GJENGEORIENTERING
    Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q472=+2    ;GJENGESTIGNING
    Q473=+0    ;GJENGEDYBDE
    Q464=+0    ;MAALETYPE KJEGLE
    Q491=+100;KONTURSTART
               DIAMETER
    Q492=+0    ;KONTURSTART Z
    Q493=+110;KONTURSLUTT
               DIAMETER
    Q494=-35   ;KONTURSLUTT Z
    Q469=+0    ;KEGLEVINKEL
    Q474=+0    ;GJENGEENDE
    Q465=+4    ;STARTBANE
    Q466=+4    ;OVERFLYTSBANE
    Q463=+0.5 ;MAKS. SNITTDYBDE
    Q467=+30   ;MATEVINKEL
    Q467=+0    ;MATETYPE
    Q470=+0    ;STARTVINKEL
    Q475=+30   ;GANGANTALL
    Q476=+30   ;ANTALL TOMSKJÆR
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.29 GJENGE UTVIDET (syklus 832, DIN/ISO: G832)

- **Matevinkel** Q467: Vinkelen som matingen Q463 blir utført i. Referansevinkelen er vinkelen fra den parallelle linjen til dreieaksen.
- **Matetype** Q468: Fastslå typen mating:
  0: konstant spontverrsnitt (matingen reduseres med dybden)
  1: konstant matedybde
- **Startvinkel** Q470: Vinkel til hovedspindel som gjengestarten skal utføres ved.
- **Antall gjenger** Q475: Antall gjengeganger
- **Antall tomskjær** Q476: Antall tomskjær uten fremmating til ferdig gjengedybde

12.30 GJENGE KONTURPARALLELL (syklus 830, DIN/ISO: G830)

Bruk

Med denne syklusen kan du både langs- og plandreie gjenger med ønsket form.

Med denne syklusen kan du produsere enkle eller flergjengede gjenger.

Hvis du ikke angir gjengedybde i syklusen, bruker syklusen en normert gjengedybde.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding.

> **!** Syklusen 830 utfører overflyten **Q466** i tilknytning til den programmerte konturen. Vær oppmerksom på plassforholdene.

Syklusforløp

Som syklusstartpunkt bruker TNC verktøyposisjonen ved syklusoppkall.

1. TNC fører verktøyet i hurtiggang til sikkerhetsavstand foran gjengen og utfører en matebevegelse.
2. TNC utfører et gjengesnitt parallelt med den definerte gjengekonturen. Samtidig synkroniserer TNC mating og turtall slik at den definerte stigningen oppstår.
3. TNC løfter verktøyet i hurtiggang til sikkerhetsavstanden.
4. TNC fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i hurtiggang.
5. TNC utfører en matebevegelse. Matingene blir utført i samsvar med matevinkelen **Q467** .
6. TNC gjentar trinnene (2 til 5) til gjengedybden er oppnådd.
7. TNC utfører antallet tomskjær som er definert i **Q476**.
8. TNC gjentar trinnene (2 til 7) i henhold til gangtallet **Q475**.
9. TNC fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i hurtiggang.

12.30 GJENGE KONTURPARALLELL (syklus 830, DIN/ISO: G830)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallet med radiuskorrigeringen **R0**.

Startbanen (**Q465**) må være lang nok til at mateaksene kan akselereres til den nødvendige hastigheten.

Overflytsbanen (**Q466**) må være lang nok til at hastigheten til mateaksene kan forsinkes.

Både start- og overflytsbane ligger utenfor den definerte konturen.

Mens TNC utfører en gjenging, fungerer ikke dreiebryteren for turtallsoverstyring. Dreiebryteren for turtallsoverstyring har begrenset funksjon (definert av maskinprodusenten, se maskinhåndboken).

Før syklusoppkallet må du programmere syklusen **14 KONTUR** for å definere underprogramnummer.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

!

På mange maskintyper blir dreieverktøyet ikke spent fast i fresespindelen, men i en separat holder ved siden av spindelen. Her kan dreieverktøyet ikke dreies 180° for å for eksempel produsere utvendige og innvendige gjenger med bare et verktøy. Hvis du vil bruke et utvendig verktøy på en slik maskin for den innvendige bearbeidingen, kan du utføre bearbeidingen i negativt diameterområde (-X) og snu dreieretningen for emnet. Vær oppmerksom på at TNC snur funksjonen for parameteren Q471 Gjengeposisjon ved en forposisjonering i negativt diameterområde (da er den utvendige gjengen: 1 og den innvendige gjengen: 0).

Frikjøringsbevegelsen skjer i den direkte bevegelsen til startposisjonen. Forhåndsposisjoner alltid verktøyet slik at TNC kan kjøre frem til startpunktet på slutten av syklusen uten å kollidere.

GJENGE KONTURPARALLELL 12.30 (syklus 830, DIN/ISO: G830)

Syklusparametere

- **Gjengeposisjon** Q471: Fastslå posisjonen til gjengen:
  0: Utvendig gjenge
  1: Innvendig gjenge
- **Gjengeorientering** Q461: Fastslå retningen for gjengestigningen:
  0: Langs (parallelt med roteringsaksen)
  1: Tverretning (loddrett mot roteringsaksen)
- **Sikkerhetsavstand** Q460: Sikkerhetsavstand loddrett til gjengestigning
- **Gjengestigning** Q472: Stigning til gjenge
- **Gjengedybde** Q473 (inkrementelt): Dybden på gjengene. Ved angivelse av 0 antar styringen dybden ved hjelp av en stigning for en metrisk gjenge.
- **Gjengeende** Q474 (inkrementelt): Lengden til banen som verktøyet blir løftet i fra den aktuelle matedybden til gjengediameteren Q460 på gjengeenden.

12.30 GJENGE KONTURPARALLELL (syklus 830, DIN/ISO: G830)

- **Startbane** Q465 (inkrementelt): Lengden til banen i stigningens retning som mateaksene blir akselerert til den nødvendige hastigheten. Startbanen ligger utenfor den definerte gjengekonturen.
- **Overflytsbane** Q466: Avstand i retning av stigningen, som brukes til forsinkelse av mateaksene. Overflytsbanen er innenfor den definerte gjengekonturen.
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal skjærdybde loddrett til gjengestigning
- **Matevinkel** Q467: Vinkelen som matingen Q463 blir utført i. Referansevinkelen er vinkelen fra den parallelle linjen til dreieaksen.
- **Matetype** Q468: Fastslå typen mating:
  0: konstant spontverrsnitt (matingen reduseres med dybden)
  1: konstant matedybde
- **Startvinkel** Q470: Vinkel til hovedspindel som gjengestarten skal utføres ved.
- **Antall gjenger** Q475: Antall gjengeganger
- **Antall tomskjær** Q476: Antall tomskjær uten fremmating til ferdig gjengedybde

NC-blokker

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 830 GJENGE
   KONTURPARALLELL
   Q471=+0    ;GJENGEPOSISJON
   Q461=+0    ;GJENGEORIENTERING
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q472=+2    ;GJENGESTIGNING
   Q473=+0    ;GJENGEDYBDE
   Q474=+0    ;GJENGEENDE
   Q465=+4    ;STARTBANE
   Q466=+4    ;OVERFLYTSBANE
   Q463=+0.5 ;MAKS. SNITTDYBDE
   Q467=+30   ;MATEVINKEL
   Q467=+0    ;MATETYPE
   Q470=+0    ;STARTVINKEL
   Q475=+30   ;GANGANTALL
   Q476=+30   ;ANTALL TOMSKJÆR
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0
```

12.31 TANNHJUL SNEKKEFRESING (syklus 880, DIN/ISO: G880)

Syklusforløp

Med syklus 880 snekkefresing kan du lage sylindriske tannhjul med utvendig fortanning eller skråfortanning med hvilken som helst vinkel. I syklusen beskriver du først **tannhjulet** og deretter **verktøyet** du vil gjennomføre bearbeidingen med. I syklusen kan du velge bearbeidingsstrategien og bearbeidingssiden. Snekkefresproduksjonsmåten bruker en synkronisert rotasjonsbevegelse på verktøyspindelen og dreiebordet. I tillegg beveger fresen seg i aksial retning langs emnet.

Mens syklus 880 snekkefresing er aktiv, foretas det eventuelt en dreiing av koordinatsystemet. Derfor må du programmere syklus **801 TILBAKESTILL KOORDINATSYSTEM** og **M145 når syklusen er ferdig**.

Syklusforløp:

1 TNC plasserer verktøyet i verktøyaksen på Q260 sikker høyde i mating FMAX. Hvis verktøyet allerede står på en verdi i verktøyaksen som er større enn Q260, skjer det ingen bevegelse.

2 Før dreiing av arbeidsplanet plasserer TNC verktøyet i X med mating FMAX på en sikker koordinat. Hvis verktøyet allerede står på en koordinat i arbeidsplanet som er større enn den beregnede koordinaten, skjer det ingen bevegelse

3 Nå dreier TNC arbeidsplanet med mating Q253;**M144** er aktiv internt i syklusen

4 TNC plasserer verktøyet med mating FMAX på startpunktet for arbeidsplanet

5 Så fører TNC verktøyet i verktøyaksen med mating Q253 til sikkerhetsavstand Q460

6 TNC ruller av verktøyet på emnet som skal fortannes med den definerte matingen Q478 (ved skrubbing) eller Q505 (ved slettfresing). Bearbeidingsområdet begrenses av startpunktet i Z Q551+Q460 og sluttpunktet i Z Q552+Q460

7 Hvis TNC befinner seg på sluttpunktet, trekker den verktøyet tilbake med mating Q253 og plasserer det på startpunktet

8 TNC gjentar trinnene 5–7 til det definerte tannhjulet er fremstilt

9 Til slutt posisjonerer TNC verktøyet i sikker høyde Q260 med mating FMAX

10 Bearbeidingen avsluttes i det dreide systemet

11 Flytt nå verktøyet selv til en sikker høyde, og drei arbeidsplanet tilbake

12 Programmer nå syklus 801 TILBAKESTILL KOORDINATSYSTEM og **M145**

12.31 TANNHJUL SNEKKEFRESING (syklus 880, DIN/ISO: G880)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Angivelsene for modul, antall tenner og toppsirkeldiameter overvåkes. Hvis angivelsene ikke samsvarer, vises en feilmelding. For disse parameterne har du muligheten til å fylle kun to av de tre parameterne med verdier. Angi verdien 0 enten ved modul eller antall tenner eller toppsirkeldiameter. I så fall beregner TNC den manglende verdien.

Programmer FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.

Når du programmerer FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, beregnes turtallet til verktøyet på følgende måte: Q541 x S. For Q541=238 og S=15 beregnes et turtall for verktøyet på 3570/min.

Definer verktøyet i verktøytabellen som freseverktøy.

For å ikke overskride det maksimale tillatte turtallet for verktøyet kan du arbeide med en begrensning. (Oppføring i verktøytabellen tool.t i kolonnen Nmax).

Programmer dreieretningen til emnet før syklusstart (M303/M304).

Sett nullpunktet i roteringssenteret før syklusoppkallet.

Syklus 880 snekkefresing utføres i dreiemodus og er CALL-aktiv.

Programvarealternativ 50 må være aktivert

Kollisjonsfare!

Forposisjoner verktøyet slik at det befinner seg på den ønskede bearbeidingssiden Q550. Kjør til en sikker posisjon på denne bearbeidingssiden slik at verktøyet ikke kan kollidere med emnet (oppspenningsutstyret).

Vær oppmerksom på at startpunktet i Z og sluttpunktet i Z forlenges med sikkerhetsavstanden Q460! Spenn fast emnet slik at verktøyet ikke kan støte sammen med oppspenningsutstyret!

Når du programmerer M136 før syklusen, tolker TNC mateverdier i syklusen i mm/o – hvis du arbeider uten M136: i mm/min!

Kall opp syklus 801 og M145 etter syklus 880 SNEKKEFRESING for å tilbakestille koordinatsystemet.

Hvis du gjennomfører et programavbrudd under bearbeidingen, må du tilbakestille **koordinatsystemet med syklus 801**og **kalle opp M145** før du starter en ny bearbeiding!

Syklusparametere

- **Maskinoperasjon** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: Skrubbe og slettfrese
  1: Bare skrubbe
  2: Bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: Bare slettfrese til overdimensjon
- **Modul** Q540: Beskrive tannhjul: Modulen til tannhjulet. Inndataområde 0 til 99,9999
- **Antall tenner** Q541: Beskrive tannhjul: Antall tenner. Inndataområde 0 til 99999
- **Toppsirkeldiameter** Q541: Beskrive tannhjul: Utvendig diameter ferdigemne. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Toppklaring** Q543: Beskrive tannhjul: Avstand mellom toppsirkelen til tannhjulet som skal fremstilles, og bunnsirkelen til mothjulet. Inndataområde 0 til 9,9999
- **Skråningsvinkel** Q544: Beskrive tannhjul: Vinkelen som tennene er bøyd i, i forhold til akseretningen ved en skråfortanning. (Ved en rett fortanning er denne vinkelen 0°) Inndataområde –45 til +45
- **Verktøy-stigningsvinkel** Q545: Beskrive verktøy: Vinkelen til flankene til snekkefresen. Angi denne vinkelen med desimaler. (Eks. 0°47'=0,7833) Inndataområde: –60,0000 til +60,0000
- **Verkt. Dreieretning (3, 4)** Q546: Beskrive verktøyet: Spindelretningen til snekkefresen:
  3: Høyredreiende verktøy (M3)
  4: Venstredreiende verktøy (M4)
- **Vinkelforskyvning** Q547: Vinkelen som TNC dreier emnet med ved syklusstart. Inndataområde: –180,0000 til +180,0000
- **Bearbeidingsside** Q550: Definer på hvilken side bearbeidingen skal skje.
  0: positiv bearbeidingsside
  1: negativ bearbeidingsside
- **Foretrukket retning** Q533: Valg av alternative posisjoneringsmuligheter.
  0: Løsning med den korteste veien
  -1: Løsning i negativ retning
  +1: Løsning i positiv retning
- **Oppstilt bearbeiding** Q530: Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
  1: Posisjonere dreieaksen automatisk og føre verktøyspissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og verktøy blir ikke endret. TNC utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
  2: Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre verktøyspissen etter (TURN)

NC-blokker

63 CYCL DEF 880 TANNHJUL SNEKKEFR.	
Q215=0	;BEARBEIDINGSOMFANG
Q540=0	;MODUL
Q540=0	;ANTALL TENNER
Q542=0	;TOPPSIRKELDIAMETER
Q543=0,167	;TOPPKLARING
Q544=0	;SKRÅNINGSVINKEL
Q545=0	;WZ-STIGNINGSVINKEL
Q546=3	;WZ-DREIERETNING
Q547=0	;VINKELFORSKYVNING
Q550=1	;BEARBEIDINGSSIDE
Q533=0	;FORETRUKKET RETNING
Q530=2	;OPPSTILT BEARBEIDING
Q253=750	;MATING FOR FORPOSISJONERING
Q260=100	;SIKKER HØYDE
Q553=10	;VERKTØY L-FORSKYVNING
Q551=0	;STARTPUNKT I Z
Q552=-10	;SLUTTPUNKT I Z
Q463=1	;MAKS. SKJÆRDYBDE
Q460=2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q488=0,3	;MATING NEDSENKING
Q478=0,3	;MATING SKRUBBING
Q483=0,4	;TOLERANSE FOR DIAMETER
Q505=0,2	;MATING SLETTFRESING

- **Mating for forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet ved dreiing og ved forposisjonering samt ved posisjonering av verktøyaksen mellom de enkelte fremmatingene. Angivelse i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Verktøy L-forskyvning** Q553: Definer hvilken del av snekkefresen som skal brukes. Fordi det oppstår slitasje på tennene til verktøy ved snekkefresing, kan det forskyves i lengderetningen for å belaste hele lengden til verktøyet like mye. I parameter Q553 angir du en inkremental avstand som verktøyet skal forskyves med i lengderetningen. Inndataområde 0 til 99,9999
- **Startpunkt i Z** Q551: Startpunkt for snekkefresingen i Z. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sluttpunkt i Z** Q551: Sluttpunkt for snekkefresingen i Z. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Maksimal skjærdybde** Q463: Maksimal fremmating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Sikkerhetsavstand** Q460 (inkremental): Avstand for returbevegelse og forposisjonering.Inndataområde 0 til 999,999
- **Mating for senking** Q488: Matingshastigheten til matebevegelsen til verktøyet. Inndataområde 0 til 99999.999
- **Mating for grovfresing** Q478: Matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- **Overdimensjon diameter** Q483 (inkrementelt): Diameter for overdimensjon på den definerte konturen .
- **Mating for slettfresing** Q505: Matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker TNC matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.

Dreieretning avhengig av bearbeidingssiden (Q550)

Beregne dreieretningen til bordet:

1 **Hvilket verktøy? (Høyreskjærende/venstreskjærende?)**
2 **Hvilken bearbeidingsside? X+ (Q550=0) / X– (Q550=1)**
3 **Les av dreieretningen til bordet på en av de to tabellene!** Velg tabellen med verktøydreieretningen din (**høyreskjærende/ venstreskjærende)**. Les av dreieretningen til bordet for bearbeidingssiden din **X+ (Q550=0) / X– (Q550=1)** i denne tabellen.

Verktøy: høyreskjærende M3	
Bearbeidingsside X+ (Q550=0)	Dreieretningen til bordet: med urviseren (M303)
Bearbeidingsside X– (Q550=1)	Dreieretningen til bordet: mot urviseren (M304)

Verktøy: venstreskjærende M4	
Bearbeidingsside X+ (Q550=0)	Dreieretningen til bordet: mot urviseren (M304)
Bearbeidingsside X– (Q550=1)	Dreieretningen til bordet: med urviseren (M303)

12.32 KONTROLLERE UBALANSE (syklus 892, DIN/ISO: G892)

Bruk

Ved dreiebearbeiding av et usymmetrisk emne, f.eks. et pumpehus, kan det oppstå ubalanse. Avhengig av turtallet, massen og formen til emnet utsettes maskinen for høye belastninger. Med syklus 892 KONTROLLERE UBALANSE kontrollerer TNC ubalansen til hovedspindelen. Denne syklusen bruker to parametere. Q450 beskriver maks. ubalanse og Q451 maks. turtall. **Hvis maks. ubalanse overskrides, vises en feilmelding, og programmet avbrytes.** Hvis maks. ubalanse ikke overskrides, kjører TNC programmet uten avbrudd. Denne funksjonen beskytter mekanikken til maskinen. Du kan reagere når det registreres for stor ubalanse.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Kontroller ubalansen etter du har spent fast et nytt verktøy. Kompenser ubalansen ved bruk av motvekter dersom det er nødvendig.

Gjennom materialfjerningen under bearbeidingen endres massefordelingen på emnet. Dette kan gi utslag på emnets balanse. Kontroller derfor ubalansen også mellom bearbeidingsinkrementer.

Ta hensyn til emnets masse og ubalanse ved valg av turtall. Bruk ikke høye turtall ved tunge emner eller ved stor ubalanse.

Programvarealternativ 50 må være aktivert

Denne funksjonen utføres i dreiemodus. FUNCTION MODE TURN må være aktiv, ellers vil TNC avgi en feilmelding.

Maskinprodusenten gjennomfører konfigurasjonen av syklus 892.

Maskinprodusenten definerer funksjonen til syklus 892.

Hovedspindelen roterer under ubalanseregistreringen.

Denne funksjonen kan også utføres på maskiner med mer enn bare én hovedspindel. Ta kontakt med maskinprodusenten.

Du må kontrollere anvendeligheten til den styringsinterne ubalansefunksjonaliteten for hver av maskintypene. Hvis påvirkningen til ubalanseamplituden til hovedspindelen på aksene i nærheten er svært lav, kan det under visse omstendigheter ikke beregnes noen relevante verdier for ubalansen. I så fall må det brukes et system med eksterne sensorer for ubalanseovervåkning.

Når syklus 892 KONTROLLERE UBALANSE har avbrutt programmet, anbefales det å bruke den manuelle syklusen MÅLE UBALANSE. I denne syklusen registrerer TNC ubalansen og beregner masse og posisjon til en motvekt.
Du finner mer informasjon om den manuelle syklusen MÅLE UBALANSE i brukerhåndboken Klartekstprogrammering.

12.32 KONTROLLERE UBALANSE (syklus 892, DIN/ISO: G892)

Syklusparametere

- **Maksimalt utslag** Q450: (mm) Angir det maksimale utslaget til et sinusformet ubalansesignal. Dette signalet beregnes av etterslepet i måleaksen og av spindelomdreiningene.
- **Turtall** Q451: (o/min) Kontrollen av ubalansen begynner med et lavt startturtall (f.eks. 50 o/min). Det øker automatisk med en forhåndsinnstilt trinnlengde (f.eks. 25 o/min) til det angitte maksimale turtallet. Spindeloverstyring er ikke aktiv.

63	
CYCL DEF 892 KONTOLLERE UBALANSE	
Q450=0	;MAKSIMALT UTSLAG
Q451=50	;TURTALL

12.33 Programmeringseksempel

Eksempel: Avsats med innstikk

0 BEGIN PGM AVSATS MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Verktøyoppkalling
4 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
5 FUNCTION MODE TURN	Aktiver dreiemodus
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Konstant gjennomsnittshastighet
7 CYCL DEF 800 TILPASS DREIESYSTEM	Syklusdefinisjon Tilpass dreiesystem
Q497=+0 ;PRESISJONSVINKEL	
Q498=+0 ;SNU VERKTOEY	
8 M136	Mating i mm per omdreining
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Kjør til startpunktet i planet
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Sikkerhetsavstand, hovedspindel på
11 CYCL DEF 812 AVSATS LANGS UTV.	Syklusdefinisjon Avsats langs
Q215=+0 ;MASKINOPERASJON	
Q460=+2 ;SIKKERHETSAVSTAND	
Q491=+160 ;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=+0 ;KONTURSTART Z	
Q493=+150 ;KONTURSLUTT DIAMETER	
Q494=-40 ;KONTURSLUTT Z	
Q495=+0 ;VINKEL OMKRETSFLATE	
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+2 ;STOERRELSE STARTELEMENT	
Q500=+1 ;RADIUS KONTURHJOERNE	
Q496=+0 ;VINKEL PLANFLATE	
Q503=+1 ;TYPE SLUTTELEMENT	
Q504=+2 ;STOERRELSE SLUTTELEMENT	
Q463=+2.5 ;MAKS. SNITTDYBDE	
Q478=+0.25 ;MATING SKRUBBING	
Q483=+0.4 ;TOLERANSE DIAMETER	

Q484=+0.2	;TOLERANSE Z	
Q505=+0.2	;MATING SLETTFRESING	
Q506=+0	;KONTURGLATTING	
12 CYCL CALL M8		Syklusvalg
13 M305		Hovedspindel av
14 TOOL CALL 15		Verktøyoppkalling
15 M140 MB MAX		Frikjør verktøy
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Konstant gjennomsnittshastighet
17 CYCL DEF 800 TILPASS DREIESYSTEM		Syklusdefinisjon Tilpass dreiesystem
Q497=+0	;PRESISJONSVINKEL	
Q498=+0	;SNU VERKTOEY	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Kjør til startpunktet i planet
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Sikkerhetsavstand, hovedspindel på
20 CYCL DEF 862 FORSENKE RADIAL UTV.		Syklusdefinisjon Innstikk
Q215=+0	;MASKINOPERASJON	
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND	
Q491=+150	;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=-12	;KONTURSTART Z	
Q493=+142	;KONTURSLUTT DIAMETER	
Q494=-18	;KONTURSLUTT Z	
Q495=+0	;VINKEL FLANKE	
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+1	;STOERRELSE STARTELEMENT	
Q500=+0	;RADIUS KONTURHJOERNE	
Q495=+0	;VINKEL ANDRE FLANKE	
Q503=+1	;TYPE SLUTTELEMENT	
Q504=+1	;STOERRELSE SLUTTELEMENT	
Q478=+0.3	;MATING SKRUBBING	
Q483=+0.4	;TOLERANSE DIAMETER	
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z	
Q505=+0.15	;MATING SLETTFRESING	
Q463=+0	;BEGRENSNING MATING	
21 CYCL CALL M8		Syklusvalg
22 M305		Hovedspindel av
23 M137		Mating i mm per omdreining
24 M140 MB MAX		Frikjør verktøy
25 FUNCTION MODE MILL		Aktiver fresemodus
26 M30		Programslutt
27 END PGM AVSATS MM		

Eksempel snekkefresing

I det følgende programmet brukes syklus 880 SNEKKEFRESING. Dette eksempelprogrammet viser fremstillingen av et skråfortannet tannhjul med modul=2,1.

Programforløp

- Verktøyoppkalling: snekkefres
- Starte dreiemodus
- Kjøre til sikker posisjon
- Kalle opp syklus
- Tilbakestille koordinatsystem med syklus 801 og M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Råemnedefinisjon sylinder
2 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresdrift
3 TOOL CALL "ZAHRADFRAESER_D75"	Kalle opp verktøyet
4 FUNCTION MODE TURN	Aktiver rotasjonsdrift
5 CYCL DEF 801 BOREGJENGEFRESING	Tilbakestille koordinatsystem
6 M145	Opphev M144 hvis aktiv fortsatt
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstant gjennomsnittshastighet AV
8 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
9 L A+0 R0 FMAX	Still roteringsakse på 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i arbeidsplan på siden til den senere bearbeidingen
11 Z+20 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i spindelaksen
12 L M136	Mating i mm/o
13 CYCL DEF 880 TANNHJUL SNEKKEFR.	Aktiver interpolasjonsdreiing
Q215=+0 ;BEARBEIDINGSOMFANG	
Q540=+2,1 ;MODUL	
Q541=+0 ;ANTALL TENNER	
Q542=+69,3 ;TOPPSIRKELDIAMETER	
Q543=+0,1666 ;TOPPKLARING	
Q544=-5 ;SKRÅNINGSVINKEL	
Q545=+1,6833 ;WZ-STIGNINGSVINKEL	
Q546=+3 ;WZ-DREIERETNING	
Q550=+0 ;BEARBEIDINGSSIDE	
Q533=+0 ;FORETRUKKET RETNING	
Q530=+2 ;OPPSTILT BEARB.	
Q253=+2000 ;MATING FORPOS.	
Q260=+20 ;SIKKER HØYDE	
Q553=+10 ;VERKTØY L-FORSKYVNING	
Q551=+0 ;STARTPUNKT I Z	
Q552=-10 ;SLUTTPUNKT I Z	
Q463=+1 ;MAKS. SNITTDYBDE	

12.33 Programmeringseksempel

Q488=+1 ;MATING NEDSENKING	
Q478=+2 ;MATING FOR GROVFRESING	
Q483=+0,4 ;TOLERANSE DIAMETER	
Q505=+1 ;MATING SLETTFRESING	
14 CYCL CALL M303	Kall opp syklus, og slå på spindel
15 CYCL DEF 801 TILBAKESTILLE KOORDINATSYSTEM	Tilbakestille koordinatsystem
16 M145	Slå av M144 som er aktiv i syklusen
17 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresdrift
18 M140 MB MAX	Frikjør verktøyet i verktøyaksen
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	Tilbakestill rotering
20 M30	Programslutt
21 END PGM 5 MM	

13

Arbeide med touch-probe-sykluser

13.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser

HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

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 probemating i en maskinparameter (se Før du begynner å arbeide med touch-probe-sykluser lengre bak i dette kapitlet).

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 driftsmodiene **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 verktøyoppmåling

Touch-probe-syklusene programmeres ved hjelp av tasten TOUCH PROBE i driftsmodusen Lagre/rediger program. Bruk touch-probe-sykluser fra og med nummer 400. Bruk også nyere bearbeidingssykluser og Q-parametre 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).

13.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser

Definere touch-probe-sykluser i driftsmodusen Lagre/rediger

- Funksjonstastrekken viser alle de tilgjengelige touch-probe-funksjonene. Funksjonene er ordnet i grupper.

- Du kan velge probesyklusgruppe og f.eks. fastsette nullpunkt. Sykluser for automatisk verktøyoppmåling er bare tilgjengelige hvis maskinen er forberedt for disse funksjonene.

- Du kan velge syklus, f.eks. fastsette nullpunkt for sentrum av lommen. I TNC åpnes det en dialog der du skal taste inn verdiene. På høyre halvdel av skjermen vises det samtidig en grafikk der 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.

Målesyklusgruppe	Funksjonstast	Side
Sykluser for automatisk registrering og kompensasjon for emner som ligger skjevt		444
Sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt		464
Sykluser for automatisk kontroll av emne		514
Spesialsykluser	SPESIAL-SYKLUSER	554
Sykluser for automatisk verktøyoppmåling (aktiveres av maskinprodusenten)		600

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    ;MAALEHOEYDE
    Q320=0     ;SIKKERHETSAVST.
    Q260=+20   ;SIKKER HOEYDE
    Q301=0     ;KJOER TIL S. HOEYDE
    Q305=10    ;NR. I TABELL
    Q331=+0    ;NULLPUNKT
    Q332=+0    ;NULLPUNKT
    Q303=+1    ;MAALEVERDIO-
               VERFOERING
    Q381=1     ;PROBE PROBEAKSE
    Q382=+85   ;1. KO. FOR
               PROBEAKSE
    Q383=+50   ;2. KO. FOR
               PROBEAKSE
    Q384=+0    ;3. KO. FOR
               PROBEAKSE
    Q333=+0    ;NULLPUNKT
```

13.2 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**.

Rette 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

Gjentakende måling

For å oppnå større målesikkerhet kan TNC utføre hver probeprosess inntil tre ganger på rad. Fastsett antall målinger i maskinparameteren **ProbeSettings** > **Konfigurering av probeatferden** > **Automatisk drift: Gjentakende måling ved probefunksjon**. Hvis de målte posisjonsverdiene avviker for mye fra hverandre, viser TNC en feilmelding (grenseverdien er fastsatt i **Pålitelighetsområde for gjentakende måling**). Repetert måling gjør det også mulig å oppdage tilfeldige målefeil, som for eksempel kan være resultat av tilsmussing.

Hvis måleverdiene ligger innenfor pålitelighetsområdet, blir gjennomsnittsverdien til de registrerte posisjonene lagret i TNC.

Pålitelighetsområde for gjentakende måling

Når du gjennomfører en gjentakende måling, må du angi i maskinparameteren **ProbeSettings** > **Konfigurering av probeatferden** > **Automatisk drift: Pålitelighetsområde for gjentakende måling** den verdien som måleverdiene kan avvike fra hverandre. Hvis differansen for måleverdiene overskrider verdien som du har definert, viser TNC en feilmelding.

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 AKSESP. SKALERING) være aktive.

Touch-probe-syklus 408 til 419 kan også utføres når grunnroteringen er aktivert. Pass på at grunnroteringsvinkelen ikke forandrer seg når du etter målesyklusen arbeider med syklus 7 Nullpunktforskyvning fra nullpunktabellen.

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.

13.3 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:

- Velg driftsmodusen **Manuell drift**

- Velge probefunksjoner: Trykk på funksjonstasten **PROBEFUNKSJON**. TNC viser flere funksjonstaster

- Velge touch-probe-tabell: Trykk på funksjonstasten **TOUCH-PROBE-TABELL**.

- Sett funksjonstasten **REDIGER** på **PÅ**
- Velg ønsket innstilling med piltastene
- Utfør ønskede endringer
- Gå ut av touch-probe-tabellen: Trykk på funksjonstasten **SLUTT**

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-senterforskyvning i hovedakse? [mm]**
CAL_OF2	Forskyve touch-probe-aksen til spindelaksen i hjelpeaksen	**TS-senterforskyvning i hjelpeakse? [mm]**
CAL_ANG	TNC orienterer touch-proben til orienteringsvinkelen før kalibrering eller probing (hvis orientering mulig)	**Spindelvinkel ved kalibrering?**
F	Mating som TNC skal probe verktøyet med	**Probemating? [mm/min]**
FMAX	Mating som touch-proben blir forhåndsposisjonert med, eller posisjonert mellom målepunktene med	**Hurtiggang i probesyklus? [mm/min]**
DIST	Hvis nålen ikke får utslag i verdien som er definert her, viser TNC 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 du angir denne verdien, desto mer nøyaktig 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**	**Forhåndsposisjonering med hurtiggang? ENT/NO ENT**
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	**Orientere touch-probe? Ja=ENT/ Nei=NOENT**

14

Touch-probe-sykluser: Automatisk registrering av skråstilt emne

14.1 Grunnleggende informasjon

Oversikt

Når touch-probe-syklusen utføres, må ikke syklus 8 SPEILING, syklus 11 SKALERINGSFAKTOR og syklus 26 SKALERINGSFAKTOR AKSESPES. være aktive.

HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

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:

Syklus	Funksjonstast	Side
400 GRUNNROTERING Automatisk registrering via to punkter, kompensering via funksjonen Grunnrotering		446
401 ROT 2 BORINGER Automatisk registrering via to boringer, kompensering via funksjonen Grunnrotering		449
402 ROT 2 TAPPER Automatisk registrering via to tapper, kompensering via funksjonen Grunnrotering		452
403 ROT 2 VIA ROTERINGSAKSE Automatisk registrering via to punkter, kompensering via rundbordrotering		455
405 ROT VIA C-AKSE Automatisk justering av en vinkelforskyvning mellom et boringssentrum og den positive Y-aksen, kompensering via rundbordrotering		459
404 ANGI GRUNNROTERING Angi en ønsket grunnrotering		458

Fellestrekk for touch-probe-syklusene for registrering av skråstilte emner

I syklusene 400, 401 og 402 kan du fastsette via parameteren Q307 **Forhåndsinnstilling grunnrotering**, om resultatet fra målingen skal korrigeres med en kjent vinkel # (se bilde 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**.

14.2 GRUNNROTERING (syklus 400, DIN/ISO: G400)

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 440) 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

- **1. målepunkt 1. akse** Q263 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 2. akse** Q264 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. målepunkt 1. akse** Q265 (absolutt): Koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. målepunkt 2. akse** Q266 (absolutt): Koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Aksen til arbeidsplanet som målingen skal utføres på:
  1: Hovedakse = måleakse
  2: Hjelpeakse = måleakse
- **Kjøreretning 1** Q267: Retningen som touch-proben skal kjøre frem til emnet i:
  -1: Negativ kjøreretning
  +1: Positiv kjøreretning
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

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	;MAALEAKSE
Q267=+1	;KJOERERETNING
Q261=-5	;MAALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;KJOER TIL S. HOEYDE
Q307=0	;FORHAANDSINNST. ROTERINGSV.
Q305=0	;NR. I TABELL

- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Forhåndsinnstilling for roteringsvinkel** Q307 (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
- **Forhåndsinnstillingsnummer i tabell** Q305: 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

14.3 GRUNNROTERING over to boringer (syklus 401, DIN/ISO: G401)

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 440) 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

- **1. boring: sentrum 1. akse** Q268 (absolutt): Sentrum i første boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. boring: sentrum 2. akse** Q269 (absolutt): Sentrum i første boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. boring: sentrum 1. akse** Q270 (absolutt): Sentrum i andre boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. boring: sentrum 2. akse** Q271 (absolutt): Sentrum i andre boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forhåndsinnstilling for roteringsvinkel** Q307 (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
- **Forhåndsinnstillingsnummer i tabell** Q305: 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

NC-blokker

5 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGER	
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	;MAALEHOEYDE
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q307=0	;FORHAANDSINNST. ROTERINGSV.
Q305=0	;NR. I TABELL
Q402=0	;KOMPENSASJON
Q337=0	;FASTSETTE NULL

- **Kompensasjon** Q402: Fastslå om TNC skal angi den beregnede skjeve stillingen som grunnrotering eller justere den med rundbordrotering:
  0: Angi grunnrotering
  1: Utføre rundbordrotering
  Hvis du velger rundbordrotering, lagrer TNC ikke den beregnede skjeve stillingen, også når du har definert en tabellinje i parameteren **Q305**
- **Nullstilling etter innretting** Q337: Definer om TNC skal stille inn vinkelen til den innrettede roteringsaksen i forhåndsinnstillingstabellen eller i nullpunkttabellen på 0 etter innrettingen:
  0: Ikke still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 etter innretningen
  1: Still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 etter innretningen. TNC setter visningen bare til 0 hvis **Q402=1** er definert på forhånd

14.4 GRUNNROTERING over to tapper (syklus 402, DIN/ISO: G402)

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 440) 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

Syklusparametere

- **1. Tapp: Sentrum 1. akse** Q268 (absolutt): Sentrum av den første tappen i hovedaksen for arbeidsplanet. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. boring: sentrum 2. akse** Q269 (absolutt): Sentrum i første tapp på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Diameter tapp 1** Q313: Omtrentlig diameter på 1. tapp. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Målehøyde tapp 1 touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen av tapp 1 skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. tapp: sentrum 1. akse** Q270 (absolutt): Sentrum i andre tapp på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. tapp: sentrum 2. akse** Q271 (absolutt): Sentrum i andre tapp på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Diameter tapp 2** Q314: Omtrentlig diameter på 2. tapp. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Målehøyde tapp 2 på touch-probe-aksen** Q315 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen av tapp 2 skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben 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    ;MAALEHOEYDE 1
    Q270=+75   ;2. SENTRUM 1. AKSE
    Q271=+20   ;2. SENTRUM 2. AKSE
    Q314=60    ;DIAMETER TAPP 2
    Q315=-5    ;MAALEHOEYDE 2
    Q320=0     ;SIKKERHETSAVST.
    Q260=+20   ;SIKKER HOEYDE
    Q301=0     ;KJOER TIL S. HOEYDE
```

- **Forhåndsinnstilling for roteringsvinkel** Q307 (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
- **Forhåndsinnstillingsnummer i tabell** Q305: 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
- **Kompensasjon** Q402: Fastslå om TNC skal angi den beregnede skjeve stillingen som grunnrotering eller justere den med rundbordrotering:
  0: Angi grunnrotering
  1: Utføre rundbordrotering
  Hvis du velger rundbordrotering, lagrer TNC ikke den beregnede skjeve stillingen, også når du har definert en tabellinje i parameteren **Q305**
- **Nullstilling etter innretting** Q337: Definer om TNC skal stille inn vinkelen til den innrettede roteringsaksen i forhåndsinnstillingstabellen eller i nullpunkttabellen på 0 etter innrettingen:
  0: Ikke still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 etter innretningen
  1: Still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 etter innretningen. TNC setter visningen bare til 0 hvis **Q402=1** er definert på forhånd

Q307=0	;FORHAANDSINNST. ROTERINGSV.
Q305=0	;NR. I TABELL
Q402=0	;KOMPENSASJON
Q337=0	;FASTSETTE NULL

14.5 Kompensere for GRUNNROTERING med en roteringsakse (syklus 403, DIN/ISO: G403)

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 440) 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**.

14.5 Kompensere for GRUNNROTERING med en roteringsakse (syklus 403, DIN/ISO: G403)

Syklusparametere

- **1. målepunkt 1. akse** Q263 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 2. akse** Q264 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. målepunkt 1. akse** Q265 (absolutt): Koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. målepunkt 2. akse** Q266 (absolutt): Koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse (1...3: 1=hovedakse)** Q272: Aksen som målingen skal utføres på:
  1: Hovedakse = måleakse
  2: Hjelpeakse = måleakse
  3: Probeakse = måleakse
- **Kjøreretning 1** Q267: Retningen som touch-proben skal kjøre frem til emnet i:
  -1: Negativ kjøreretning
  +1: Positiv kjøreretning
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokker

5 TCH PROBE 403 ROT VIA ROTERINGSAKSE	
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	**;MAALEAKSE**
Q267=-1	**;KJOERERETNING**
Q261=-5	**;MAALEHOEYDE**
Q320=0	**;SIKKERHETSAVST.**
Q260=+20	**;SIKKER HOEYDE**

- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Akse for synkroniseringsbevegelse** Q312: Definere 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 dreieakse A
  5: Kompenser for skråstilling med dreieakse B
  6: Kompenser for skråstilling med dreieakse C
- **Nullstilling etter innretting** Q337: Fastslå om TNC skal stille inn vinkelen til den innrettede roteringsakselen til 0 i forhåndsinnstillingstabellen eller nullpunktstabellen etter innrettingen.
  0: Ikke still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 i tabellen etter innretningen
  1: Still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 i tabellen etter innretningen
- **Nummer i tabell** Q305: Nummer i nullpunkt-/forhåndsinnstillingstabellen der TNC skal nullstille roteringsaksen. Fungerer bare hvis Q337 = 1. Inndataområde 0 til 99999
- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Fastslå om den beregnede grunnroteringen skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:
  0: Legg inn den beregnede grunnroteringen som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Referansesystemet er det aktive emnekoordinatsystemet
  1: Legg inn beregnet grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- **Referansevinkel? (0=hovedakse)** Q380: Vinkelen som TNC skal rette inn den målte linjen etter. Fungerer bare hvis roteringsakse = automatisk modus eller C er valgt (Q312 = 0 eller 6). Inndataområde -360,000 til 360,000

Q301=0	;KJOER TIL S. HOEYDE
Q312=0	;UTLIGNINGSAKSE
Q337=0	;FASTSETTE NULL
Q305=1	;NR. I TABELL
Q303=+1	;MAALEVERDIO-VERFOERING
Q380=+90	;REFERANSEVINKEL

14.6 FASTSETTE GRUNNROTERING (syklus 404, DIN/ISO: G404)

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 GRUNNROTERING
    Q307=+0     ;FORHAANDSINNST.
                ROTERINGSV.
    Q305=-1     ;NR. I TABELL
```

Syklusparametere

- **Forhåndsinnstilling roteringsvinkel**: Vinkelverdien som skal benyttes for grunnroteringen. Inndataområde -360.000 til 360.000
- **Forhåndsinnstillingsnummer i tabell** Q305: 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

14.7 Rette opp et emne som ligger skjevt ved hjelp av C-aksen (syklus 405, DIN/ISO: G405)

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 440) 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.

14.7 Rette opp et emne som ligger skjevt ved hjelp av C-aksen (syklus 405, DIN/ISO: G405)

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°.

Syklusparametere

- **Sentrum 1. akse** Q321 (absolutt): Sentrum i boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q322 (absolutt): Sentrum 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
- **Nominell diameter** Q262: Omtrentlig diameter på sirkellomme (boring). Det er bedre at verdien er for liten enn for stor. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Startvinkel** Q325 (absolutt): Vinkel mellom arbeidsplanets hovedakse og første probepunkt. Inndataområde -360.000 til 360.000
- **Vinkeltrinn** Q247 (inkremental): Vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokken) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Angi null etter justering** Q337: Fastslå om TNC skal sette visningen for C-aksen til 0, eller legge inn vinkelforskyvningen i kolonne C i nullpunktstabellen:
  0: Sett visningen for C-aksen til 0
  >0: Legg inn den målte vinkelforskyvningen med riktig fortegn i nullpunktstabellen Linjenummer = verdi fra Q337. Hvis en C-forskyvning allerede er lagt inn i nullpunktstabellen, tilføyer TNC den målte vinkelforskyvningen med riktig fortegn.

NC-blokker

5 TCH PROBE 405 ROT VIA C-AKSE	
Q321=+50	**;SENTRUM 1. AKSE**
Q322=+50	**;SENTRUM 2. AKSE**
Q262=10	**;NOM. DIAMETER**
Q325=+0	**;STARTVINKEL**
Q247=90	**;VINKELTRINN**
Q261=-5	**;MAALEHOEYDE**
Q320=0	**;SIKKERHETSAVST.**
Q260=+20	**;SIKKER HOEYDE**
Q301=0	**;KJOER TIL S. HOEYDE**
Q337=0	**;FASTSETTE NULL**

14.8 Eksempel: Definere grunnrotering via to boringer

0 BEGIN PGM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGER		
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	;MAALEHOEYDE	Koordinat på probeaksen som målingen skal utføres etter
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE	Høyden på probeaksen som ikke kan føre til kollisjoner
Q307=+0	;FORHAANDSINNST. ROTERINGSV.	Referanselinjevinkel
Q402=1	;KOMPENSASJON	Kompenser for skjevstillingen ved å rotere rundbordet
Q337=1	;FASTSETTE NULL	Null ut indikatoren etter justeringen
3 CALL PGM 35K47		Start bearbeidingsprogram
4 END PGM CYC401 MM		

15

Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk

15.1 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 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

Syklus	Funksjonstast	Side
408 NULLPKT SENTRUM NOT Måle bredden til en not innvendig, definere notsentrum som nullpunkt		468
409 NULLPKT SENTRUM STEG Måle bredden til et steg utvendig, definere stegsentrum som nullpunkt		472
410 NULLPKT FIRKANT INNVENDIG Måle lengden og bredden til en firkant innvendig, definere firkantens sentrum som nullpunkt		475
411 NULLPKT FIRKANT UTVENDIG Måle lengden og bredden til en firkant utvendig, definere firkantens sentrum som nullpunkt		479
412 NULLPKT SIRKEL INNV.: Måle fire valgfrie sirkelpunkter inne i en sirkel, definere sirkelens sentrum som nullpunkt		482
413 NULLPKT SIRKEL UTVENDIG Måle fire valgfrie sirkelpunkter utvendig, definere sirkelens sentrum som nullpunkt		486
414 NULLPKT HJOERNE UTVENDIG Måle to rette linjer utvendig, definere skjæringspunktet til de rette linjene som nullpunkt		489
415 NULLPKT HJOERNE INNVENDIG Måle to rette linjer innvendig, definere skjæringspunktet til de rette linjene som nullpunkt		493
416 NULLPKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (2. funksjonstastnivå) Måle tre valgfrie boringer i hullsirkelen, definere hullsirkelens sentrum som nullpunkt		497
417 NULLPKT PROBEAKSE (2. funksjonstastnivå) Måle valgfri posisjon i probeaksen og definere det som nullpunkt		501
418 NULLPKT 4 BORINGER (2. funksjonstastnivå) Måle 2 boringer på tvers, definere skjæringspunktet til forbindelseslinjene som nullpunkt		503
419 NULLPKT ENKEL AKSE (2. funksjonstastnivå) Måle valgfri posisjon i en valgfri akse og definere det som nullpunkt		507

Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som 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	Definere nullpunkt på
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 inndataparametrene 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 forskjellig fra 0, Q303 = 0:** TNC lagrer beregnet nullpunkt i den aktive nullpunkttabellen. 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.

15.2 NULLPUNKT SENTRUM AV NOT (syklus 408, DIN/ISO: G408)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466) 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

Syklusparametere

- **Sentrum 1. akse** Q321 (absolutt): Sentrum i noten på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q322 (absolutt): Sentrum i noten på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Bredde på noten** Q311 (inkrementelt): Bredde på noten uavhengig av plasseringen på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Måleakse** Q272: Aksen til arbeidsplanet som målingen skal utføres på:
  1: Hovedakse = måleakse
  2: Hjelpeakse = måleakse
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Nummer i tabell** Q305: Angi under hvilket nummer i nullpunkttabellen/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
- **Nytt nullpunkt** Q405 (absolutt): Koordinat på måleaksen der TNC skal plassere beregnet notsentrum. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Fastslå om den beregnede grunnroteringen skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:
  0: Legg inn den beregnede grunnroteringen som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Referansesystemet er det aktive emnekoordinatsystemet
  1: Legg inn beregnet grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)

NC-blokker

5 TCH PROBE 408 NULLPKT SENTRUM NOT	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q311=25	;NOTBREDDE
Q272=1	;MAALEAKSE
Q261=-5	;MAALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;KJOER TIL S. HOEYDE
Q305=10	;NR. I TABELL
Q405=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MAALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE PROBEAKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR PROBEAKSE
Q383=+50	;2. KO. FOR PROBEAKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR PROBEAKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

- **Probe i probeakse** Q381: Fastslå om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke fastsett nullpunkt i probeaksen
  1: Fastsett nullpunkt i probeaksen
- **Probe TS-akse: koor. 1. akse** Q382 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 2. akse** Q383 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 3. akse** Q384 (absolutt): Koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt TS-akse** Q333 (absolutt): Koordinat på touch-probe-aksen der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

15.3 NULLPUNKT SENTRUM AV STEG (syklus 409, DIN/ISO: G409)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466) 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

- **Sentrum 1. akse** Q321 (absolutt): Sentrum av steget på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q322 (absolutt): Sentrum av steget på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Stegbredde** Q311 (inkrementelt): Bredden på steget uavhengig av posisjonen i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Aksen til arbeidsplanet som målingen skal utføres på:
  1: Hovedakse = måleakse
  2: Hjelpeakse = måleakse
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nummer i tabell** Q305: Angi under hvilket nummer i nullpunkttabellen/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
- **Nytt nullpunkt** Q405 (absolutt): Koordinat på måleaksen der TNC skal plassere beregnet stegsentrum. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Fastslå om den beregnede grunnroteringen skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:
  0: Legg inn den beregnede grunnroteringen som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Referansesystemet er det aktive emnekoordinatsystemet
  1: Legg inn beregnet grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 409 NULLPKT SENTRUM
    STEG
    Q321=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
    Q322=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
    Q311=25   ;STEGBREDDE
    Q272=1    ;MAALEAKSE
    Q261=-5   ;MAALEHOEYDE
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
    Q305=10   ;NR. I TABELL
    Q405=+0   ;NULLPUNKT
    Q303=+1   ;MAALEVERDIOVERFOERING
    Q381=1    ;PROBE PROBEAKSE
    Q382=+85  ;1. KO. FOR
              PROBEAKSE
    Q383=+50  ;2. KO. FOR
              PROBEAKSE
    Q384=+0   ;3. KO. FOR
              PROBEAKSE
    Q333=+1   ;NULLPUNKT
```

- **Probe i probeakse** Q381: Fastslå om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke fastsett nullpunkt i probeaksen
  1: Fastsett nullpunkt i probeaksen
- **Probe TS-akse: koor. 1. akse** Q382 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 2. akse** Q383 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 3. akse** Q384 (absolutt): Koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt TS-akse** Q333 (absolutt): Koordinat på touch-probe-aksen der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

15.4 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
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

15.4 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410)

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

- **Sentrum 1. akse** Q321 (absolutt): Sentrum i lommen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q322 (absolutt): Sentrum i lommen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. sidelengde** Q323 (inkrementelt): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **2. sidelengde** Q324 (inkrementelt): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Nullpunktnummer i tabell** Q305: Angi under hvilket nummer i nullpunkttabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for sentrum av lomme. 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
- **Nytt nullpunkt hovedakse** Q331 (absolutt): Koordinat på hovedaksen der TNC skal plassere beregnet sentrum av lomme. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt hjelpeakse** Q332 (absolutt): Koordinat på hjelpeaksen der TNC skal plassere beregnet sentrum av lomme. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

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    ;MAALEHOEYDE
  Q320=0     ;SIKKERHETSAVST.
  Q260=+20   ;SIKKER HOEYDE
  Q301=0     ;KJOER TIL S. HOEYDE
  Q305=10    ;NR. I TABELL
  Q331=+0    ;NULLPUNKT
  Q332=+0    ;NULLPUNKT
  Q303=+1    ;MAALEVERDIOVERFOERING
  Q381=1     ;PROBE PROBEAKSE
  Q382=+85   ;1. KO. FOR
             PROBEAKSE
  Q383=+50   ;2. KO. FOR
             PROBEAKSE
```

- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Angi om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunkttabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
  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)
- **Probe i probeakse** Q381: Fastslå om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke fastsett nullpunkt i probeaksen
  1: Fastsett nullpunkt i probeaksen
- **Probe TS-akse: koor. 1. akse** Q382 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 2. akse** Q383 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 3. akse** Q384 (absolutt): Koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt** Q333 (absolutt): Koordinat der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

Q384=+0	;3. KO. FOR PROBEAKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

15.5 NULLPUNKT SENTRUM AV REKTANGULAER TAPP (syklus 411, DIN/ISO: G411)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
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

15.5 NULLPUNKT SENTRUM AV REKTANGULAER TAPP (syklus 411, DIN/ISO: G411)

Syklusparametere

- **Sentrum 1. akse** Q321 (absolutt): Sentrum i tappen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q322 (absolutt): Sentrum i tappen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. sidelengde** Q323 (inkrementelt): Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **2. sidelengde** Q324 (inkrementelt): Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Nullpunktnummer i tabell** Q305: Angi nummeret i nullpunkttabellen/forhåndsinnstillingstabellen der TNC skal lagre koordinatene for midten av tappen. 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
- **Nytt nullpunkt hovedakse** Q331 (absolutt): Koordinat på hovedaksen der TNC skal plassere beregnet sentrum av tapp. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 411 NULLPKT FIRKANT
  UT.
  Q321=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
  Q322=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
  Q323=60   ;1. SIDELENGDE
  Q324=20   ;2. SIDELENGDE
  Q261=-5   ;MAALEHOEYDE
  Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
  Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
  Q301=0    ;KJOER TIL S. HOEYDE
  Q305=0    ;NR. I TABELL
  Q331=+0   ;NULLPUNKT
  Q332=+0   ;NULLPUNKT
```

- **Nytt nullpunkt hjelpeakse** Q332 (absolutt): Koordinat på hjelpeaksen der TNC skal plassere beregnet sentrum av tapp. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Angi om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunkttabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
  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)
- **Probe i probeakse** Q381: Fastslå om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke fastsett nullpunkt i probeaksen
  1: Fastsett nullpunkt i probeaksen
- **Probe TS-akse: koor. 1. akse** Q382 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 2. akse** Q383 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 3. akse** Q384 (absolutt): Koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt TS-akse** Q333 (absolutt): Koordinat på touch-probe-aksen der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

Q303=+1	;MAALEVER-DIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE PROBEAKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR PROBEAKSE
Q383=+50	;2. KO. FOR PROBEAKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR PROBEAKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

15.6 NULLPUNKT SIRKEL INNVENDIG (syklus 412, DIN/ISO: G412)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466) 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

Syklusparametere

- **Sentrum 1. akse** Q321 (absolutt): Sentrum i lommen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q322 (absolutt): Sentrum i lommen 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
- **Nominell diameter** Q262: Omtrentlig diameter på sirkellomme (boring). Det er bedre at verdien er for liten enn for stor. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Startvinkel** Q325 (absolutt): Vinkel mellom arbeidsplanets hovedakse og første probepunkt. Inndataområde -360.000 til 360.000
- **Vinkeltrinn** Q247 (inkremental): Vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokken) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Nullpunktnummer i tabell** Q305: Angi under hvilket nummer i nullpunkttabellen/forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for sentrum av lomme. 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
- **Nytt nullpunkt hovedakse** Q331 (absolutt): Koordinat på hovedaksen der TNC skal plassere beregnet sentrum av lomme. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 412 NULLPKT SIRKEL
  INNVENDIG
  Q321=+50   ;SENTRUM 1. AKSE
  Q322=+50   ;SENTRUM 2. AKSE
  Q262=75    ;NOM. DIAMETER
  Q325=+0    ;STARTVINKEL
  Q247=+60   ;VINKELTRINN
  Q261=-5    ;MAALEHOEYDE
  Q320=0     ;SIKKERHETSAVST.
  Q260=+20   ;SIKKER HOEYDE
  Q301=0     ;KJOER TIL S. HOEYDE
  Q305=12    ;NR. I TABELL
  Q331=+0    ;NULLPUNKT
  Q332=+0    ;NULLPUNKT
  Q303=+1    ;MAALEVERDIOVERFOERING
  Q381=1     ;PROBE PROBEAKSE
  Q382=+85   ;1. KO. FOR
             PROBEAKSE
  Q383=+50   ;2. KO. FOR
             PROBEAKSE
  Q384=+0    ;3. KO. FOR
             PROBEAKSE
```

- **Nytt nullpunkt hjelpeakse** Q332 (absolutt): Koordinat på hjelpeaksen der TNC skal plassere beregnet sentrum av lomme. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Angi om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunkttabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
  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)
- **Probe i probeakse** Q381: Fastslå om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke fastsett nullpunkt i probeaksen
  1: Fastsett nullpunkt i probeaksen
- **Probe TS-akse: koor. 1. akse** Q382 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 2. akse** Q383 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 3. akse** Q384 (absolutt): Koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt TS-akse** Q333 (absolutt): Koordinat på touch-probe-aksen der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Antall målepunkter (4/3)** Q423: Fastslå om TNC skal måle tappen med 4 eller 3 prober:
  4: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
  3: Bruk 3 målepunkter
- **Kjøremåte? Rett=0/sirkel=1** Q365: Fastslå med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når Kjør til sikker høyde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kjør i en rett linje mellom bearbeidingene
  1: Kjør sirkulært mellom bearbeidingene langs delsirkeldiameteren

Q333=+1	;NULLPUNKT
Q423=4	;ANTALL MAALEPUNKTER
Q365=1	;KJOEREMAATE

15.7 NULLPUNKT SIRKEL UTVENDIG (syklus 413, DIN/ISO: G413)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466) 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 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

- **Sentrum 1. akse** Q321 (absolutt): Sentrum i tappen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q322 (absolutt): Sentrum i tappen 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
- **Nominell diameter** Q262: Omtrentlig diameter på tappen. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Startvinkel** Q325 (absolutt): Vinkel mellom arbeidsplanets hovedakse og første probepunkt. Inndataområde -360.000 til 360.000
- **Vinkeltrinn** Q247 (inkremental): Vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokken) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Nullpunktnummer i tabell** Q305: Angi nummeret i nullpunkttabellen/forhåndsinnstillingstabellen der TNC skal lagre koordinatene for midten av tappen. 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
- **Nytt nullpunkt hovedakse** Q331 (absolutt): Koordinat på hovedaksen der TNC skal plassere beregnet sentrum av tapp. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 413 NULLPKT SIRKEL
  UTVENDIG
  Q321=+50   ;SENTRUM 1. AKSE
  Q322=+50   ;SENTRUM 2. AKSE
  Q262=75    ;NOM. DIAMETER
  Q325=+0    ;STARTVINKEL
  Q247=+60   ;VINKELTRINN
  Q261=-5    ;MAALEHOEYDE
  Q320=0     ;SIKKERHETSAVST.
  Q260=+20   ;SIKKER HOEYDE
  Q301=0     ;KJOER TIL S. HOEYDE
  Q305=15    ;NR. I TABELL
  Q331=+0    ;NULLPUNKT
  Q332=+0    ;NULLPUNKT
  Q303=+1    ;MAALEVERDIOVERFOERING
  Q381=1     ;PROBE PROBEAKSE
  Q382=+85   ;1. KO. FOR
             PROBEAKSE
  Q383=+50   ;2. KO. FOR
             PROBEAKSE
```

- **Nytt nullpunkt hjelpeakse** Q332 (absolutt): Koordinat på hjelpeaksen der TNC skal plassere beregnet sentrum av tapp. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Angi om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunkttabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
  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)
- **Probe i probeakse** Q381: Fastslå om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke fastsett nullpunkt i probeaksen
  1: Fastsett nullpunkt i probeaksen
- **Probe TS-akse: koor. 1. akse** Q382 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 2. akse** Q383 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 3. akse** Q384 (absolutt): Koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt TS-akse** Q333 (absolutt): Koordinat på touch-probe-aksen der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Antall målepunkter (4/3)** Q423: Fastslå om TNC skal måle tappen med 4 eller 3 prober:
  4: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
  3: Bruk 3 målepunkter
- **Kjøremåte? Rett=0/sirkel=1** Q365: Fastslå med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når Kjør til sikker høyde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kjør i en rett linje mellom bearbeidingene
  1: Kjør sirkulært mellom bearbeidingene langs delsirkeldiameteren

Q384=+0	;3. KO. FOR PROBEAKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT
Q423=4	;ANTALL MAALEPUNKTER
Q365=1	;KJOEREMAATE

15.8 NULLPUNKT HJOERNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466) 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

15.8 NULLPUNKT HJOERNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414)

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**

Syklusparametere

- **1. målepunkt 1. akse** Q263 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 2. akse** Q264 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Avstand 1. akse** Q326 (inkrementelt): Avstanden mellom første og andre målepunkt på hovedaksen på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **3. målepunkt 1. akse** Q296 (absolutt): Koordinat for det tredje probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. målepunkt 2. akse** Q297 (absolutt): Koordinat for det tredje probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Avstand 2. akse** Q327 (inkrementelt): Avstanden mellom tredje og fjerde målepunkt på hjelpeaksen på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Utføre grunnrotering** Q304: Fastslå om TNC skal kompensere for verktøyets skjeve stilling med en grunnrotering:
  0: Ikke utføre grunnrotering
  1: Utføre grunnrotering
- **Nullpunktnummer i tabell** Q305: Angi nummeret i nullpunkttabellen/forhåndsinnstillingstabellen der 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

NC-blokker

5 TCH PROBE 414 NULLPKT HJOERNE INNVENDIG	
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	;MAALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;KJOER TIL S. HOEYDE
Q304=0	;GRUNNROTERING
Q305=7	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MAALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE PROBEAKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR PROBEAKSE

- **Nytt nullpunkt hovedakse** Q331 (absolutt): Koordinat på hovedaksen der TNC skal plassere beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt hjelpeakse** Q332 (absolutt): Koordinat på hjelpeaksen der TNC skal plassere beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Angi om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunkttabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
  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)
- **Probe i probeakse** Q381: Fastslå om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke fastsett nullpunkt i probeaksen
  1: Fastsett nullpunkt i probeaksen
- **Probe TS-akse: koor. 1. akse** Q382 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 2. akse** Q383 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 3. akse** Q384 (absolutt): Koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt TS-akse** Q333 (absolutt): Koordinat på touch-probe-aksen der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

```
Q383=+50  ;2. KO. FOR
          PROBEAKSE
Q384=+0   ;3. KO. FOR
          PROBEAKSE
Q333=+1   ;NULLPUNKT
```

15.9 NULLPUNKT HJOERNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466) 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

15.9 NULLPUNKT HJOERNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415)

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

- **1. målepunkt 1. akse** Q263 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 2. akse** Q264 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Avstand 1. akse** Q326 (inkrementelt): Avstanden mellom første og andre målepunkt på hovedaksen på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Avstand 2. akse** Q327 (inkrementelt): Avstanden mellom tredje og fjerde målepunkt på hjelpeaksen på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Hjørne** Q308: Hjørnenummeret som TNC skal definere nullpunktet fra. Inndataområde 1 til 4
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Utføre grunnrotering** Q304: Fastslå om TNC skal kompensere for verktøyets skjeve stilling med en grunnrotering:
  0: Ikke utføre grunnrotering
  1: Utføre grunnrotering
- **Nullpunktnummer i tabell** Q305: Angi nummeret i nullpunkttabellen/forhåndsinnstillingstabellen der 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
- **Nytt nullpunkt hovedakse** Q331 (absolutt): Koordinat på hovedaksen der TNC skal plassere beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

5 TCH PROBE 415 NULLPKT HJOERNE UTVENDIG	
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	;MAALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;KJOER TIL S. HOEYDE
Q304=0	;GRUNNROTERING
Q305=7	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MAALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE PROBEAKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR PROBEAKSE
Q383=+50	;2. KO. FOR PROBEAKSE

- **Nytt nullpunkt hjelpeakse** Q332 (absolutt): Koordinat på hjelpeaksen der TNC skal plassere beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Angi om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunkttabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
  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)
- **Probe i probeakse** Q381: Fastslå om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke fastsett nullpunkt i probeaksen
  1: Fastsett nullpunkt i probeaksen
- **Probe TS-akse: koor. 1. akse** Q382 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 2. akse** Q383 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 3. akse** Q384 (absolutt): Koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt TS-akse** Q333 (absolutt): Koordinat på touch-probe-aksen der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

Q384=+0	;3. KO. FOR PROBEAKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

15.10 NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ ISO: G416)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466) 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

15.10 NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416)

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) 15.10

Syklusparametere

- **Sentrum 1. akse** Q273 (absolutt): Sentrum i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q274 (absolutt): Sentrum i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Angi hullsirkelens omtrentlige diameter. Jo mindre boringens diameter er, desto mer nøyaktig må den nominelle diameteren angis. Inndataområde -0 til 99999.9999
- **Vinkel 1. boring** Q291 (absolutt): Polarkoordinatvinkel for første boringsmidtpunkt på arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Vinkel 2. boring** Q292 (absolutt): Polarkoordinatvinkel for andre boringsmidtpunkt på arbeidsplanet. Inndataområde -360.0000 til 360.0000
- **Vinkel 3. boring** Q293 (absolutt): Polarkoordinatvinkel for tredje boringsmidtpunkt på arbeidsplanet. Inndataområde -360.0000 til 360.0000
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nullpunktnummer i tabell** Q305: Angi under hvilket nummer i nullpunkttabellen/ forhåndsinnstillingstabellen TNC skal lagre koordinatene for sentrum av hullsirkel. 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
- **Nytt nullpunkt hovedakse** Q331 (absolutt): Koordinat på hovedaksen der TNC skal plassere beregnet sentrum av hullsirkel. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt hjelpeakse** Q332 (absolutt): Koordinat på hjelpeaksen der TNC skal plassere beregnet sentrum av hullsirkel. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 416 NULLPKT
  HULLSIRKELSENTRUM
  Q273=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
  Q274=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
  Q262=90   ;NOM. DIAMETER
  Q291=+34  ;VINKEL 1. BORING
  Q292=+70  ;VINKEL 2. BORING
  Q293=+210;VINKEL 3. BORING
  Q261=-5   ;MAALEHOEYDE
  Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
  Q305=12   ;NR. I TABELL
  Q331=+0   ;NULLPUNKT
  Q332=+0   ;NULLPUNKT
  Q303=+1   ;MAALEVERDIOVERFOERING
  Q381=1    ;PROBE PROBEAKSE
  Q382=+85  ;1. KO. FOR
            PROBEAKSE
  Q383=+50  ;2. KO. FOR
            PROBEAKSE
  Q384=+0   ;3. KO. FOR
            PROBEAKSE
```

15.10 NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ ISO: G416)

Q333=+1	;NULLPUNKT
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.

- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Angi om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunkttabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
  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)
- **Probe i probeakse** Q381: Fastslå om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke fastsett nullpunkt i probeaksen
  1: Fastsett nullpunkt i probeaksen
- **Probe TS-akse: koor. 1. akse** Q382 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 2. akse** Q383 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 3. akse** Q384 (absolutt): Koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt TS-akse** Q333 (absolutt): Koordinat på touch-probe-aksen der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. 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

15.11 NULLPUNKT PROBEAKSE (syklus 417, DIN/ISO: G417)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466) 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.

Syklusparametere

- **1. målepunkt 1. akse** Q263 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 2. akse** Q264 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 3. akse** Q294 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nullpunktnummer i tabell** Q305: Angi nummeret i nullpunkttabellen/forhåndsinnstillingstabellen der 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
- **Nytt nullpunkt** Q333 (absolutt): Koordinat der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Angi om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunkttabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
  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 PROBEAKSE	
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	;MAALEVER-DIOVERFOERING

15.12 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466). 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

15.12 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418)

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: 15.12 G418)

Syklusparametere

- **1. boring: sentrum 1. akse** Q268 (absolutt): Sentrum i første boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. boring: sentrum 2. akse** Q269 (absolutt): Sentrum i første boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. boring: sentrum 1. akse** Q270 (absolutt): Sentrum i andre boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. boring: sentrum 2. akse** Q271 (absolutt): Sentrum i andre boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3 sentrum 1. akse** Q316 (absolutt): Sentrum i 3. boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3 sentrum 2. akse** Q317 (absolutt): Sentrum i 3. boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **4 sentrum 1. akse** Q318 (absolutt): Sentrum i 4. boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **4 sentrum 2. akse** Q319 (absolutt): Sentrum i 4. boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nullpunktnummer i tabell** Q305: Angi under hvilket nummer i nullpunkttabellen/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
- **Nytt nullpunkt hovedakse** Q331 (absolutt): Koordinat på hovedaksen der TNC skal plassere beregnet skjæringspunkt for forbindelseslinjene. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 418 NULLPKT 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   ;MAALEHOEYDE
    Q260=+10  ;SIKKER HOEYDE
    Q305=12   ;NR. I TABELL
    Q331=+0   ;NULLPUNKT
    Q332=+0   ;NULLPUNKT
    Q303=+1   ;MAALEVERDIOVERFOERING
    Q381=1    ;PROBE PROBEAKSE
    Q382=+85  ;1. KO. FOR
              PROBEAKSE
    Q383=+50  ;2. KO. FOR
              PROBEAKSE
    Q384=+0   ;3. KO. FOR
              PROBEAKSE
    Q333=+0   ;NULLPUNKT
```

15.12 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418)

- **Nytt nullpunkt hjelpeakse** Q332 (absolutt): Koordinat på hjelpeaksen der TNC skal plassere beregnet skjæringspunkt for forbindelseslinjene. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Angi om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunkttabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
  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)
- **Probe i probeakse** Q381: Fastslå om TNC også skal fastsette nullpunktet i probeaksen:
  0: Ikke fastsett nullpunkt i probeaksen
  1: Fastsett nullpunkt i probeaksen
- **Probe TS-akse: koor. 1. akse** Q382 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 2. akse** Q383 (absolutt): Koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Probe TS-akse: koor. 3. akse** Q384 (absolutt): Koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen, som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Virker bare når Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Nytt nullpunkt TS-akse** Q333 (absolutt): Koordinat på touch-probe-aksen der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

15.13 NULLPUNKT ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419)

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 440) 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 "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere probeaksen.

Hvis syklus 419 brukes flere ganger etter hverandre for å lagre nullpunktet i flere akser i forhåndsinnstillingstabellen, må du aktivere forhåndsinnstillingsnummeret som syklus 419 har skrevet i tidligere, hver gang syklus 419 er utført (ikke nødvendig hvis du overskriver den aktive forhåndsinnstillingen).

15.13 NULLPUNKT ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419)

Syklusparametere

- **1. målepunkt 1. akse** Q263 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 2. akse** Q264 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse (1...3: 1=hovedakse)** Q272: Aksen som målingen skal utføres på:
  1: Hovedakse = måleakse
  2: Hjelpeakse = måleakse
  3: Probeakse = måleakse

Aksetilordninger

Aktiv probeakse: Q272 = 3	Tilhørende hovedakse: Q272= 1	Tilhørende hjelpeakse: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 419 NULLPKT ENKEL
    AKSE
    Q263=+25  ;1. PUNKT 1. AKSE
    Q264=+25  ;1. PUNKT 2. AKSE
    Q261=+25  ;MAALEHOEYDE
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q260=+50  ;SIKKER HOEYDE
    Q272=+1   ;MAALEAKSE
    Q267=+1   ;KJOERERETNING
    Q305=0    ;NR. I TABELL
    Q333=+0   ;NULLPUNKT
    Q303=+1   ;MAALE-
              VERDIOVERFOERING
```

- **Kjøreretning 1** Q267: Retningen som touch-proben skal kjøre frem til emnet i:
  -1: Negativ kjøreretning
  +1: Positiv kjøreretning
- **Nullpunktnummer i tabell** Q305: Angi nummeret i nullpunkttabellen/forhåndsinnstillingstabellen der 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
- **Nytt nullpunkt** Q333 (absolutt): Koordinat der TNC skal sette nullpunktet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måleverdioverføring (0,1)** Q303: Angi om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunkttabellen eller forhåndsinnstillingstabellen:
  -1: Ikke bruk! Registreres av TNC når gamle programmer lastes inn (se "Definere fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene som nullpunkt", side 466)
  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)

15.14 Eksempel: Fastsette nullpunktet i sentrum av sirkelsegmentet i overkanten av emnet

0 START PGM... MM		
1 TOOL CALL 69 Z S6000		Last inn verktøy 0 for å definere probeaksen.
2 TCH PROBE 413 NULLPKT SIRKEL UTVENDIG		
Q321=+25	;SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i sirkel: X-koordinat
Q322=+25	;SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i sirkel: Y-koordinat
Q262=30	;NOM. DIAMETER	Sirkelens diameter
Q325=+90	;STARTVINKEL	Polarkoordinatvinkel for 1. probepunkt
Q247=+45	;VINKELTRINN	Vinkeltrinn for beregning av probepunkt 2 til 4
Q261=-5	;MAALEHOEYDE	Koordinat på probeaksen som målingen skal utføres etter
Q320=2	;SIKKERHETSAVST.	Sikkerhetsavstand i tillegg til kolonne SET_UP
7+10	;SIKKER HØYDE	Høyden som probeaksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q301=0	;KJOER 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	;MAALEVERDIOVERFOERING	Ikke aktuelt fordi visningen skal være definert
Q381=1	;PROBE PROBEAKSE	Definer også nullpunkt på TS-aksen
Q382=+25	;1. KO. FOR PROBEAKSE	X-koordinat for probepunkt
Q383=+25	;2. KO. FOR PROBEAKSE	Y-koordinat for probepunkt
Q384=+25	;3. KO. FOR PROBEAKSE	Z-koordinat for probepunkt
Q333=+0	;NULLPUNKT	Sett visning av Z til 0
Q423=4	;ANTALL MAALEPUNKTER	Måle sirkel med 4 probinger
Q365=0	;KJOEREMAATE	Kjør på sirkelbane mellom målepunktene
3 CALL PGM 35K47		Start behandlingsprogram
4 END PGM CYC413 MM		

15.15 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 PROBE 417 NULLPKT PROBEAKSE		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	**;MAALEVERDIOVERFOERING**	Lagre det beregnede nullpunktet basert på det maskinfaste koordinatsystemet (REF-system) i forhåndsinnstilingstabellen PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 NULLPKT HULLSIRKELSENTRUM		
Q273=+35	**;SENTRUM 1. AKSE**	Sentrum i hullsirkel: X-koordinat
Q274=+35	**;SENTRUM 2. AKSE**	Sentrum i hullsirkel: Y-koordinat
Q262=50	**;NOM. 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	**;MAALEHOEYDE**	Koordinat på probeaksen som målingen skal utføres etter
7+10	**;SIKKER HØYDE**	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	**;MAALEVERDIOVERFOERING**	Lagre det beregnede nullpunktet basert på det maskinfaste koordinatsystemet (REF-system) i forhåndsinnstillingstabellen PRESET.PR
Q381=0	**;PROBE PROBEAKSE**	Ikke definer nullpunkt på TS-aksen
Q382=+0	**;1. KO. FOR PROBEAKSE**	Uten funksjon

15.15 Eksempel: Definere nullpunkt i overkant av emnet midt i hullsirkelen

Q383=+0	;2. KO. FOR PROBEAKSE	Uten funksjon
Q384=+0	;3. KO. FOR PROBEAKSE	Uten funksjon
Q333=+0	;NULLPUNKT	Uten funksjon
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.	Sikkerhetsavstand i tillegg til kolonne SET_UP
4 CYCL DEF 247 FASTSETTE NULLPUNKT		Aktiver ny forhåndsinnstilling med syklus 247
Q339=1	;NULLPUNKTSNUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ		Start behandlingsprogram
7 END PGM CYC416 MM		

16

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

16.1 Grunnleggende informasjon

Oversikt

Når touch-probe-syklusen utføres, må ikke syklus 8 SPEILING, syklus 11 SKALERINGSFAKTOR og syklus 26 SKALERINGSFAKTOR AKSESPES. være aktive.

HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

TNC må være forberedt for bruk av 3D touch-prober fra maskinprodusentens side.

Følg maskinhåndboken!

TNC har 12 sykluser for automatisk måling av emner:

Syklus	Funksjonstast	Side
0 REFERANSEPLAN Måle en koordinat i en valgfri akse		519
1 REFERANSEPLAN POLAR Måle et punkt, proberetning via vinkel		520
420 MAALE VINKEL Måle vinkel i arbeidsplan		521
421 MAALE BORING Måle posisjon og diameter for en boring		523
422 MAALE SIRKEL UTVENDIG Måle posisjon og diameter for en sirkelformet tapp		526
423 MAALE FIRKANT INNVENDIG Måle posisjon, lengde og bredde for en rektangulær lomme		529
424 MAALE FIRKANT UTVENDIG Måle posisjon, lengde og bredde for en rektangulær tapp		532
425 MAALE BREDDE INNVENDIG (2. funksjonstastnivå) Måle notbredde innvendig		535
426 MAALE STEG UTVENDIG (2. funksjonstastnivå) Måle steg utvendig		538

Syklus	Funksjonstast	Side
427 MAALE KOORDINATER (2. funksjonstastnivå) Måle ønsket koordinat i valgfri akse		541
430 MAALE HULLSIRKEL (2. funksjonstastnivå) Måle posisjon og diameter for hullsirkel		544
431 MAALE PLAN (2. funksjonstastnivå) Måle A- og B-aksevinkel for et plan		547

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 i katalogen TNC:\..

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 toleransegrensen, 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
- når verktøytabellen er aktivert
- når du slår på verktøyovervåkingen i syklusen: **Q330** ikke lik 0 eller angi et annet verktøynavn. Angi verktøynavn ved hjelp av funksjonstaster. TNC viser ikke høyre apostrof mer.

Når du utfører flere korrigeringsmålinger, blir hvert målte avvik tilføyd til verdien som allerede er lagret i verktøytabellen.

TNC korrigerer alltid verktøyradiusen i DR-kolonnen i verktøytabellen selv om det målte avviket ligger innenfor den forhåndsdefinerte toleransen. Hvis du må justere, kan du åpne NC-programmet via parameteren Q181 (Q181=1: justering nødvendig).

For syklus 427 gjelder dessuten følgende:

- Hvis en akse i det aktive arbeidsplanet er definert som måleakse (Q272 = 1 eller 2), utfører TNC en verktøyradiuskorrigering som beskrevet ovenfor. TNC definerer korrigeringsretningen ut fra den definerte kjøreretningen (Q267)
- Hvis en probeakse er valgt som måleakse (Q272 = 3), utfører TNC en verktøylengdekorrigering

Verktøybruddovervåking

Funksjonen er bare tilgjengelig
- når verktøytabellen er aktivert
- 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 resultatparametrene og i protokollfilen, selv om koordinatsystemet er rotert/forskjøvet.

16.2 REFERANSEPLAN (syklus 0, DIN/ISO: G55)

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

- **Parameternummer 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
- **Nominell verdi for posisjon**: 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
```

16.3 REFERANSEPLAN polar (syklus 1)

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
- **Nominell verdi for posisjon**: 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 REFERANSEPLAN
   POLAR
68 TCH PROBE 1.1 X VINKEL: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 MAALE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420)

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 440) 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

- **1. målepunkt 1. akse** Q263 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 2. akse** Q264 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. målepunkt 1. akse** Q265 (absolutt): Koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. målepunkt 2. akse** Q266 (absolutt): Koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Aksen som målingen skal utføres på:
  1: Hovedakse = måleakse
  2: Hjelpeakse = måleakse
  3: Probeakse = måleakse
- **Kjøreretning 1** Q267: Retningen som touch-proben skal kjøre frem til emnet i:
  -1: Negativ kjøreretning
  +1: Positiv kjøreretning
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Måleprotokoll** Q281: Fastslå om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprette måleprotokoll
  1: Opprette måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR420.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programforløpet og vis måleprotokollen på TNC-skjermbildet. Fortsett programmet med NC-start

NC-blokker

5 TCH PROBE 420 MÅLE 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	;MAALEAKSE
Q267=-1	;KJOERERETNING
Q261=-5	;MAALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q301=1	;KJOER TIL S. HOEYDE
Q281=1	;MAALEPROTOKOLL

16.5 MAALE BORING (syklus 421, DIN/ISO: G421)

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 440) 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°.

16.5 MAALE BORING (syklus 421, DIN/ISO: G421)

Syklusparametere

- **Sentrum 1. akse** Q273 (absolutt): Sentrum i boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q274 (absolutt): Sentrum i boringen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nominell delsirkeldiameter** Q262: Angi boringens diameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolutt): Vinkel mellom arbeidsplanets hovedakse og første probepunkt. Inndataområde -360.000 til 360.000
- **Vinkeltrinn** Q247 (inkremental): Vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokken) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Størstemål boring** Q275: Største tillatte diameter på boringen (sirkellomme). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Minstemål boring** Q276: Minste tillatte diameter på boringen (sirkellomme). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Toleranseverdi sentrum 1. akse** Q279: Tillatt posisjonsavvik på hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Toleranseverdi sentrum 2. akse** Q280: Tillatt posisjonsavvik på hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

5 TCH PROBE 421 MÅLE BORING	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=75	;NOM. DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELTRINN
Q261=-5	;MAALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=1	;KJOER TIL S. HOEYDE
Q275=75,12	;STOERSTEMAAL
Q276=74,95	;MINSTEMAAL
Q279=0,1	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MAALEPROTOKOLL
Q309=0	;PRGMSTOPP VED FEIL

- **Måleprotokoll** Q281: Fastslå om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprette måleprotokoll
  1: Opprette måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR421.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programforløpet og vis måleprotokollen på TNC-skjermbildet. Fortsett programmet med NC-start
- **Programstopp ved toleransefeil** Q309: Fastslå om TNC skal avbryte programforløpet ved toleranseoverskridelser og vise en feilmelding:
  0: Ikke avbryte programforløpet, ikke vise feilmelding
  1: Avbryte programforløpet, vise feilmelding
- **Verktøy for overvåking** Q330: Angi om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 518). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: Overvåking ikke aktivert
  >0: Verktøynummer i verktøytabellen TOOL.T
- **Antall målepunkter (4/3)** Q423: Fastslå om TNC skal måle tappen med 4 eller 3 prober:
  4: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
  3: Bruk 3 målepunkter
- **Kjøremåte? Rett=0/sirkel=1** Q365: Fastslå med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når Kjør til sikker høyde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kjør i en rett linje mellom bearbeidingene
  1: Kjør sirkulært mellom bearbeidingene langs delsirkeldiameteren

Q330=0	;VERKTOEY
Q423=4	;ANTALL MAALEPUNKTER
Q365=1	;KJOEREMAATE

16.6 MAALE SIRKEL UTVENDIG (syklus 422, DIN/ISO: G422)

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 440) 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°.

Syklusparametere

- **Sentrum 1. akse** Q273 (absolutt): Sentrum i tappen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q274 (absolutt): Sentrum i tappen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Angi tappens diameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolutt): Vinkel mellom arbeidsplanets hovedakse og første probepunkt. Inndataområde -360.0000 til 360.0000
- **Vinkeltrinn** Q247 (inkrementelt): 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
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Størstemål tapp** Q277: Største tillatte diameter på tappen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Minstemål tapp** Q278: Minste tillatte diameter på tappen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Toleranseverdi sentrum 1. akse** Q279: Tillatt posisjonsavvik på hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Toleranseverdi sentrum 2. akse** Q280: Tillatt posisjonsavvik på hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 422 MAALE SIRKEL
  UTVENDIG
  Q273=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
  Q274=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
  Q262=75   ;NOM. DIAMETER
  Q325=+90  ;STARTVINKEL
  Q247=+30  ;VINKELTRINN
  Q261=-5   ;MAALEHOEYDE
  Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
  Q260=+10  ;SIKKER HOEYDE
  Q301=0    ;KJOER TIL S. HOEYDE
  Q275=35,15;STOERSTEMAAL
  Q276=34,9 ;MINSTEMAAL
  Q279=0,05 ;TOLERANSE 1.
            SENTRUM
```

- **Måleprotokoll** Q281: Fastslå om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprette måleprotokoll
  1: Opprette måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR422.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programforløpet og vis måleprotokollen på TNC-skjermbildet. Fortsett programmet med NC-start
- **Programstopp ved toleransefeil** Q309: Fastslå om TNC skal avbryte programforløpet ved toleransoverskridelser og vise en feilmelding:
  0: Ikke avbryte programforløpet, ikke vise feilmelding
  1: Avbryte programforløpet, vise feilmelding
- **Verktøy for overvåking** Q330: Angi om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 518). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: Overvåking ikke aktivert
  >0: Verktøynummer i verktøytabellen TOOL.T
- **Antall målepunkter (4/3)** Q423: Fastslå om TNC skal måle tappen med 4 eller 3 prober:
  4: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
  3: Bruk 3 målepunkter
- **Kjøremåte? Rett=0/sirkel=1** Q365: Fastslå med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når Kjør til sikker høyde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kjør i en rett linje mellom bearbeidingene
  1: Kjør sirkulært mellom bearbeidingene langs delsirkeldiameteren

Q280=0,05	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MAALEPROTOKOLL
Q309=0	;PRGMSTOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY
Q423=4	;ANTALL MAALEPUNKTER
Q365=1	;KJOEREMAATE

16.7 MAALE FIRKANT INNVENDIG (syklus 423, DIN/ISO: G423)

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 440) 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 proben i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

Syklusparametere

- **Sentrum 1. akse** Q273 (absolutt): Sentrum i lommen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q274 (absolutt): Sentrum i lommen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. sidelengde** Q282: Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **2. sidelengde** Q283: Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Størstemål 1. sidelengde** Q284: Største tillatte lengde på lommen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Minstemål 1. sidelengde** Q285: Minste tillatte lengde på lommen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Størstemål 2. sidelengde** Q286: Største tillatte bredde på lommen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Minstemål 2. sidelengde** Q287: Minste tillatte bredde på lommen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Toleranseverdi sentrum 1. akse** Q279: Tillatt posisjonsavvik på hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Toleranseverdi sentrum 2. akse** Q280: Tillatt posisjonsavvik på hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

5 TCH PROBE 423 MAALE FIRKANT INN.	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q282=80	;1. SIDELENGDE
Q283=60	;2. SIDELENGDE
Q261=-5	;MAALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q301=1	;KJOER TIL S. HOEYDE
Q284=0	;STOERSTEMAAL 1. SIDE
Q285=0	;MINSTEMAAL 1. SIDE
Q286=0	;STOERSTEMAAL 2. SIDE
Q287=0	;MINSTEMAAL 2. SIDE

- **Måleprotokoll** Q281: Fastslå om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprette måleprotokoll
  1: Opprette måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR423.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programforløpet og vis måleprotokollen på TNC-skjermbildet. Fortsett programmet med NC-start
- **Programstopp ved toleransefeil** Q309: Fastslå om TNC skal avbryte programforløpet ved toleransoverskridelser og vise en feilmelding
  0: Ikke avbryte programforløpet, ikke vise feilmelding
  1: Avbryte programforløpet, vise feilmelding
- **Verktøy for overvåking** Q330: Angi om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 518). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: Overvåking ikke aktivert
  >0: Verktøynummer i verktøytabellen TOOL.T

Q279=0	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MAALEPROTOKOLL
Q309=0	;PRGMSTOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY

16.8 MAALE FIRKANT UTVENDIG (syklus 424, DIN/ISO: G424)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 424 beregner midtpunktet samt lengde og bredde for en rektangulær tapp. 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 440) 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

- **Sentrum 1. akse** Q273 (absolutt): Sentrum i tappen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q274 (absolutt): Sentrum i tappen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. sidelengde** Q282: Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **2. sidelengde** Q283: Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Størstemål 1. sidelengde** Q284: Største tillatte lengde på tappen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Minstemål 1. sidelengde** Q285: Minste tillatte lengde på tappen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Størstemål 2. sidelengde** Q286: Største tillatte bredde på tappen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Minstemål 2. sidelengde** Q287: Minste tillatte bredde på tappen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Toleranseverdi sentrum 1. akse** Q279: Tillatt posisjonsavvik på hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Toleranseverdi sentrum 2. akse** Q280: Tillatt posisjonsavvik på hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

5 TCH PROBE 424 MAALE FIRKANT UT.	
Q273=+50	**;SENTRUM 1. AKSE**
Q274=+50	**;SENTRUM 2. AKSE**
Q282=75	**;1. SIDELENGDE**
Q283=35	**;2. SIDELENGDE**
Q261=-5	**;MAALEHOEYDE**
Q320=0	**;SIKKERHETSAVST.**
Q260=+20	**;SIKKER HOEYDE**
Q301=0	**;KJOER TIL S. HOEYDE**
Q284=75,1	**;STOERSTEMAAL 1. SIDE**
Q285=74,9	**;MINSTEMAAL 1. SIDE**
Q286=35	**;STOERSTEMAAL 2. SIDE**

- **Måleprotokoll** Q281: Fastslå om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprette måleprotokoll
  1: Opprette måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR424.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programforløpet og vis måleprotokollen på TNC-skjermbildet. Fortsett programmet med NC-start
- **Programstopp ved toleransefeil** Q309: Fastslå om TNC skal avbryte programforløpet ved toleranseoverskridelser og vise en feilmelding:
  0: Ikke avbryte programforløpet, ikke vise feilmelding
  1: Avbryte programforløpet, vise feilmelding
- **Verktøy for overvåking** Q330: Angi om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 518). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: Overvåking ikke aktivert
  >0: Verktøynummer i verktøytabellen TOOL.T

Q287=34,95	;MINSTEMAAL 2. SIDE
Q279=0,1	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MAALEPROTOKOLL
Q309=0	;PRGMSTOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY

16.9 MAALE BREDDE INNVENDIG (syklus 425, DIN/ISO: G425)

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 440) 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.

Syklusparametere

- **Startpunkt 1. akse** Q328 (absolutt): Startpunktet for probingen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 2. akse** Q329 (absolutt): Startpunktet for probingen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskyvning for 2. måling** Q310 (inkrementelt): Angivelse av hvor mye touch-proben forskyves før den andre målingen. Hvis 0 tastes inn, forskyver ikke TNC touch-proben. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Aksen til arbeidsplanet som målingen skal utføres på:
  1: Hovedakse = måleakse
  2: Hjelpeakse = måleakse
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nominell lengde** Q311: Nominell verdi for lengden som skal måles. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Størstemål** Q288: Største tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Minstemål** Q289: 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
- **Programstopp ved toleransefeil** Q309: Fastslå om TNC skal avbryte programforløpet ved toleranseoverskridelser og vise en feilmelding:
  0: Ikke avbryte programforløpet, ikke vise feilmelding
  1: Avbryte programforløpet, vise feilmelding

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 425 MAALE BREDDE
  INNVENDIG
    Q328=+75  ;STARTPUNKT 1. AKSE
    Q329=-12.5;STARTPUNKT 2. AKSE
    Q310=+0   ;FORSKYVNING 2.
               MAALING
    Q272=1    ;MAALEAKSE
    Q261=-5   ;MAALEHOEYDE
    Q260=+10  ;SIKKER HOEYDE
    Q311=25   ;NOM. LENGDE
    Q288=25.05;STOERSTEMAAL
    Q289=25   ;MINSTEMAAL
    Q281=1    ;MAALEPROTOKOLL
    Q309=0    ;PRGMSTOPP VED FEIL
    Q330=0    ;VERKTOEY
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q301=0    ;KJOER TIL S. HOEYDE
```

- **Verktøy for overvåking** Q330: Angi om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 518). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: Overvåking ikke aktivert
  >0: Verktøynummer i verktøytabellen TOOL.T
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. 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
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde

16.10 MAALE STEG UTVENDIG (syklus 426, DIN/ISO: G426)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 426 beregner posisjon og bredde for et steg. 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 440) 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.

Syklusparametere

- **1. målepunkt 1. akse** Q263 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 2. akse** Q264 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. målepunkt 1. akse** Q265 (absolutt): Koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. målepunkt 2. akse** Q266 (absolutt): Koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Aksen til arbeidsplanet som målingen skal utføres på:
  1: Hovedakse = måleakse
  2: Hjelpeakse = måleakse
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nominell lengde** Q311: Nominell verdi for lengden som skal måles. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Størstemål** Q288: Største tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Minstemål** Q289: Minste tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Måleprotokoll** Q281: Fastslå om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprette måleprotokoll
  1: Opprett måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR426.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programforløpet og vis måleprotokollen på TNC-skjermbildet. Fortsett programmet med NC-start

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 426 MAALE STEG
    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    ;MAALEAKSE
    Q261=-5   ;MAALEHOEYDE
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
    Q311=45   ;NOM. LENGDE
    Q288=45   ;STOERSTEMAAL
    Q289=44.95;MINSTEMAAL
    Q281=1    ;MAALEPROTOKOLL
    Q309=0    ;PRGMSTOPP VED FEIL
    Q330=0    ;VERKTOEY
```

- **Programstopp ved toleransefeil** Q309: Fastslå om TNC skal avbryte programforløpet ved toleransoverskridelser og vise en feilmelding
  0: Ikke avbryte programforløpet, ikke vise feilmelding
  1: Avbryte programforløpet, vise feilmelding
- **Verktøy for overvåking** Q330: Angi om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 518). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  0: Overvåking ikke aktivert
  >0: Verktøynummer i verktøytabellen TOOL.T

16.11 MAALE KOORDINATER (syklus 427, DIN/ISO: G427)

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 440) 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.

Syklusparametere

- **1. målepunkt 1. akse** Q263 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 2. akse** Q264 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Måleakse (1...3: 1=hovedakse)** Q272: Aksen som målingen skal utføres på:
  1: Hovedakse = måleakse
  2: Hjelpeakse = måleakse
  3: Probeakse = måleakse
- **Kjøreretning 1** Q267: Retningen som touch-proben skal kjøre frem til emnet i:
  -1: Negativ kjøreretning
  +1: Positiv kjøreretning
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleprotokoll** Q281: Fastslå om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprette måleprotokoll
  1: Opprette måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR427.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programforløpet og vis måleprotokollen på TNC-skjermbildet. Fortsett programmet med NC-start
- **Størstemål** Q288: Største tillatte måleverdi. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Minstemål** Q289: Minste tillatte måleverdi. Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 427 MAALE
    KOORDINATER
    Q263=+35  ;1. PUNKT 1. AKSE
    Q264=+45  ;1. PUNKT 2. AKSE
    Q261=+5   ;MAALEHOEYDE
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q272=3    ;MAALEAKSE
    Q267=-1   ;KJOERERETNING
    Q260=+20  ;SIKKER HOEYDE
    Q281=1    ;MAALEPROTOKOLL
    Q288=5.1  ;STOERSTEMAAL
    Q289=4.95 ;MINSTEMAAL
    Q309=0    ;PRGMSTOPP VED FEIL
    Q330=0    ;VERKTOEY
```

- **Programstopp ved toleransefeil** Q309: Fastslå om TNC skal avbryte programforløpet ved toleransoverskridelser og vise en feilmelding
  0: Ikke avbryte programforløpet, ikke vise feilmelding
  1: Avbryte programforløpet, vise feilmelding
- **Verktøy for overvåking** Q330: Angi om TNC skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", side 518). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn:
  0: Overvåking ikke aktivert
  >0: Verktøynummer i verktøytabellen TOOL.T

16.12 MAALE HULLSIRKEL (syklus 430, DIN/ISO: G430)

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 440) 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

- **Sentrum 1. akse** Q273 (absolutt): Sentrum i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sentrum 2. akse** Q274 (absolutt): Sentrum i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Angi hullsirkelens diameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Vinkel 1. boring** Q291 (absolutt): Polarkoordinatvinkel for første boringsmidtpunkt på arbeidsplanet. Inndataområde -360.0000 til 360.0000
- **Vinkel 2. boring** Q292 (absolutt): Polarkoordinatvinkel for andre boringsmidtpunkt på arbeidsplanet. Inndataområde -360.0000 til 360.0000
- **Vinkel 3. boring** Q293 (absolutt): Polarkoordinatvinkel for tredje boringsmidtpunkt på arbeidsplanet. Inndataområde -360.0000 til 360.0000
- **Målehøyde i touch-probe-aksen** Q261 (absolutt): Koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen som målingen skal utføres på. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Størstemål** Q288: Største tillatte hullsirkeldiameter. Inndataområde 0 til 99999.9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 430 MAALE HULLSIRKEL
    Q273=+50  ;SENTRUM 1. AKSE
    Q274=+50  ;SENTRUM 2. AKSE
    Q262=80   ;NOM. DIAMETER
    Q291=+0   ;VINKEL 1. BORING
    Q292=+90  ;VINKEL 2. BORING
    Q293=+180;VINKEL 3. BORING
    Q261=-5   ;MAALEHOEYDE
    Q260=+10  ;SIKKER HOEYDE
```

- **Minstemål** Q289: Minste tillatte hullsirkeldiameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Toleranseverdi sentrum 1. akse** Q279: Tillatt posisjonsavvik på hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Toleranseverdi sentrum 2. akse** Q280: Tillatt posisjonsavvik på hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Måleprotokoll** Q281: Fastslå om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprette måleprotokoll
  1: Opprette måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR430.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programforløpet og vis måleprotokollen på TNC-skjermbildet. Fortsett programmet med NC-start
- **Programstopp ved toleransefeil** Q309: Fastslå om TNC skal avbryte programforløpet ved toleransoverskridelser og vise en feilmelding
  0: Ikke avbryte programforløpet, ikke vise feilmelding
  1: Avbryte programforløpet, vise feilmelding
- **Verktøy for overvåking** Q330: Angi om TNC skal utføre en verktøybruddovervåking (se "Verktøyovervåking", side 518). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn.
  0: Overvåking ikke aktivert
  >0: Verktøynummer i verktøytabellen TOOL.T

```
Q288=80.1 ;STOERSTEMAAL
Q289=79.9 ;MINSTEMAAL
Q279=0.15 ;TOLERANSE 1.
          SENTRUM
Q280=0.15 ;TOLERANSE 2.
          SENTRUM
Q281=1    ;MAALEPROTOKOLL
Q309=0    ;PRGMSTOPP VED FEIL
Q330=0    ;VERKTOEY
```

16.13 MAALE PLAN (syklus 431, DIN/ISO: G431)

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 440) 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 tredje målepunkt i retningen for positiv Y-akse, slik at verktøyaksen ligger riktig i det høyreroterende koordinatsystemet.

Syklusparametere

- **1. målepunkt 1. akse** Q263 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 2. akse** Q264 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. målepunkt 3. akse** Q294 (absolutt): Koordinat for det første probepunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. målepunkt 1. akse** Q265 (absolutt): Koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. målepunkt 2. akse** Q266 (absolutt): Koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. målepunkt 3. akse** Q295 (absolutt): Koordinat for det andre probepunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

- **3. målepunkt 1. akse** Q296 (absolutt): Koordinat for det tredje probepunktet på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. målepunkt 2. akse** Q297 (absolutt): Koordinat for det tredje probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. målepunkt 3. akse** Q298 (absolutt): Koordinater for tredje probepunkt i probeaksen . Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Sikker høyde** Q260 (absolutt): Koordinat for probeaksen der touch-probe og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleprotokoll** Q281: Fastslå om TNC skal opprette en måleprotokoll:
  0: Ikke opprette måleprotokoll
  1: Opprette måleprotokoll: TNC legger **protokollfilen TCHPR431.TXT** i katalogen TNC:\ som standard.
  2: Avbryt programforløpet og vis måleprotokollen på TNC-skjermbildet. Fortsett programmet med NC-start

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 431 MAALE 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    ;MAALEPROTOKOLL
```

16.14 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 MAALE FIRKANT UT.	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 ;MAALEHOEYDE	
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+30 ;SIKKER HOEYDE	
Q301=0 ;KJOER TIL S. HOEYDE	
Q284=0 ;STOERSTEMAAL 1. SIDE	Inndataverdier for toleransekontroll er ikke nødvendig
Q285=0 ;MINSTEMAAL 1. SIDE	
Q286=0 ;STOERSTEMAAL 2. SIDE	
Q287=0 ;MINSTEMAAL 2. SIDE	
Q279=0 ;TOLERANSE 1. SENTRUM	
Q280=0 ;TOLERANSE 2. SENTRUM	
Q281=0 ;MAALEPROTOKOLL	Ikke vis måleprotokoll
Q309=0 ;PRGMSTOPP VED FEIL	Ikke vis feilmelding
Q330=0 ;VERKTOEYNUMMER	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 SLETTFRESE TAPP	
Q200=20 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR DYBDEMATING	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q206=500 ;MATING FOR 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 MAALE FIRKANT INN.		
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	;MAALEHOEYDE	
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE	
Q301=0	;KJOER TIL S. HOEYDE	
Q284=90.15	;STOERSTEMAAL 1. SIDE	Største X-mål
Q285=89.95	;MINSTEMAAL 1. SIDE	Minste X-mål
Q286=70.1	;STOERSTEMAAL 2. SIDE	Største Y-mål
Q287=69.9	;MINSTEMAAL 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	;MAALEPROTOKOLL	Vise måleprotokollen i en fil
Q309=0	;PRGMSTOPP VED FEIL	Ikke vis feilmelding når toleransegrenser overskrides
Q330=0	;VERKTOEYNUMMER	Ingen verktøyovervåking
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy, avslutt program
5 END PGM BSMESS MM		

17

Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner

17.1 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:

Syklus	Funksjonstast	Side
MAALE 3 Målesyklus for opprettelse av produsentsykluser		555

17.2 MÅLE (syklus 3)

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**: Tast inn 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
- **Maksimal måleavstand**: Angi hvor langt fra startpunktet touch-proben skal bevege seg, og bekreft med ENT. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måle matingen**: Angi matingen i mm/min. Inndataområde 0 til 3000,000
- **Maksimal returbevegelsesbane**: Kjøreavstand mot proberetningen etter at følerspissen har svingt ut. TNC fører probesystemet maksimalt tilbake til startpunktet, slik at kollisjon unngås. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Referansesystem? (0=AKT/1=REF)**: Fastslå om proberetningen og måleresultatet skal basere seg på det aktuelle koordinatsystemet (**AKT**, kan også være forskjøvet eller forvrengt) eller på maskinkoordinatsystemet (**REF**):
  0: Utfør probing i det aktuelle systemet og legg inn måleresultatet i **AKT**-systemet
  1: Utfør probing i det maskinfaste REF-systemet og legg inn måleresultatet i **REF**-systemet
- **Feilmodus (0=AV/1=PÅ)**: Angi om TNC skal vise feilmelding eller ikke ved begynnelsen av syklusen når følerspissen 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 MÅLE
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X VINKEL: +15
7 TCH PROBE 3.3 AVST +10 F100 MB1
  REFERANSESYSTEM:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

17.3 MÅLE 3D (syklus 4)

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 måleavstand i X**: X-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Relativ måleavstand i Y**: Y-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Relativ måleavstand i Z**: Z-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Maksimal måleavstand**: Angi hvor langt touch-proben skal bevege seg fra startpunktet og langs retningsvektoren. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Måle matingen**: Angi matingen i mm/min. Inndataområde 0 til 3000,000
- **Maksimal returbevegelsesbane**: Kjøreavstand mot proberetningen etter at følerspissen har svingt ut. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Referansesystem? (0=FAKTISK/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 MÅLE 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 AVST+45 F100 MB50
  REFERANSESYSTEM:0
```

17.4 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:

- Velg funksjonstasten **PROBEFUNKSJON**.

- Vise kalibreringssykluser: Trykk på TS KALIBR.
- Velge kalibreringssykluser

Kalibreringssykluser i TNC

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Kalibrere lengde	563
	Beregne radius og senterforskyvning med en kalibreringsring	565
	Beregne radius og senterforskyvning med en tapp eller kalibreringsdor	567
	Beregne radius og senterforskyvning med en kalibreringskule	561

17.5 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-tabell.

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: \ *.

Pass på at du har aktivert riktig verktøynummer når du bruker touch-proben. Det gjelder uansett om du kjører touch-probe-syklusen automatisk eller i **manuell driftsmodus**.

Du finner mer informasjon om touch-probe-tabellen i brukerhåndboken for syklusprogrammering.

17.6 KALIBRERE TS (syklus 460, DIN/ISO: G460)

En koblende 3D-touch-probe kan kalibreres automatisk til en nøyaktig kalibreringskule ved hjelp av syklus 460. Det er mulig å utføre bare en radiuskalibrering eller en radius- og lengdekalibrering.

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 Spenn opp kalibreringskulen og sørg for at den ikke kan kollidere
2 Posisjoner touch-proben i probeaksen over kalibreringskulen og i bearbeidingsnivået omtrent i kulens sentrum
3 Den første bevegelsen i syklusen skjer i negativ retning i probeaksen
4 Syklusen fastsetter også nøyaktig kulesentrum i probeaksen

Legg merke til følgende under programmeringen:

HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

Den effektive lengden til touch-proben 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.

Forposisjoner touch-proben i programmet, slik at den står over sentrum av kulen.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html.

17.6 KALIBRERE TS (syklus 460, DIN/ISO: G460)

- **Nøyaktig kalibreringskuleradius** Q407: Angi nøyaktig radius for kalibreringskulen som brukes. Inndataområde 0.0001 til 99.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 virker additivt på SET_UP i touch-probe-tabellen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **Antall probenivåer (4/3)** Q423: Antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 0 til 8
- **Referansevinkel** Q380 (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
- **Kalibrere lengde** (0/1) Q433: Fastslå om TNC også skal kalibrere lengden til touch-proben etter radiuskalibreringen:
  0: Ikke kalibrere lengden til touch-proben
  1: Kalibrere lengden til touch-proben
- **Nullpunkt for lengde** Q434 (absolutt): Koordinat for sentrum av kalibreringskulen. Må bare defineres hvis lengdekalibrering skal utføres. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 460 KALIBRERE TS
    Q407=12.5 ;KULERADIUS
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q301=1    ;KJOER TIL S. HOEYDE
    Q423=4    ;ANTALL
              PROBEPROSEDYRER
    Q380=+0   ;REFERANSEVINKEL
    Q433=0    ;KALIBRER LENGDE
    Q434=-2.5 ;NULLPUNKT
```

17.7 KALIBRERE TS-LENGDE (syklus 461, DIN/ISO: G460) G461)

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 hurtigforskyvning (kolonne **FMAX** i touch-probe-tabellen) tilbake til startposisjonen

17.7 KALIBRERE TS-LENGDE (syklus 461, DIN/ISO: G460) G461)

Legg merke til følgende under programmeringen!

HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

Den effektive lengden til touch-proben 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.

- **Nullpunkt** Q434 (absolutt): Referanse for lengden (f.eks. høyde innstillingsring). Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokker

```
5 TCH PROBE 461 KALIBRERE TS-
    LENGDE
    Q434=+5    ;NULLPUNKT
```

17.8 KALIBRERE INNVENDIG TS-RADIUS (syklus 462, DIN/ISO: G462)

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 er mulig i to retninger (f.eks. kabel-touch-probe 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»

17.8 KALIBRERE INNVENDIG TS-RADIUS (syklus 462, DIN/ISO: G462)

Legg merke til følgende under programmeringen!

HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

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.

- **RINGRADIUS** Q407: Innstillingsringens diameter. Inndataområde 0 til 99.9999
- **SIKKERHETSAVST.** Q320 (inkrementelt): Ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på SET_UP (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **ANTALL PROBEPROSEDYRER** Q407 (absolutt): Antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 0 til 8
- **REFERANSEVINKEL** Q380 (absolutt): Vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde 0 til 360.0000

NC-blokker

5 TCH PROBE 462 KALIBRERE TS I RING	
Q407=+5	;RINGRADIUS
Q320=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q423=+8	;ANTALL PROBEPROSEDYRER
Q380=+0	;REFERANSEVINKEL

17.9 KALIBRERE UTVENDIG TS-RADIUS (syklus 463, DIN/ISO: G463)

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»

17.9 KALIBRERE UTVENDIG TS-RADIUS (syklus 463, DIN/ISO: G463)

Legg merke til følgende under programmeringen!

HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

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.

- **TAPPRADIUS** Q407: Innstillingsringens diameter. Inndataområde 0 til 99.9999
- **SIKKERHETSAVST.** Q320 (inkrementelt): Ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på SET_UP (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999.9999
- **KJOER TIL S. HOEYDE** Q301: Fastslå hvordan touch-proben skal kjøre mellom målepunktene:
  0: Kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: Kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- **ANTALL PROBEPROSEDYRER** Q407 (absolutt): Antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 0 til 8
- **REFERANSEVINKEL** Q380 (absolutt): Vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde 0 til 360.0000

NC-blokker

5 TCH PROBE 463 KALIBRERE TS PAA TAPPER	
Q407=+5	;TAPPRADIUS
Q320=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q301=+1	;KJOER TIL S. HOEYDE
Q423=+8	;ANTALL PROBEPROSEDYRER
Q380=+0	;REFERANSEVINKEL

18

Touch-probe-sykluser: måle kinematikk automatisk

18.1 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 styringen (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:

Syklus	Funksjonstast	Side
450 LAGRE KINEMATIKK Automatisk lagring og gjenoppretting av kinematikk		572
451 MAALE KINEMATIKK Automatisk kontroll eller optimering av maskinkinematikken		575
452 KOMPENSERING AV FORHAANDSINNSTILLING Automatisk kontroll eller optimering av maskinkinematikken		589

18.2 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 en spesielt høy stivhet og som er spesielt konstruert 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 lagt inn maskinparameteren for **CfgKinematicsOpt** i konfigurasjonsdataene. **maxModification** fastlegger toleransegrensen for når TNC skal vise en merknad når endringene i kinematikkdataene ligger over denne grenseverdien. **maxDevCalBall** fastlegger hvor stor den målte kalibreringskuleradiusen fra den angitte syklusparameteren kan være. **mStrobeRotAxPos** fastlegger en M-funksjon som roteringsaksen kan posisjoneres med og som er spesielt definert av maskinprodusenten.

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 (IST-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.

18.3 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

- **Modus (0/1/2/3)** Q410: Fastslå om du vil lagre eller gjenopprette en kinematikk:
  0: Lagre aktiv kinematikk
  1: Gjenopprette en lagret kinematikk
  2: Vise aktuell minnestatus
  3: Slette et datasett
- **Minnebeskrivelse** Q409/QS409: 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
    QS409="AB"  ;MINNEBESKRIVELSE
```

Gjenopprette datasett

```
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK
    Q410=1      ;MODUS
    QS409="AB"  ;MINNEBESKRIVELSE
```

Vise alle lagrede datasett

```
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK
    Q410=2      ;MODUS
    QS409="AB"  ;MINNEBESKRIVELSE
```

Slette datasett

```
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK
    Q410=3      ;MODUS
    QS409="AB"  ;MINNEBESKRIVELSE
```

Protokollfunksjon

Når syklus 450 er kjørt, oppretter TNC en protokoll (**TCHPR450.TXT**) som inneholder følgende data:

- Dato og klokkeslett for oppretting av protokollen
- Banenavn for NC-programmet som syklusen ble kjørt fra
- Gjennomført modus (0=lagre/1=opprette/2=minnestatus/3=slette)
- Betegnelse for den aktive kinematikken
- Angitt datasettbetegnelse

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.

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 databæreren).

18.4 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:

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

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 en returkjøringshøyde **Q408** som er 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 roteringsaksene: 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 588).

Hvis en M-funksjon for posisjonering av roteringsaksen er angitt i maskinparameteren mStrobeRotAxPos, eller aksen er en Hirth-akse, kan slakk ikke beregnes.

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.

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.

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.

Inch-programmering: Måleresultater og protokolldata angir TNC vanligvis i mm.

TNC ignorerer angivelsene i syklusdefinisjonen for ikke aktive akser.

Syklusparametere

- **Modus (0=kontrollere/1=måle)** Q406: Fastslå om TNC skal kontrollere eller optimere den aktive kinematikken:
  0: Kontroller aktiv maskinkinematikk. TNC måler kinematikken i dreieaksene 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 definerte, og **optimerer posisjonen** til roteringsaksene for den aktive kinematikken.
- **Nøyaktig kalibreringskuleradius** Q407: Angi nøyaktig radius for kalibreringskulen som brukes. Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 kommer i tillegg til verdien SET_UP i touch-probe-tabellen. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Returkjøringshøyde** Q408 (absolutt): Inndataområde 0,0001 til 99999,9999
  - Tast inn 0:
    Ikke kjør til returhøyde, TNC kjører til den neste måleposisjonen i aksen som skal måles. Ikke tillatt for Hirth-akser! TNC kjører første måleposisjon i rekkefølgen A, B og deretter C
  - Tast inn >0:
    Returhøyde i emnekoordinatsystem som ikke er dreid og som TNC kjører til før rotasjonsakseposisjonering i spindelaksen. TNC posisjonerer også touch-proben i arbeidsplanet på nullpunktet. Probeovervåkingen er ikke aktiv i denne modusen. Definer posisjoneringshastigheten i parameter Q253.
- **Mating for forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved posisjonering. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Referansevinkel** Q380 (absolutt): Referansevinkel (grunnrotering) for registrering av målepunktene i aktivt emnekoordinatsystem. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360,0000

Lagre og kontrollere kinematikken

4 TOOL CALL «PROBE» Z	
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK	
Q410=0	;MODUS
Q409=5	;MINNEBESKRIVELSE
6 TCH PROBE 451 MÅLE KINEMATIKK	
Q406=0	;MODUS
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURHOEYDE
Q253=750	;MATING FOR FORPOS.
Q380=0	;REFERANSEVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	;SLUTTVINKEL A-AKSE
Q413=0	;POS.VINKEL A-AKSE
Q414=0	;MAALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINKEL B-AKSE
Q418=2	;MAALEPUNKTER B-AKSE
Q419=-90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+90	;SLUTTVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINKEL C-AKSE
Q422=2	;MAALEPUNKTER C-AKSE
Q423=4	;ANTALL MAALEPUNKTER
Q431=0	;SETT FORH.INNST.
Q432=0	;VINKELOMRAADE SLAKK

- **Startvinkel A-akse** Q411 (absolutt): Startvinkel i A-aksen, som den første målingen skal utføres på. Inndataområde -359,999 til 359,999
- **Sluttvinkel A-akse** Q412 (absolutt): Sluttvinkel i A-aksen, som den siste målingen skal utføres på. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Posisjoneringsvinkel A-akse** Q413: Posisjoneringsvinkel i A-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Antall målepunkter A-akse** Q414: Antall prober TNC skal bruke ved målingen av A-aksen. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- **Startvinkel B-akse** Q415 (absolutt): Startvinkel i B-aksen, som den første målingen skal utføres på. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Sluttvinkel B-akse** Q416 (absolutt): Sluttvinkel i B-aksen, som den siste målingen skal utføres på. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Posisjoneringsvinkel B-akse** Q417: Posisjoneringsvinkel i B-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Antall målepunkter B-akse** Q418: Antall prober TNC skal bruke ved målingen av B-aksen. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- **Startvinkel C-akse** Q419 (absolutt): Startvinkel i C-aksen, som den første målingen skal utføres på. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Sluttvinkel C-akse** Q420 (absolutt): Sluttvinkel i C-aksen som den siste målingen skal utføres på. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Posisjoneringsvinkel C-akse** Q421: Posisjoneringsvinkel i C-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Antall målepunkter C-akse** Q422: Antall prober TNC skal bruke ved målingen av C-aksen. Inndataområde 0 til 12. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen.

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

- **Antall målepunkter (3-8)** Q423: Antall probeprosedyrer som TNC skal bruke til måling av kalibreringskulen i nivået. Inndataområde: 3 til 8 Færre målepunkter øker hastigheten, flere målepunkter øker målesikkerheten.
- **Stille inn forhåndsinnstillinger (0/1/2/3)** Q431: Fastslå om TNC skal sette den aktive forhåndsinnstillingen (nullpunkt) automatisk i kulesentrum:
  0: Ikke sett forhåndsinnstillinger automatisk i kulesentrum: Sett forhåndsinnstillinger manuelt før syklusstart
  1: Sett forhåndsinnstillinger automatisk i kulesentrum før målingen. Forposisjoner touch-proben manuelt før syklusstart over kalibreringskulen
  2: Sett forhåndsinnstillinger automatisk i kulesentrum etter målingen: Sett forhåndsinnstillinger manuelt før syklusstart
  3: Sett forhåndsinnstillinger i kulesentrum før og etter målingen: Forposisjoner touch-proben manuelt før syklusstart over kalibreringskulen.
- **Vinkelområde, slakk** Q432: Her definerer du vinkelverdien som skal brukes som overkjøring for måling av roteringsakseslakk. Overkjøringsvinkelen må være tydelig 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

Optimere modusposisjon 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

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 MÅLE KINEMATIKK
    Q406=1        ;MODUS
    Q407=12.5     ;KULERADIUS
    Q320=0        ;SIKKERHETSAVST.
    Q408=0        ;RETURHOEYDE
    Q253=750      ;MATING FOR FORPOS.
    Q380=0        ;REFERANSEVINKEL
    Q411=-90      ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90      ;SLUTTVINKEL A-AKSE
    Q413=0        ;POS.VINKEL A-AKSE
    Q414=0        ;MAALEPUNKTER A-
                  AKSE
    Q415=-90      ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90      ;SLUTTVINKEL B-AKSE
    Q417=0        ;POS.VINKEL B-AKSE
    Q418=4        ;MAALEPUNKTER B-
                  AKSE
    Q419=+90      ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270     ;SLUTTVINKEL C-AKSE
    Q421=0        ;POS.VINKEL C-AKSE
    Q422=3        ;MAALEPUNKTER C-
                  AKSE
    Q423=3        ;ANTALL
                  MAALEPUNKTER
    Q431=1        ;SETT FORH.INNST.
    Q432=0.5      ;VINKELOMRAADE
                  SLAKK
```

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)
  - Måleusikkerhet for roteringsakser

18.5 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 575). 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

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

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

Legg merke til følgende under programmeringen!

For å kunne utføre en kompensasjon av forhåndsinnstillingen må kinematikken være forberedt tilsvarende. Se 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.

Velg målepunktene slik i forbindelse med akser uten separat posisjonsmålesystem 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 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.

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.

Inch-programmering: Måleresultater og protokolldata angis vanligvis i mm.

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

Syklusparametere

- **Nøyaktig kalibreringskuleradius** Q407: Angi nøyaktig radius for kalibreringskulen som brukes. Inndataområde 0.0001 til 99.9999
- **Sikkerhetsavstand** Q320 (inkrementelt): Tilleggsavstand mellom målepunktet og touch-probe-kulen. Q320 virker additivt på SET_UP. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Returkjøringshøyde** Q408 (absolutt): Inndataområde 0,0001 til 99999,9999
  - Tast inn 0: Ikke kjør til returhøyde, TNC kjører til den neste måleposisjonen i aksen som skal måles. Ikke tillatt for Hirth-akser! TNC kjører første måleposisjon i rekkefølgen A, B og deretter C
  - Tast inn >0: Returhøyde i emnekoordinatsystem som ikke er dreid og som TNC kjører til før rotasjonsakseposisjonering i spindelaksen. TNC posisjonerer også touch-proben i arbeidsplanet på nullpunktet. Probeovervåkingen er ikke aktiv i denne modusen. Definer posisjoneringshastigheten i parameter Q253.
- **Mating for forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved posisjonering. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Referansevinkel** Q380 (absolutt): Referansevinkel (grunnrotering) for registrering av målepunktene i aktivt emnekoordinatsystem. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360.0000
- **Startvinkel A-akse** Q411 (absolutt): Startvinkel i A-aksen, som den første målingen skal utføres på. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Sluttvinkel A-akse** Q412 (absolutt): Sluttvinkel i A-aksen, som den siste målingen skal utføres på. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Posisjoneringsvinkel A-akse** Q413: Posisjoneringsvinkel i A-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Antall målepunkter A-akse** Q414: Antall prober TNC skal bruke ved målingen av A-aksen. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- **Startvinkel B-akse** Q415 (absolutt): Startvinkel i B-aksen, som den første målingen skal utføres på. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Sluttvinkel B-akse** Q416 (absolutt): Sluttvinkel i B-aksen, som den siste målingen skal utføres på. Inndataområde -359.999 til 359.999

Kalibreringsprogram

```
4 TOOL CALL «PROBE» Z
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK
    Q410=0      ;MODUS
    Q409=5      ;MINNE
6 TCH PROBE 452 KOMPENSASJON AV
    FORHÅNDSINNSTILLING
    Q407=12.5 ;KULERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHETSAVST.
    Q408=0      ;RETURHOEYDE
    Q253=750    ;MATING FOR FORPOS.
    Q380=0      ;REFERANSEVINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;POS.VINKEL A-AKSE
    Q414=0      ;MAALEPUNKTER A-
                AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;POS.VINKEL B-AKSE
    Q418=2      ;MAALEPUNKTER B-
                AKSE
    Q419=-90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+90    ;SLUTTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;POS.VINKEL C-AKSE
    Q422=2      ;MAALEPUNKTER C-
                AKSE
    Q423=4      ;ANTALL
                MAALEPUNKTER
    Q432=0      ;VINKELOMRAADE
                SLAKK
```

- **Posisjoneringsvinkel B-akse** Q417: Posisjoneringsvinkel i B-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Antall målepunkter B-akse** Q418: Antall prober TNC skal bruke ved målingen av B-aksen. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- **Startvinkel C-akse** Q419 (absolutt): Startvinkel i C-aksen, som den første målingen skal utføres på. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Sluttvinkel C-akse** Q420 (absolutt): Sluttvinkel i C-aksen som den siste målingen skal utføres på. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Posisjoneringsvinkel C-akse** Q421: Posisjoneringsvinkel i C-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- **Antall målepunkter C-akse** Q422: Antall prober TNC skal bruke ved målingen av C-aksen. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- **Antall målepunkter** Q423: Fastsett hvor mange prober som skal brukes til å måle kalibreringskulen i probenivået. Inndataområde 3 til 8 målinger
- **Vinkelområde, slakk** Q432: Her definerer du vinkelverdien som skal brukes som overkjøring for måling av roteringsakseslakk. Overkjøringsvinkelen må være tydelig større enn faktisk slakk for roteringsaksene. Hvis inndata = 0, utfører TNC ingen måling av slakk på denne aksen. Inndataområde: -3 0000 til +3 0000

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

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 MAALE KINEMATIKK
    Q406=1      ;MODUS
    Q407=12.5   ;KULERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHETSAVST.
    Q408=0      ;RETURHOEYDE
    Q253=2000   ;MATING FOR FORPOS.
    Q380=45     ;REFERANSEVINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTTVINKEL A-AKSE
    Q413=45     ;POS.VINKEL A-AKSE
    Q414=4      ;MAALEPUNKTER A-
                 AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;POS.VINKEL B-AKSE
    Q418=2      ;MAALEPUNKTER B-
                 AKSE
    Q419=+90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270   ;SLUTTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;POS.VINKEL C-AKSE
    Q422=3      ;MAALEPUNKTER C-
                 AKSE
    Q423=4      ;ANTALL
                 MAALEPUNKTER
    Q431=3      ;SETT FORH.INNST.
    Q432=0      ;VINKELOMRAADE
                 SLAKK
```

KOMPENSASJON AV FORHAANDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ ISO: G452, alternativ) 18.5

- Bytte utskiftbart hode nummer to
- Bytt touch-probe
- Mål opp det utskiftbare hodet med syklus 452
- Mål bare 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 KOMPENSASJON AV FORHÅNDSINNSTILLING	
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURHOEYDE
Q253=2000	;MATING FOR FORPOS.
Q380=45	;REFERANSEVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	;SLUTTVINKEL A-AKSE
Q413=45	;POS.VINKEL A-AKSE
Q414=4	;MAALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINKEL B-AKSE
Q418=2	;MAALEPUNKTER B-AKSE
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+270	;SLUTTVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINKEL C-AKSE
Q422=0	;MAALEPUNKTER C-AKSE
Q423=4	;ANTALL MAALEPUNKTER
Q432=0	;VINKELOMRAADE SLAKK

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

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 247SETTE NULLPUNKT
    Q339=1      ;NULLPUNKTSNUMMER
3 TCH PROBE 451 MAALE KINEMATIKK
    Q406=1      ;MODUS
    Q407=12.5   ;KULERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHETSAVST.
    Q408=0      ;RETURHOEYDE
    Q253=750    ;MATING FOR FORPOS.
    Q380=45     ;REFERANSEVINKEL
    Q411=+90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+270   ;SLUTTVINKEL A-AKSE
    Q413=45     ;POS.VINKEL A-AKSE
    Q414=4      ;MAALEPUNKTER A-
                 AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;POS.VINKEL B-AKSE
    Q418=2      ;MAALEPUNKTER B-
                 AKSE
    Q419=+90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270   ;SLUTTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;POS.VINKEL C-AKSE
    Q422=3      ;MAALEPUNKTER C-
                 AKSE
    Q423=4      ;ANTALL
                 MAALEPUNKTER
    Q431=3      ;SETT FORH.INNST.
    Q432=0      ;VINKELOMRAADE
                 SLAKK
```

KOMPENSASJON AV FORHAANDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ ISO: G452, alternativ) 18.5

- 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 KOMPENSASJON AV
  FORHÅNDSINNSTILLING
    Q407=12.5 ;KULERADIUS
    Q320=0    ;SIKKERHETSAVST.
    Q408=0    ;RETURHOEYDE
    Q253=99999;MATING FOR FORPOS.
    Q380=45   ;REFERANSEVINKEL
    Q411=-90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90  ;SLUTTVINKEL A-AKSE
    Q413=45   ;POS.VINKEL A-AKSE
    Q414=4    ;MAALEPUNKTER A-
              AKSE
    Q415=-90  ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90  ;SLUTTVINKEL B-AKSE
    Q417=0    ;POS.VINKEL B-AKSE
    Q418=2    ;MAALEPUNKTER B-
              AKSE
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270;SLUTTVINKEL C-AKSE
    Q421=0    ;POS.VINKEL C-AKSE
    Q422=3    ;MAALEPUNKTER C-
              AKSE
    Q423=3    ;ANTALL
              MAALEPUNKTER
    Q432=0    ;VINKELOMRAADE
              SLAKK
```

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

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

Forklaring til protokollverdiene

(se "Protokollfunksjon", side 588)

19

Touch-probe-sykluser: måle verktøy automatisk

19.1 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.

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-funksjon. 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

Syklusene for verktøyoppmåling programmerer du ved hjelp av tasten **TOUCH PROBE** i driftsmodusen **Programmering**. Du har tilgang til følgende sykluser:

Syklus	Nytt format	Gammelt format	Side
Kalibrer TT, syklus 30 og 480			606
Kalibrer ledningsfri TT 449, syklus 484			607
Mål verktøylengde, syklus 31 og 481,			609
Mål verktøyradius, syklus 32 og 482,			611
Mål verktøylengde og -radius, syklus 33 og 483,			613

Oppmålingssyklusene fungerer bare når det sentrale verktøyminnet TOOL.T er aktivert.

Før du begynner å arbeide med oppmålingssyklusene, 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 oppmålingssyklusene, 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 verktøyene er svært store, 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. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. 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)	**Radius for verktøyforskyvning?**
L_OFFS	Radiusoppmåling: Verktøyets ekstra forskyvning i forhold til **offsetToolAxis**, mellom den øvre kanten på nålen og den nedre kanten på verktøyet. Forhåndsinnstilling: 0	**Lengde for verktøyforskyvning?**
LBREAK	Tillatt avvik fra verktøylengden L for registrering av brudd. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. 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)

19.2 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 601). 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 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 fastsettes i maskinparametrene **centerPos** > **[0]** til **[2]**.

Hvis du endrer en av maskinparametrene **centerPos** > **[0]** til **[2]**, må du kalibrere på nytt.

Syklusparametere

- **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 KALIBRERE TT
8 TCH PROBE 30.1 HOEYDE: +90
```

NC-blokker, nytt format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 KALIBRERE TT
    Q260=+100;SIKKER HOEYDE
```

19.3 Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484)

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.

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 **CfgToolMeasurement** 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

Stopp før utføring Q536: 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 en omtrentlige posisjonen over bord-touch-proben, kan du fortsette bearbeidingen med NC-start eller avbryte den med funksjonstasten **AVBRYT**
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 KALIBRERE
    Q536=+0    ;STOPP FØR UTFØR.
```

19.4 Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481)

Syklusforløp

For å måle opp verktøylengden må du programmere målesyklusen TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 480 (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483"). Ved hjelp av inndataparametrene 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 som skal måles, roterende på måleflaten til TT. Verktøyet forskyves 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 måles lengden på alle skjærene ved at spindelorienteringen endres. For denne målingen må du programmere MÅLING AV SKJÆR i SYKLUSEN TCH PROBE 31 = 1.

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

- **Måle verktøy=0 / kontrollere verktøy=1**: Bestem om du skal måle opp et verktøy for første gang, eller om du skal kontrollere et verktøy som allerede er målt. Når du måler opp et verktøy for første gang, overskrives verktøylengden L i det sentrale verktøyminnet TOOL.T. Deltaverdien DL settes til 0. Når du kontrollerer et verktøy, blir den målte lengden sammenlignet med verktøylengden L i TOOL.T. Avviket beregnes med riktig fortegn og angis som deltaverdi DL i TOOL.T. Avviket er også tilgjengelig i Q-parameteren Q115. Verktøyet sperres hvis deltaverdien er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen for verktøylengden (status L i TOOL.T).
- **Parameternr. for resultat?**: Parameternummer der TNC lagrer statusen for målingen:
  0,0: Verktøy innenfor toleransen
  1,0: Verktøyet er slitt (**LTOL** overskredet)
  2,0: Verktøyet er brukket (**LBREAK** overskredet)
  Hvis du ikke vil arbeide videre med måleresultatet innenfor programmet, bekrefter du spørsmålet 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
- **Skjæreoppmåling 0=Nei / 1=Ja**: Bestem 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 VERKTOEYLEGNDE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLLERE: 0
9 TCH PROBE 31.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 31.3
   SKJAERINGSOPPMAALING 0
```

Kontroll med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 VERKTOEYLEGNDE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLLERE: 1
   Q5
9 TCH PROBE 31.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 31.3
   SKJAERINGSOPPMAALING 1
```

NC-blokker, nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 VERKTOEYLEGNDE
   Q340=1      ;KONTROLLERE
   Q260=+100;SIKKER HOEYDE
   Q341=1      ;SKJAEREOPPMAALING
```

19.5 Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482)

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 601). Ved hjelp av inndataparametrene kan du bestemme verktøyradiusen på to forskjellige måter:

- Oppmåling når verktøyet roterer
- Oppmåling når verktøyet roterer med påfølgende enkelskjæringsoppmåling

TNC posisjonerer verktøyet som skal måles på 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 til 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.

Syklusparametere

- **Måle verktøy=0 / kontrollere verktøy=1**: Bestem om du skal måle opp et verktøy for første gang, eller om du skal kontrollere et verktøy som allerede er målt. Når du måler opp et verktøy for første gang, overskrives verktøyradiusen R i det sentrale verktøyminnet TOOL.T. Deltaverdien DR settes til 0. Når du kontrollerer et verktøy, blir den målte radiusen sammenlignet med radiusen R som er lagret i TOOL.T. Avviket beregnes med riktig fortegn 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)
- **Parameternr. for resultat?**: Parameternummer der TNC lagrer statusen for målingen:
  0,0: Verktøy innenfor toleransen
  1,0: Verktøyet er slitt (**RTOL** overskredet)
  2,0: Verktøyet er brukket (**RBREAK** overskredet)
  Hvis du ikke vil arbeide videre med måleresultatet innenfor programmet, bekrefter du spørsmålet 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
- **Skjæreoppmåling 0=Nei / 1=Ja**: Bestem om det i tillegg skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles) eller ikke

Første oppmåling med roterende verktøy, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VERKTOEYRADIUS
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLLERE: 0
9 TCH PROBE 32.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 32.3
   SKJAERINGSOPPMAALING: 0
```

Kontrollere med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VERKTOEYRADIUS
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLLERE: 1
   Q5
9 TCH PROBE 32.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 32.3
   SKJAERINGSOPPMAALING: 1
```

NC-blokker, nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 VERKTOEYRADIUS
   Q340=1      ;KONTROLLERE
   Q260=+100;SIKKER HOEYDE
   Q341=1      ;SKJAEREOPPMAALING
```

19.6 Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483)

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 601). 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 inndataparametrene kan du måle opp verktøyet på to forskjellige måter:

- Oppmåling når verktøyet roterer
- Oppmåling når verktøyet roterer med påfølgende enkelskjæringsoppmåling

Oppmålingsprosessen er fast programmert. Først måles verktøyradiusen opp, 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 til verktøyet i verktøytabellen TOOL.T.

Sylinderformede verktøy med diamantoverflater kan måles med stående spindel. Da må du sette antall skjær **CUT** til 0 i verktøytabellen og tilpasse maskinparameteren **CfgToolMeasurement**. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Syklusparametere

- **Måle verktøy=0 / kontrollere verktøy=1**: Bestem om du skal måle opp et verktøy for første gang, eller om du skal kontrollere et verktøy som allerede er målt. Når du måler opp et verktøy for første gang, overskrives verktøyradiusen R og verktøylengden L i det sentrale verktøyminnet TOOL.T. Deltaverdiene DR og DL settes til 0. Når du kontrollerer et verktøy, blir de målte verktøydataene sammenlignet med verktøydataene som er lagret i TOOL.T. Avvikene beregnes med riktig fortegn og angis som delta-verdiene DR og DL i TOOL.T. Avvikene er også tilgjengelige i Q-parameterne Q115 og Q116. Verktøyet sperres hvis én av deltaverdiene er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen (status L i TOOL.T)
- **Parameternr. for resultat?**: Parameternummer der TNC lagrer statusen for målingen:
  0,0: Verktøy innenfor toleransen
  1,0: Verktøyet er slitt (**LTOL** og/eller **RTOL** overskredet)
  2,0: Verktøyet er brukket (**LBREAK** og/eller **RBREAK** overskredet) Hvis du ikke vil arbeide videre med måleresultatet innenfor programmet, bekrefter du spørsmålet 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
- **Skjæreoppmåling 0=Nei / 1=Ja**: Bestem om det i tillegg skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles) eller ikke

Første oppmåling med roterende verktøy, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MAALE VERKTOEY
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLLERE: 0
9 TCH PROBE 33.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 33.3
   SKJAERINGSOPPMAALING: 0
```

Kontrollere med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MAALE VERKTOEY
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLLERE: 1
   Q5
9 TCH PROBE 33.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 33.3
   SKJAERINGSOPPMAALING: 1
```

NC-blokker, nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MAALE VERKTOEY
   Q340=1      ;KONTROLLERE
   Q260=+100;SIKKER HOEYDE
   Q341=1      ;SKJAEREOPPMAALING
```

20

Oversiktstabeller over sykluser

20.1 Oversiktstabell

Bearbeidingssykluser

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nullpunktforskyvning	■		253
8	Speil	■		260
9	Forsinkelse	■		277
10	Rotering	■		262
11	Skalering	■		264
12	Programanrop	■		278
13	Spindelorientering	■		280
14	Konturdefinisjon	■		188
19	Dreie arbeidsplan	■		267
20	Konturdata SL II	■		193
21	Forboring SL II		■	195
22	Utfresing SL II		■	197
23	Slettfresing dybde SL II		■	201
24	Slettfresing side SL II		■	203
25	Konturkjede		■	206
270	Konturkjededata		■	208
26	Aksespesifikk skalering	■		265
27	Sylindermantel		■	221
28	Sylindermantel notfresing		■	224
29	Sylindermantel steg		■	227
39	Sylindermantel, utvendig kontur		■	230
32	Toleranse	■		281
200	Boring		■	77
201	Sliping		■	79
202	Utboring		■	81
203	Universalboring		■	84
204	Senking bakover		■	87
205	Universaldypboring		■	90
206	Gjengeboring med Rigid Tapping, ny		■	105
207	Gjengeboring uten Rigid Tapping, ny		■	107
208	Borefresing		■	94
209	Gjengeboring med sponbrudd		■	110
220	Punktmal på sirkel	■		177
221	Punktmal på linjer	■		180
225	Gravering		■	298

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
232	Planfresing		■	302
233	Planfresing (freseretning kan velges, ta hensyn til sidevegger)		■	165
240	Sentrering		■	75
241	ENKELTLIPPE-DYPBOR.		■	97
247	Sette nullpunkt	■		259
251	Komplett bearbeiding rektangulær lomme		■	139
252	Komplett bearbeiding sirkellomme		■	143
253	Notfresing		■	148
254	Avrundet not		■	152
256	Komplett bearbeiding firkanttapp		■	157
257	Komplett bearbeiding sirkeltapp		■	161
262	Gjengefresing		■	116
263	Forsenkningsgjengefresing		■	119
264	Boregjengefresing		■	123
265	Heliks-boregjengefresing		■	127
267	Fresing utvendig gjenge		■	131
275	Konturnot, trokoidal		■	209
291	Interpolasjonsdreiing kobling		■	284
292	Interpolasjonsdreiing konturfresing		■	293
239	Beregne last	■		306

Oversiktstabeller over sykluser

20.1 Oversiktstabell

Dreiesykluser

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
800	Tilpass dreiesystem	■		320
801	Tilbakestill dreiesystem	■		326
810	Dreie kontur langs		■	342
811	Dreie avsats langs		■	328
812	Dreie avsats langs utvidet		■	331
813	Dreie nedsenking langs		■	335
814	Dreie nedsenking langs utvidet		■	338
815	Dreie konturparallell		■	346
820	Dreie kontur plan		■	364
821	Dreie avsats plan		■	350
822	Dreie avsats plan utvidet		■	353
823	Dreie nedsenking plan		■	357
824	Dreie nedsenking plan utvidet		■	360
830	Gjenge konturparallell		■	417
831	Gjenge langs		■	410
832	Gjenge utvidet		■	413
860	Forsenke kontur radial		■	397
861	Forsenke radial		■	390
862	Forsenke radial utvidet		■	393
870	Forsenke kontur aksial		■	407
871	Forsenke aksial		■	401
872	Forsenke aksial utvidet		■	403
880	Snekkefresing		■	421
892	Kontrollere ubalanse	■		426

Touch-probe-sykluser

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
0	Referanseplan	■		519
1	Nullpunkt polar	■		520
3	Måle	■		555
4	Måle 3D	■		557
30	Kalibrere TT	■		606
31	Måle/kontrollere verktøylengde	■		609
32	Måle/kontrollere verktøyradius	■		611
33	Måle/kontrollere verktøylengde og -radius	■		613
400	Grunnrotering over to punkter	■		446
401	Grunnrotering over to boringer	■		449
402	Grunnrotering over to tapper	■		452
403	Kompensere skjev posisjon med dreieakse	■		455
404	Fastsette grunnrotering	■		458
405	Kompensere skjev posisjon med C-akse	■		459
408	Fastsette nullpunkt midt i not (FCL 3-funksjon)	■		468
409	Fastsette nullpunkt midt i steg (FCL 3-funksjon)	■		472
410	Fastsette nullpunkt for firkant, innvendig	■		475
411	Fastsette nullpunkt for firkant, utvendig	■		479
412	Fastsette nullpunkt for sirkel, innvendig (boring)	■		482
413	Fastsette nullpunkt for sirkel, utvendig (tapp)	■		486
414	Fastsette nullpunkt for hjørne, utvendig	■		489
415	Fastsette nullpunkt for hjørne, innvendig	■		493
416	Fastsette nullpunkt for hullsirkel, midten	■		497
417	Fastsette nullpunkt for touch-probe-akse	■		501
418	Fastsette nullpunkt for fire boringer, i midten	■		503
419	Fastsette nullpunkt for separate, valgbare akser	■		507
420	Måle emne, vinkel	■		521
421	Måle emne, sirkel, innvendig (boring)	■		523
422	Måle emne, sirkel, utvendig (tapp)	■		526
423	Måle emne, firkant, innvendig	■		529
424	Måle emne, firkant, utvendig	■		532
425	Måle emne, bredde, innvendig (not)	■		535
426	Måle emne, bredde, utvendig (steg)	■		538
427	Måle emne, separat valgbar akse	■		541
430	Måle emne, hullsirkel	■		544
431	Måle emne, plan	■		544

Oversiktstabeller over sykluser

20.1 Oversiktstabell

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
450	KinematicsOpt: lagre kinematikk (valg)	■		572
451	KinematicsOpt: måle kinematikk (valg)	■		575
452	KinematicsOpt: Kompensasjon av forhåndsinnstilling	■		570
460	Kalibrere touch-probe	■		561
461	Kalibrere lengden til touch-proben	■		563
462	Kalibrere den innvendige radiusen til touch-proben	■		565
463	Kalibrere den utvendige radiusen til touch-proben	■		567
480	Kalibrere TT	■		606
481	Måle/kontrollere verktøylengde	■		609
482	Måle/kontrollere verktøyradius	■		611
483	Måle/kontrollere verktøylengde og -radius	■		613
484	Kalibrere TT	■		607

Indeks

3

3D-touch-probe..... 50, 434

A

Aksespesifikk skalering..... 265
Automatisk verktøymåling..... 604
Avsponingssykluser..... 327

B

Bearbeidingsmal..... 62
Boregjengefresing..... 123
Boresykluser..... 74
Boring..... 77, 84, 90

D

Dreie arbeidsplan
  Syklus..... 267
  Veiledning..... 272
Dreie arbeidsplanet..... 267, 267
Dreiesyklus
  Forsenke radial..... 368
Dreiesykluser..... 314
  Avsats langs..... 328
  Avsats langs utvidet..... 331
  Avsats plan..... 350
  Avsats plan utvidet..... 353
  Forsenke aksial..... 379, 401
  Forsenke aksial utvidet... 382, 403
  Forsenke kontur aksial.... 386, 407
  Forsenke kontur radial.... 375, 397
  Forsenke radial..... 390
  Forsenke radial utvidet... 371, 393
  Gjenge konturparallell..... 417
  Gjenge langs..... 410
  Gjenge utvidet..... 413
  Kontur langs..... 342
  Konturparallell..... 346
  Kontur plan..... 364
  Nedsenking langs..... 335
  Nedsenking langs utvidet..... 338
  Nedsenking plan..... 357
  Nedsenking plan utvidet..... 360
Dybdeboring..... 90, 97
Dypslettfresing..... 201

F

Fastsette nullpunkt automatisk
  hjørne innvendig..... 493
  hjørne utvendig..... 489
  i hvilken som helst akse..... 507
  i probeaksen..... 501
Fastsette nullpunkt automatisk
  i sentrum av 4 boringer..... 503
Fastsette nullpunkt automatisk
  notsentrum..... 468
  sentrum av en hullsirkel..... 497
  sentrum av en rektangulær
  lomme..... 475
  sentrum av en rektangulær
  tapp..... 479
  sentrum av en sirkellomme.... 482
  sentrum av en sirkeltapp..... 486
  stegsentrum..... 472
FCL-funksjon..... 9
Forsenkningsgjengefresing..... 119
Forsinkelse..... 277
Freseboring..... 94
FUNCTION TURNDATA..... 318

G

Gjengeboring
  med Rigid Tapping..... 105
  med sponbrudd..... 110
  uten Rigid Tapping..... 107, 110
Gjengefresing grunnleggende.. 114
Gjengefresing innvendig..... 116
Gjengefresing utvendig..... 131
Gjentakende måling..... 439
Gravering..... 298
Grunnrotering
  beregne under programforløpet....
  444
  fastsette direkte..... 458

H

Heliks-boregjengefresing..... 127
Hullsirkel..... 177

I

INTERPOLASJONSDREIING
KOBLING..... 293
INTERPOLASJONSDREIING
SLETTFRESING AV KONTUR... 284

K

Kanonboring..... 97
KinematicsOpt..... 570
Kinematikkkmåling
  Kalibreringsmetoder..... 594
  Valg av målesteder..... 580
Kinematikkmåling..... 570
  Forutsetninger..... 571
  Hirth-fortanning..... 578
  Kalibreringsmetoder..... 581, 596
  Lagre kinematikk..... 572
  Måle kinematikk..... 575, 589
  Nøyaktighet..... 580
  Protokollfunksjon.... 573, 588, 598
  Slakk..... 582
  Valg av målepunkt..... 574, 579
Kompensere for emner som ligger
skjevt
  med en roteringsakse..... 459
  med en roteringsakse..... 455
  over to boringer..... 449
  over to sirkeltapper..... 452
  ved måling av to punkter på en
  rett linje..... 446
Kompensere for skråstilt emne 444
Konturkjede..... 206, 208
Kontursykluser..... 186
Koordinatomregning..... 252

M

Maldefinisjon..... 62
Maskinparameter for 3D-touch-
probe..... 437
Måle boring..... 523
Måle bredde innvendig..... 535
Måle bredde utvendig..... 538
Måle emner..... 514
Måle enkeltkoordinater..... 541
Måle hullsirkel..... 544
Måle kinematikk..... 575
  Kompensasjon av
  forhåndsinnstilling..... 589
Måle notbredde..... 535
Måle planvinkel..... 547
Måle rektangulære tapper..... 529
Måle rektangulær lomme..... 532
Måleresultater i Q-parametere. 517
Måle sirkel innvendig..... 523
Måle sirkel utvendig..... 526
Måle steg utvendig..... 538, 538
Måle vinkel..... 521
Måle vinkelen til et plan..... 547

N

Notfresing
  Skrubbing+slettfresing..... 148
Nullpunktforskyving
  med nullpunkttabeller..... 254
Nullpunktforskyvning..... 253
  i programmet..... 253

O

Overvåking av grenseverdier.... 517

P

Planfresing..... 302
Posisjoneringslogikk..... 440
Probemating..... 438
Probesykluser
  for automatisk drift..... 436
Programoppkalling..... 278
  via syklus..... 278
Protokollere måleresultater..... 515
Punktmal..... 176
  Oversikt..... 176
  på linjer..... 180
  på sirkel..... 177
Punkttabeller..... 69
Pålitelighetsområde..... 439

R

Rektangulær lomme
  Skrubbing+slettfresing..... 139
Rektangulær tapp..... 157
Resultatparameter..... 517
Rotering..... 262
Rund not
  Skrubbing+slettfresing..... 152
Råemnesporing..... 318

S

Senking bakover..... 87
Sentrere..... 75
Sette nullpunkt automatisk..... 464
Sideslettfresing..... 203
Sirkellomme
  Skrubbing+slettfresing..... 143
Sirkeltapp..... 161
Skalering..... 264
Sliping..... 79
SL-sykluser..... 186, 221, 230
  Forboring..... 195
  Grunnleggende..... 186
  Grunnleggende..... 248
  Konturdata..... 193
  Konturkjede..... 206, 208
  Overlagrede konturer..... 189, 242
  Slettfresing dybde..... 201
  Slettfresing side..... 203
  Syklus kontur..... 188
  Utfresing..... 197
SL-sykluser med enkel konturformel 248
SL-sykluser med kompleks konturformel..... 238
SNEKKEFRESING..... 421, 426
Speilvending..... 260
Spindelorientering..... 280
Status for målingen..... 517
Syklus..... 54
  definere..... 55
  oppkalling..... 56
Sykluser og punkttabeller..... 71
Sylindermantel
  bearbeide kontur..... 221, 230
  Bearbeide not..... 224
  Bearbeide steg..... 227

T

Ta hensyn til grunnrotering..... 434
Tilbakestille dreiesystem..... 326
Tilpasse dreiesystem..... 320
Touch-probe-data..... 442
Touch-probe-tabell..... 441

U

Universalboring..... 84, 90
Utboring..... 81
Utfresing:Se SL-sykluser, utfresing.. 197
Utviklingsnivå..... 9

V

Verktøykorrektur..... 518
Verktøymåling..... 600, 604
  kalibrere TT..... 607
  Maskinparameter..... 602
Verktøyoppmåling
  Kalibrere TT..... 606
  Komplett oppmåling..... 613
  Verktøylengde..... 609
  Verktøyradius..... 611
Verktøyovervåking..... 518

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

892905-N2 · Ver02 · SW05 · 8/2015 · Printed in Germany · H