



# HEIDENHAIN



## TNC 620

Brugerhåndbog  
Cyklus Programmering

NC-Software

817600-05

817601-05

817605-05

Dansk (da)  
10/2017



**Grundlæggende**

## Om denne håndbog

### Sikkerhedsinformation

Bemærk alle sikkerhedsinformationer i denne dokumentation og maskinproducentens dokumentation.

Sikkerhedsinformationer advarer om fare i omgang med Software og udstyr og giver information til at undgå det. De er klassificeret efter farens alvorlighed og er opdelt i følgende grupper:

#### **FARE**

**Fare** informerer om fare for personer. Hvis De ikke følger vejledningen for information af fare, så føre faren **sikker til død eller svær legemsbeskadigelser**

#### **ADVARSEL**

**Advarsel** informerer om fare for personer. Hvis De ikke følger vejledningen for information af fare, så føre faren **forventelig til død eller svær legemsbeskadigelser**

#### **PAS PÅ**

**Forsigtig** informerer om fare for personer. Hvis De ikke følger vejledningen for information af fare, så føre faren **forventelig til lettere legemsbeskadigelser**

#### **ANVISNING**

**Information** informerer om fare for objekter eller data. Hvis De ikke følger vejledningen for information af fare, så føre faren **forventelig til en skade**

### Informationsrækkefølge indenfor sikkerhedsinformationer

Alle sikkerhedsinformationer indeholder følgende afsnit:

- Signalet viser sværhedsgraden af faren
- Type og årsag til fare
- Konsekvenser, hvis faren ignoreres, f.eks. "Ved efterfølgende bearbejdning opstår kollisionsfare"
- Escape - foranstaltninger for at afværge faren

### Informationstips

Bemærk informationstips i denne vejledning for en fejlfri og effektiv brug af Softwaren.

I denne vejledning finder De følgende informationstips:



Informationssymbolet står for et **Tip**.

Et Tip giver yderlige eller tilføjende væsentlige informationer.



Dette symbol beder Dem følge maskinproducentens sikkerhedsanvisninger. Symbolet peger også på maskine-afhængige funktioner. Mulige fare for brugeren og maskinen er beskrevet i maskinhåndbogen.



Bogsymbolet står for en **Krydshenvisning** til ekstern dokumentation, f.eks. maskinproducentens dokumentation eller tredjeparts.

### Ændringer ønsket eller har sætternissen været på spil?

Vi anstrenger os hele tiden for at forbedre vores dokumentation for Dem. De vil hjælpe os ved venligst at sende Deres ændrings ønsker på følgende E-mail-adresse:

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## TNC-type, software og funktioner

Denne håndbog beskriver funktioner, som er til rådighed i TNC'er med følgende NC-software-numre.

| TNC-type                    | NC-software-nr. |
|-----------------------------|-----------------|
| TNC 620                     | 817600-05       |
| TNC 620 E                   | 817601-05       |
| TNC 620 Programmeringsplads | 817605-05       |

Kendebogstavet E kendetegner eksportudgaven af TNC'en. For exportversionen af TNC gælder følgende begrænsninger:

- Retliniebevægelser simultant indtil 4 akser

Maskinfabrikanten tilpasser omfanget af TNC'ens tilladte ydelser med maskin-parametre på de enkelte maskiner. Derfor er der i denne håndbog også beskrevet funktioner, som ikke er til rådighed i alle TNC'er.

TNC-funktioner, der ikke er til rådighed i alle maskiner, er eksempelvis:

- Værktøjs-opmåling med TT

Sæt Dem venligst i forbindelse med maskinfabrikanten, for at få det faktiske funktionsomfang for Deres maskine.

Mange maskinfabrikanter og HEIDENHAIN tilbyder TNC programmerings-kurser. Deltagelse i et sådant kursus er anbefalelsesværdigt, for intensivt at blive fortrolig med TNC-funktionerne.



### Bruger-håndbog:

Alle TNC-funktioner, der ikke står i forbindelse med Cykluser, er beskrevet i TNC 620 bruger-håndbogen. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne bruger-håndbog.

ID Bruger-Håndbog Klartext-Dialog: 1096883-xx.

ID Bruger-Håndbog DIN/ISO: 1096887-xx.

## Software-optioner

TNC 620'en råder over forskellige software-optioner, som kan frigives af maskinfabrikanten. Hver option skal frigives separat og indeholder altid de efterfølgende opførte funktioner:

### Ekstra akse (Option #0 og Option #1)

**Yderlig akse** Yderligere styringskredse 1 og 2

### Avanceret Funktion (Option #8)

#### Udvidede funktioner gruppe 1

#### Rundbords-bearbejdning:

- Konturer på afviklingen af en cylinder
- Tilspænding i mm/min

#### Koordinatomregning:

Transformerung af bearbejdningsplan

### Avanceret Funktion set 2 (Option #9)

#### Udvidede funktioner gruppe 2

Eksport tilladelse

#### 3D-bearbejdning:

- Særlig rykfri bevægelsesføring
- 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer
- Ændring af svinghovedstilling med det elektroniske håndhjul under programafviklingen; positionen af værktøjsføringspunkt (værktøjsspids eller kuglecentrum) forbliver uændret (TCPM = Tool Center Point Management)
- Hold værktøjet vinkelret på konturen
- Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på bevægelses- og værktøjsretning

#### Interpolation:

Retlinje i 5 akser

### Touch Probe Funktion (Option #17)

#### Tastesystem-funktioner

#### TastesystemCyklus:

- Kompensere for værktøjsskråflade i automatikdrift
- Sæt henføringspunkt i driftsart **MANUEL DRIFT**
- Fastlæg henføringspunkt i automatikdrift
- Automatisk emne opmåling
- Automatisk opmåling af værktøjer

### HEIDENHAIN DNC (Option #18)

Kommunikation med ekstern PC-anvendelse med COM-komponenter

### Avanceret programming features (Option #19)

#### Udvidet programmeringsfunktion

#### Fri konturprogrammering FK:

Programmering i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk understøttelse for ikke NC-korrekt målsatte emner

**Avanceret programming features (Option #19)****Bearbejdningscykluser:**

- Dybboring, reifning, uddrejning, undersænkning, centrering (cyklerne 201 - 205, 208, 240, 241)
- Fræsning af indv. og udv.gevind (Cyklus 262 - 265 - 267)
- Sletfræse firkantede og cirkelformede lommer og tappe (cyklerne 212 - 215, 251 - 257)
- Nedfræsning af plane og skråtliggende flader (cyklerne 230 - 233)
- Retlinede Noter og cirkelformede Noter (Cyklus 210, 211, 253, 254)
- Punktmønster på cirkler og linier (cyklerne 220, 221)
- Konturkæder, konturlommer - også konturparallel, konturnot Trochoidal (Cyklus 20 - 25, 275)
- Graving (Cyklus 225)
- Fabrikantcykler (specielt af maskinfabrikanten fremstillede cykler) kan blive integreret

**Avanceret programming features (Option #20)****Udvidet grafikfunktion****Test- og bearbejdningsgrafik:**

- Set ovenfra
- Fremstilling i tre planer
- 3D-fremstilling

**Avanceret Funktion set 3 (Option #21)****Udvidede funktioner gruppe 3****Værktøjskorrektur:**

M120: Radiuskorrigeret kontur indtil 99 blokke forudberegnet (LOOK AHEAD)

**3D-bearbejdning:**

M118: Overlejring med håndhjul-positionering under programafviklingen

**Palette Managment (Option #22)****Palleforvaltning**

Bearbejdning af emner i vilkårlig rækkefølge

**Display Step (Option #23)****måleskridt****Indlæse finhed:**

- Lineær akser indtil 0,01 µm
- Vinkelakser indtil 0,00001°

**CAD Import (Option #42)****CAD Import**

- Understøtter DXF, STEP og IGES
- Overførsel af kontur og punktmønster
- Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse
- Vælg grafisk konturafsnit fra Klartekst-program

**KinematicsOpt (Option #48)****Optimering af maskinkinematik**

- Aktiv kinematik sikre/genfremstille
- Teste aktiv kinematik
- Optimere aktiv kinematik



**Extended Tool Management (Option #93)**

**Udvidet værktøjs-styring** Python-baseret

**Remote Desktop Manager (Option #133)**

**Fjernbetjening ekstern computer**

- Windows på en separat computer enhed
- Indlagret i styringsoverfladen

**Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)**

**Kompensation af aksekoblinger**

- Påvisning af dynamisk betinget positionsafvigelse gennem akseacceleration
- Kompensation af TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

**Position Adaptive Control – PAC (Option #142)**

**Adaptiv positioneringaregulering**

- Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af stillingen af aksens i arbejdsrummet
- Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af hastigheden eller accelerationen af en akse

**Load Adaptive Control – LAC (Option #143)**

**Adaptiv lastregulering**

- Registrerer automatisk emnets masse og friktion kræfter
- Tilpasning af styreparameter i afhængighed af den aktuelle masse af emnet

**Active Chatter Control – ACC (Option #145)**

**Aktiv vibrationsregulering** Fuldautomatisk funktion for vibrationsdæmpning under bearbejdning

**Active Vibration Damping – AVD (Option #146)**

**Aktiv vibrationsdæmpning** Dæmpning af maskin svingninger for at forbedre emneoverfladen

**Batch Process Manager (Option #154)**

**Batch Process Manager** Planlægning af produktionsordrer

## Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)

Udover software-optioner bliver væsentlige videreudviklinger af TNC-softwaren styret med upgrade-funktionen, den såkaldte **Feature Content Level** (eng. begreb for udviklingsstand). Funktioner, der ligger under FCL, står ikke til rådighed, hvis De til Deres TNC har fået en software-update.



Når De modtager en ny maskine, så står alle upgrade-funktioner til Deres rådighed omkostningsfrit.

Upgrade-funktioner er kendetegnet i håndbogen med **FCL n**, hvor **n** kendetegner det fortløbende nummer for udviklingsstanden.

De kan med et nøgletal som kan købes varigt frigive FCL-funktioner. Derfor skal De sætte Dem i forbindelse med maskinfabrikanten eller med HEIDENHAIN.

## Forudset anvendelsesområde

TNC'en svarer til klasse A ifølge EN 55022 og er hovedsageligt forudset til brug i industriområder.

## Retslige anvisninger

Dette produkt bruger Open Source Software. Yderligere informationer finder De på styringen under

- ▶ Driftsart programmering
- ▶ MOD-funktion
- ▶ Softkey **LICENS anvisninger**

## Options Parameter

HEIDENHAIN udvikler fortløbende deres omfangsrige Cykluspakke, dermed kan der med hver ny Software også komme nye Q-parameter for Cyklus. Disse nye Q-parameter er valgfri parameter, som på ældre softwarestand delvis endnu ikke er tilgængelige. I Cyklus befinder De dem altid i slutningen af Cyklusdefinitionen. Hvilke valgfrie Q-parametre er blevet tilføjet til denne software findes i oversigten "Ny og ændrede cyklus-funktioner i software 81760x05". De kan selv bestemme, om De vil definere valgfri Q-parameter eller slette med tasten NO ENT. De kan også overføre eksisterende standard værdier. Hvis De uforvarende har slettet en valgfri Q-parameter, eller når De skal udvide et bestående program efter en Cyklus Software-Update, kan De efterfølgende indføre den valgfri Q-parameter i Cyklus. Proceduren er beskrevet i det følgende.

Indfør efterfølgende valgfri Q-parameter:

- Kald Cyklusdefinition
- Tryk på højre pile tast til den nye Q-parameter vises
- Overfør den indtastede standardværdi eller indlæs en værdi
- Hvis De skal overføre den nye Q-parameter, forlader De menuen ved forsat at trykke højre pile tast eller med END
- Hvis De ikke skal overføre den nye Q-parameter, trykker De tasten NO ENT.

### Kompatibilitet

Bearbejdningssprogrammer som er fremstillet i ældre HEIDENHAIN-Banestyringer (fra TNC 150 B), er i den nye software standard for TNC 620 for størstedelen mulig at afvikle. Også hvis der er kommet nye valgfri Q-parameter ("Options Parameter") til bestående Cykluser, kan De som reglen arbejde med Deres programmer som normalt. Dette bliver opnået ved de bagvedliggende standard-værdier. Omvendt, hvis de vil afvikle et program på en ældre styring, som er programmeret med en nyere SW-stand, kan De de forskellige valgfri Q-parameter slette fra Cyklus definitionen med tasten NO ENT. Derved opnår De et nedad kompatibel program. Hvis NC-blokke indeholder ugyldige elementer, bliver disse af TNC'en ved åbningen af filen kendetegnet som ERROR-blokke.

## Nye cyklus-funktioner i software 81760x-01

- Tegnsætningen i bearbejdningscyklus 225 Graving, er udvidet med Umlaute og diameter tegn se "GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Side 314
- Ny bearbejdningscyklus 275 virvelfræsning se "KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Software-Option 19)", Side 236
- Ny bearbejdningscyklus 233 planfræsning se "PLANRÆSNING (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Software-Option 19)", Side 183
- I Cyklus 205 Universal-dybdeboring kan der nu defineres en tilspænding tilbageføring i parameter Q208 se "Cyklusparameter", Side 90
- I gevindfræse-cyklus 26x er tilkørsels tilspænding blevet indført se "Cyklusparameter", Side 126
- Cyklus 404 er blevet udvidet med parameter Q305 NR. I TABEL se "Cyklusparameter", Side 357
- I Borecyklus 200, 203 og 205 blev parameter Q395 HENFP. DYBDE indført, for at evaluerer T-VINKEL se "Cyklusparameter", Side 90
- Cyklus 241 KANON-DYBDEBORING er blevet udvidet med flere indlæseparameter se "KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241, Software-Option 19)", Side 99
- Tastecyklus 4 MÅLING 3D er blevet indført se "MÅLE 3D (Cyklus 4, software-option 17)", Side 467

## Nye cyklus-funktioner i software 81760x-02

- Ny Cyklus for LAC (Load Adapt. Control) effektafhængig tilpasning af styringsparameter (Software Option 143), se "BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)", Side 325
- Cyklus 270: KONTURTOG\_DATA Blevet tilføjet i Cykluspakke (Software-Option 19), se "KONTUR-KÆDE (Cyklus 270; DIN/ISO: G125, Software-Option 19)", Side 234
- Cyklus 39 CYLINDER-MANTEL (Software-Option 1) Udvendig fræsning blev tilføjet i Cykluspakke, se "CYLINDER-FLADE (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)", Side 259
- Tegnsætningen i bearbejdningscyklus 225 Graving, er udvidet med CE-tegn, ß, @-tegn og systemtid, se "GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Side 314
- Cyklus 252-254 (Software-Option 19) Blev udvidet med optionen Parameter Q439, se "Cyklusparameter", Side 157
- Cyklus 22-254 (Software-Option 19) Blev udvidet med optionen Parameter Q401, Q404, se "SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122, Software-Option 19)", Side 216
- Cyklus 484 (Software-Option 17) Blev udvidet med optionen Parameter Q536, se "Kabelløs TT 449 kalibrering (Cyklus 484, DIN/ISO: G484, Option #17)", Side 524

## Nye cyklus-funktioner i software 81760x-03

- Ny Cyklus 258 POLIGONTAP, (Software-Option 19) se "POLYGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258, Software-Option 19)", Side 178
- Ved Cyklus 247: Sæt Henf.pkt. kan et henføringspunktnummer vælges fra Preset-tabellen, se "HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (Cyklus 247, DIN/ISO: G247)", Side 287
- Ved Cyklus 200 og 203 bliver egenskaben af dvæletiden oppe tilpasset se "UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Software-Option 19)", Side 80
- Cyklus 205 udfører spånfjernelse fra koordinatoverfladen se "UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Software-Option 19)", Side 88
- Ved SL-Cyklus bliver nu M110 bliver der taget hensyn til ved indvendig korrigeret cirkelbue, når den er aktiv ved bearbejdning se "SL-Cykler", Side 204

## Ny og ændrede cyklus-funktioner i software 81760x-04

- I protokollen, fra KinematicsOpt Cyklus 451 og 452, kan positionen af målte drejeakse før og efter optimeringen, blive udlæst. se "KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)", Side 491, se "PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)", Side 505
- Cyklus 225 blev udvidet med Parameter Q516, Q367 og Q574. Dermed er det muligt at definere et henføringsspunkt for hvert tekst lag, f.eks. skalering af tekstlængde og tegnhøjde. Forpositioneringen ved en Graving af en cirkel er ændret. se "GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Side 314
- I Cyklus 481 - 483 blev parameter Q499 udvidet med indlæsningsmuligheder. Dette muliggør et værktøjskontrol uden ændring af værktøjstabel, se "Opmål værktøjs-længde (Cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, Option #17)", Side 526, se "Opmål værktøjs-radius (Cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, Option #17)", Side 528, se "Værktøj komplet opmålt (Cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, Option #17)", Side 530
- Cyklus 251 blev udvidet med Parameter Q439. Yderligere blev sletspånstrategien revideret, se "FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251, Software-Option 19)", Side 147
- Ved Cyklus 252 blev sletspånstrategi revideret, se "CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252, Software-Option 19)", Side 153
- Cyklus 275 blev udvidet med Parameter Q368 og Q439, se "KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Software-Option 19)", Side 236

## Ny og ændrede cyklus-funktioner i software 81760x-05

- Ny Cyklus 441 HURTIG TASTNING. Med denne Cyklus kan De fastlægge forskellige tastesystem-parametre (f.eks. positioneringstilspænding) globalt for alle efterfølgende anvendte tastesystem-Cyklus. se "HURTIG TASTNING (Cyklus 441, DIN/ISO G441, Software-Option 17)", Side 481
- Ny Cyklus 276 Konturtog 3D se "KONTUR-TOG 3D (Cyklus 276, DIN/ISO: G276, Software-Option 19)", Side 229
- Udvidelse af konturtog: Cyklus 25 med restmaterialebearbejdning, Cyklus blev med følgende Parapeter udvidet: Q18, Q446, Q447, Q448 se "KONTUR-TOG (Cyklus 25; DIN/ISO: G125, Software-Option 19)", Side 225
- Cyklus 256 FIRKANTET TAP og 257 RUND TAP Blev udvidet med Parameter Q215, Q385, Q369 und Q386. se "FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256, Software-Option 19)", Side 169, se "CIRKELTAP (Cyklus 257; DIN/ISO: G257, Software-Option 19)", Side 174
- Cyklus 239 bestemmer den aktuelle belastning af maskinaksen med reguleringsfunktionen LAC. Endvidere kan Cyklus 239 nu også tilpasses den maksimale akseacceleration. Cyklus 239 understøtter bestemmelsen af belastning af sammensatte akser. se "BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)", Side 325
- Ved Cyklus 205 og 241 bliver tilspændingsforeholdene ændret! se "KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241, Software-Option 19)", Side 99, se "UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Software-Option 19)", Side 88
- Detailændringer ved Cyklus 233: Overvågning ved sletbearbejdning af skærelængde (LCUTS), forstørrelse ved skrubning med fræsestrategi 0-3 område i fræseretning med Q357 (når der i denne retning ingen begrænsning er) se "PLANRÆSNING (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Software-Option 19)", Side 183
- CONTOUR DEF er i DIN/ISO programmering
- De under "gamle Cyclus" underordnet, teknisk opdaterede Cyklus 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 kan ikke mere med en Editor indlæses. En afvikling eller ændring af disse Cyklus er derimod stadig muligt.
- Bordtastesystem-Cyklen 480, 481, 482 kan udblendes se "Indstil maskin-parameter", Side 518
- Cyklus 225 Graving kan med en ny Syntax graverer med den aktuelle tællerstand se "Tællerstand graving", Side 319
- Ny kolonne SERIAL i Tastesystemtabel se "Tastesystemdata", Side 337



## Índholdsfortegnelse

|           |                                                                            |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1</b>  | <b>Grundlaget/Oversigter.....</b>                                          | <b>45</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Anvende bearbejdningscykler.....</b>                                    | <b>49</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Bearbejdningscykler: Bore.....</b>                                      | <b>69</b>  |
| <b>4</b>  | <b>Bearbejdningscykler: Gevindboring / gevindfræsning.....</b>             | <b>111</b> |
| <b>5</b>  | <b>Bearbejdningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning.....</b> | <b>145</b> |
| <b>6</b>  | <b>Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner.....</b>                       | <b>195</b> |
| <b>7</b>  | <b>Bearbejdningscykler: Konturlomme.....</b>                               | <b>203</b> |
| <b>8</b>  | <b>Bearbejdningscykler: Cylinderflade.....</b>                             | <b>247</b> |
| <b>9</b>  | <b>Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel.....</b>              | <b>265</b> |
| <b>10</b> | <b>Cykler: Koordinat-omregninger.....</b>                                  | <b>279</b> |
| <b>11</b> | <b>Cykler: Specialfunktioner.....</b>                                      | <b>305</b> |
| <b>12</b> | <b>Arbejde med tastsystemcykler.....</b>                                   | <b>329</b> |
| <b>13</b> | <b>Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade.....</b>   | <b>339</b> |
| <b>14</b> | <b>Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringpunkter.....</b>  | <b>363</b> |
| <b>15</b> | <b>Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne.....</b>                   | <b>421</b> |
| <b>16</b> | <b>Tastsystemcykler: Specialfunktioner.....</b>                            | <b>463</b> |
| <b>17</b> | <b>Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik.....</b>             | <b>483</b> |
| <b>18</b> | <b>Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer.....</b>             | <b>515</b> |
| <b>19</b> | <b>Oversigtstabeller: cykler.....</b>                                      | <b>533</b> |



|            |                                        |           |
|------------|----------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Grundlaget/Oversigter.....</b>      | <b>45</b> |
| <b>1.1</b> | <b>Introduktion.....</b>               | <b>46</b> |
| <b>1.2</b> | <b>Disponible cyklusgrupper.....</b>   | <b>47</b> |
|            | Oversigt over bearbejdningscykler..... | 47        |
|            | Oversigt over tastsystemcykler.....    | 48        |

|            |                                                                    |           |
|------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2</b>   | <b>Anvende bearbejdningscykler.....</b>                            | <b>49</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Arbejde med bearbejdningscykler.....</b>                        | <b>50</b> |
|            | Maskinspecifike Cyklus (Software-Option19).....                    | 50        |
|            | Cyklus definition med softkeys.....                                | 51        |
|            | Cyklus definition med GOTO-funktion.....                           | 51        |
|            | Cyklus kald.....                                                   | 52        |
| <b>2.2</b> | <b>Programangivelser for cykler.....</b>                           | <b>54</b> |
|            | Oversigt.....                                                      | 54        |
|            | Indlæse GLOBAL DEF.....                                            | 54        |
|            | Brug af GLOBAL DEF-oplysninger.....                                | 55        |
|            | Alment gyldige globale data.....                                   | 56        |
|            | Globale data for borebearbejdningscykler.....                      | 56        |
|            | Globale data for fræsebearbejdningscykler med lommecykler 25x..... | 56        |
|            | Globale data for fræsebearbejdningscykler med konturcykler.....    | 57        |
|            | Globale data for positioneringsforholdene.....                     | 57        |
|            | Globale data for tastefunktioner.....                              | 57        |
| <b>2.3</b> | <b>Mønster-definition PATTERN DEF.....</b>                         | <b>58</b> |
|            | anvendelse.....                                                    | 58        |
|            | Indlæse PATTERN DEF.....                                           | 59        |
|            | Anvende PATTERN DEF.....                                           | 59        |
|            | Definere enkelte bearbejdningspositioner.....                      | 60        |
|            | Definere enkelt række.....                                         | 60        |
|            | Definere enkelt mønster.....                                       | 61        |
|            | Definere en enkelt ramme.....                                      | 62        |
|            | Definere en helcirkel.....                                         | 63        |
|            | Definere delcirkel.....                                            | 64        |
| <b>2.4</b> | <b>Punkt-Tabeller.....</b>                                         | <b>65</b> |
|            | Anvendelse.....                                                    | 65        |
|            | Indlæse punkt-tabeller.....                                        | 65        |
|            | Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen.....                   | 66        |
|            | Vælg punkt-tabel i programmet.....                                 | 66        |
|            | Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller.....                | 67        |

|            |                                                                              |           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3</b>   | <b>Bearbejdningscykler: Bore.....</b>                                        | <b>69</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Grundlaget.....</b>                                                       | <b>70</b> |
|            | Oversigt.....                                                                | 70        |
| <b>3.2</b> | <b>CENTRERING (Cyklus 240, DIN/ISO: G240, Software-Option 19).....</b>       | <b>71</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                         | 71        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                             | 71        |
|            | Cyklusparameter.....                                                         | 72        |
| <b>3.3</b> | <b>BORING (Cyklus 200).....</b>                                              | <b>73</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                         | 73        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                             | 73        |
|            | Cyklusparameter.....                                                         | 74        |
| <b>3.4</b> | <b>RIVE (Cyklus 201,DIN/ISO: G201, Software-Option 19).....</b>              | <b>75</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                         | 75        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                             | 75        |
|            | Cyklusparameter.....                                                         | 76        |
| <b>3.5</b> | <b>UDDREJNING (Cyklus 202, DIN/ISO: G202, Software-Option 19).....</b>       | <b>77</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                         | 77        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                             | 78        |
|            | Cyklusparameter.....                                                         | 79        |
| <b>3.6</b> | <b>UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Software-Option19).....</b>  | <b>80</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                         | 80        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                             | 82        |
|            | Cyklusparameter.....                                                         | 83        |
| <b>3.7</b> | <b>UNDERSÆNKNING (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Software-Option 19).....</b>    | <b>85</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                         | 85        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                             | 86        |
|            | Cyklusparameter.....                                                         | 87        |
| <b>3.8</b> | <b>UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Software-Option 19).....</b> | <b>88</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                         | 88        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                             | 89        |
|            | Cyklusparameter.....                                                         | 90        |
|            | Positioneringsforhold ved arbejde med Q379.....                              | 92        |
| <b>3.9</b> | <b>BOREFRÆSE (Cyklus 208, Software-Option 19).....</b>                       | <b>96</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                         | 96        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                             | 97        |
|            | Cyklusparameter.....                                                         | 98        |

|                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3.10 KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241, Software-Option 19).....</b> | <b>99</b>  |
| Cyklusafvikling.....                                                          | 99         |
| Pas på ved programmeringen!.....                                              | 100        |
| Cyklusparameter.....                                                          | 101        |
| Positioneringsforhold ved arbejde med Q379.....                               | 103        |
| <b>3.11 Programmeringseksempler.....</b>                                      | <b>107</b> |
| Eksempel: Borecykler.....                                                     | 107        |
| Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF.....         | 108        |

|             |                                                                                     |            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4</b>    | <b>Bearbejdningscykler: Gevindboring / gevindfræsning.....</b>                      | <b>111</b> |
| <b>4.1</b>  | <b>Grundlaget.....</b>                                                              | <b>112</b> |
|             | Oversigt.....                                                                       | 112        |
| <b>4.2</b>  | <b>GEVINDBORING med kompenserende patron (cyklus 206, DIN/ISO: G206).....</b>       | <b>113</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                                | 113        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                                    | 114        |
|             | Cyklusparameter.....                                                                | 115        |
| <b>4.3</b>  | <b>GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (Cyklus 207, DIN/ISO: G207).....</b>   | <b>116</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                                | 116        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                                    | 117        |
|             | Cyklusparameter.....                                                                | 118        |
|             | Frikørsel ved program-afbrydelse.....                                               | 118        |
| <b>4.4</b>  | <b>GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209, Software-Option 19).....</b>   | <b>119</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                                | 119        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                                    | 120        |
|             | Cyklusparameter.....                                                                | 121        |
| <b>4.5</b>  | <b>Grundlaget for gevindfræsning.....</b>                                           | <b>122</b> |
|             | Forudsætninger.....                                                                 | 122        |
| <b>4.6</b>  | <b>GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262, DIN/ISO: G262, Software-Option 19).....</b>          | <b>124</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                                | 124        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                                    | 125        |
|             | Cyklusparameter.....                                                                | 126        |
| <b>4.7</b>  | <b>SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263; DIN/ISO: G263, Software-Option 19).....</b>      | <b>127</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                                | 127        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                                    | 128        |
|             | Cyklusparameter.....                                                                | 129        |
| <b>4.8</b>  | <b>BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264; DIN/ISO: G264, Software-Option 19).....</b>      | <b>131</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                                | 131        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                                    | 132        |
|             | Cyklusparameter.....                                                                | 133        |
| <b>4.9</b>  | <b>HELIX-GEVINDFRÆSNING (Cyklus 265; DIN/ISO: G265, Software-Option 19).....</b>    | <b>135</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                                | 135        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                                    | 136        |
|             | Cyklusparameter.....                                                                | 137        |
| <b>4.10</b> | <b>UDVÆNDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267; DIN/ISO: G267, Software-Option 19).....</b> | <b>139</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                                | 139        |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Pas på ved programmeringen!..... | 140 |
| Cyklusparameter.....             | 141 |

#### **4.11 Programmeringseksempler..... 143**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Eksempel: Gevindboring..... | 143 |
|-----------------------------|-----|



|             |                                                                            |            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b>    | <b>Bearbejdningscyklér: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning.....</b> | <b>145</b> |
| <b>5.1</b>  | <b>Grundlaget.....</b>                                                     | <b>146</b> |
|             | Oversigt.....                                                              | 146        |
| <b>5.2</b>  | <b>FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251, Software-Option 19).....</b>   | <b>147</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                       | 147        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                           | 148        |
|             | Cyklusparameter.....                                                       | 150        |
| <b>5.3</b>  | <b>CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252, Software-Option 19).....</b>    | <b>153</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                       | 153        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                           | 155        |
|             | Cyklusparameter.....                                                       | 157        |
| <b>5.4</b>  | <b>NOTFRÆSNING (Cyklus 253, DIN/ISO: G253), Software-Option 19.....</b>    | <b>159</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                       | 159        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                           | 160        |
|             | Cyklusparameter.....                                                       | 161        |
| <b>5.5</b>  | <b>RUND NOT (Cyklus 254; DIN/ISO: G254, Software-Option 19).....</b>       | <b>163</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                       | 163        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                           | 164        |
|             | Cyklusparameter.....                                                       | 166        |
| <b>5.6</b>  | <b>FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256, Software-Option 19).....</b>     | <b>169</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                       | 169        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                           | 170        |
|             | Cyklusparameter.....                                                       | 171        |
| <b>5.7</b>  | <b>CIRKELTAP (Cyklus 257; DIN/ISO: G257, Software-Option 19).....</b>      | <b>174</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                       | 174        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                           | 175        |
|             | Cyklusparameter.....                                                       | 176        |
| <b>5.8</b>  | <b>POLYGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258, Software-Option 19).....</b>     | <b>178</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                       | 178        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                           | 179        |
|             | Cyklusparameter.....                                                       | 181        |
| <b>5.9</b>  | <b>PLANRÆSNING (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Software-Option 19).....</b>    | <b>183</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                       | 183        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                           | 187        |
|             | Cyklusparameter.....                                                       | 188        |
| <b>5.10</b> | <b>Programmeringseksempler.....</b>                                        | <b>191</b> |
|             | Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter.....                           | 191        |

|            |                                                                                     |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>   | <b>Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner.....</b>                                | <b>195</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Grundlag.....</b>                                                                | <b>196</b> |
|            | Oversigt.....                                                                       | 196        |
| <b>6.2</b> | <b>PUNKT MØNSTER PÅ CIRKEL (Cyklus 220, DIN/ISO: G220, Software-Option 19).....</b> | <b>197</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                                | 197        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                                    | 197        |
|            | Cyklusparameter.....                                                                | 198        |
| <b>6.3</b> | <b>PUNKT MØNSTER PÅ LINJE (Cyklus 221, DIN/ISO: G221, Software-Option 19).....</b>  | <b>199</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                                | 199        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                                    | 199        |
|            | Cyklusparameter.....                                                                | 200        |
| <b>6.4</b> | <b>Programmeringseksempler.....</b>                                                 | <b>201</b> |
|            | Eksempel: Hulkreds.....                                                             | 201        |

|            |                                                                           |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b>   | <b>Bearbejdningscykler: Konturlomme.....</b>                              | <b>203</b> |
| <b>7.1</b> | <b>SL-Cykler.....</b>                                                     | <b>204</b> |
|            | Grundlaget.....                                                           | 204        |
|            | Oversigt.....                                                             | 206        |
| <b>7.2</b> | <b>KONTUR (Cyklus 14, DIN/ISO: G37).....</b>                              | <b>207</b> |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                          | 207        |
|            | Cyklusparameter.....                                                      | 207        |
| <b>7.3</b> | <b>Overlappende konturer.....</b>                                         | <b>208</b> |
|            | Grundlaget.....                                                           | 208        |
|            | Underprogrammer: Overlappede lommer.....                                  | 208        |
|            | "Sum"-flader.....                                                         | 209        |
|            | "Forskels" -flade.....                                                    | 210        |
|            | "Snit"-flader.....                                                        | 211        |
| <b>7.4</b> | <b>KONTUR-DATA (Cyklus 20; DIN/ISO: G120, Software-Option 19).....</b>    | <b>212</b> |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                          | 212        |
|            | Cyklusparameter.....                                                      | 213        |
| <b>7.5</b> | <b>FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121, Software-Option 19).....</b>      | <b>214</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                      | 214        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                          | 215        |
|            | Cyklusparameter.....                                                      | 215        |
| <b>7.6</b> | <b>SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122, Software-Option 19).....</b>      | <b>216</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                      | 216        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                          | 217        |
|            | Cyklusparameter.....                                                      | 218        |
| <b>7.7</b> | <b>SLETNING DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123, Software-Option 19).....</b> | <b>220</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                      | 220        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                          | 221        |
|            | Cyklusparameter.....                                                      | 221        |
| <b>7.8</b> | <b>SLETNING SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124, Software-Option 19).....</b>  | <b>222</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                      | 222        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                          | 223        |
|            | Cyklusparameter.....                                                      | 224        |
| <b>7.9</b> | <b>KONTUR-TOG (Cyklus 25; DIN/ISO: G125, Software-Option 19).....</b>     | <b>225</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                      | 225        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                          | 226        |
|            | Cyklusparameter.....                                                      | 227        |

|             |                                                                                  |            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7.10</b> | <b>KONTUR-TOG 3D (Cyklus 276, DIN/ISO: G276, Software-Option 19).....</b>        | <b>229</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                             | 229        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                                 | 230        |
|             | Cyklusparameter.....                                                             | 232        |
| <b>7.11</b> | <b>KONTUR-KÆDE (Cyklus 270; DIN/ISO: G125, Software-Option 19).....</b>          | <b>234</b> |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                                 | 234        |
|             | Cyklusparameter.....                                                             | 235        |
| <b>7.12</b> | <b>KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Software-Option 19).....</b> | <b>236</b> |
|             | Cyklusafvikling.....                                                             | 236        |
|             | Pas på ved programmeringen!.....                                                 | 238        |
|             | Cyklusparameter.....                                                             | 239        |
| <b>7.13</b> | <b>Programmeringseksempler.....</b>                                              | <b>241</b> |
|             | Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes.....                                   | 241        |
|             | Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning.....          | 243        |
|             | Eksempel: Kontur-kæde.....                                                       | 245        |

|            |                                                                                      |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>   | <b>Bearbejdningscykler: Cylinderflade.....</b>                                       | <b>247</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Grundlaget.....</b>                                                               | <b>248</b> |
|            | Oversigt cylinderflade-cykler.....                                                   | 248        |
| <b>8.2</b> | <b>CYLINDER-MANTEL (Cyklus 27, DIN/ISO: G127, Software-Option 1).....</b>            | <b>249</b> |
|            | Cyklus-afvikling.....                                                                | 249        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                                     | 250        |
|            | Cyklusparameter.....                                                                 | 251        |
| <b>8.3</b> | <b>CYLINDER-FLADE notfræsning (Cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1).....</b> | <b>252</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                                 | 252        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                                     | 253        |
|            | Cyklusparameter.....                                                                 | 255        |
| <b>8.4</b> | <b>CYLINDER-FLADE trinfæsning (Cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1).....</b> | <b>256</b> |
|            | Cyklusafvikling.....                                                                 | 256        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                                     | 257        |
|            | Cyklusparameter.....                                                                 | 258        |
| <b>8.5</b> | <b>CYLINDER-FLADE (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1).....</b>             | <b>259</b> |
|            | Cyklus-afvikling.....                                                                | 259        |
|            | Pas på ved programmeringen!.....                                                     | 260        |
|            | Cyklusparameter.....                                                                 | 261        |
| <b>8.6</b> | <b>Programmeringseksempler.....</b>                                                  | <b>262</b> |
|            | Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27.....                                          | 262        |
|            | Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28.....                                          | 264        |

|            |                                                                         |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b>   | <b>Bearbejdningscyklér: Konturlomme med konturformel.....</b>           | <b>265</b> |
| <b>9.1</b> | <b>SL-cyklér med kompleks konturformel.....</b>                         | <b>266</b> |
|            | Grundlaget.....                                                         | 266        |
|            | Vælg program med konturdefinitioner.....                                | 268        |
|            | Definere konturbeskrivelser.....                                        | 268        |
|            | Indlæse kompleks konturformel.....                                      | 269        |
|            | Overlappende konturer.....                                              | 270        |
|            | Afvikling af kontur med SL-cyklér.....                                  | 272        |
|            | Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel..... | 273        |
| <b>9.2</b> | <b>SL-cyklér med enkel konturformel.....</b>                            | <b>276</b> |
|            | Grundlaget.....                                                         | 276        |
|            | Indlæse enkel konturformel.....                                         | 278        |
|            | Afvikling af kontur med SL-cyklér.....                                  | 278        |

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10 Cykler: Koordinat-omregninger.....</b>                                      | <b>279</b> |
| <b>10.1 Grundlag.....</b>                                                         | <b>280</b> |
| Oversigt.....                                                                     | 280        |
| Virkningen af koordinat-omregninger.....                                          | 280        |
| <b>10.2 NULPUNKT-forskydning (Cyklus 7, DIN/ISO: G54).....</b>                    | <b>281</b> |
| Virkemåde.....                                                                    | 281        |
| Cyklusparameter.....                                                              | 281        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                  | 281        |
| <b>10.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53).....</b> | <b>282</b> |
| Virkemåde.....                                                                    | 282        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                  | 283        |
| Cyklusparameter.....                                                              | 283        |
| Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program.....                                          | 284        |
| Editere nulpunkt-tabeller i driftsart programmering.....                          | 284        |
| Konfigurering af Nulpunktstabel.....                                              | 286        |
| Forlad Nulpunktstabel.....                                                        | 286        |
| Status-visning.....                                                               | 286        |
| <b>10.4 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (Cyklus 247, DIN/ISO: G247).....</b>         | <b>287</b> |
| Virkemåde.....                                                                    | 287        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                  | 287        |
| Cyklusparameter.....                                                              | 287        |
| Status-visning.....                                                               | 287        |
| <b>10.5 SPEJLING (Cyklus 8, DIN/ISO: G28).....</b>                                | <b>288</b> |
| Virkemåde.....                                                                    | 288        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                  | 289        |
| Cyklusparameter.....                                                              | 289        |
| <b>10.6 DREJNING (Cyklus 10, DIN/ISO: G73).....</b>                               | <b>290</b> |
| Virkemåde.....                                                                    | 290        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                  | 291        |
| Cyklusparameter.....                                                              | 291        |
| <b>10.7 DIM.FAKTOR (Cyklus 11, DIN/ISO: G72).....</b>                             | <b>292</b> |
| Virkemåde.....                                                                    | 292        |
| Cyklusparameter.....                                                              | 292        |
| <b>10.8 DIM.FAKTOR AKSESP (Cyklus 26).....</b>                                    | <b>293</b> |
| Virkemåde.....                                                                    | 293        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                  | 293        |
| Cyklusparameter.....                                                              | 294        |

|                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10.9 BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1).....</b> | <b>295</b> |
| Virkemåde.....                                                                  | 295        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                | 296        |
| Cyklusparameter.....                                                            | 297        |
| Tilbagestilling.....                                                            | 298        |
| Positionere drejeakser.....                                                     | 298        |
| Positionsvisning i et transformeret system.....                                 | 299        |
| Arbejdsrumovervågning.....                                                      | 299        |
| Positionering i et transformeret system.....                                    | 300        |
| Kombination med andre koordinat-omregningscykler.....                           | 300        |
| Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN.....                      | 301        |
| <b>10.10 Programmeringseksempler.....</b>                                       | <b>302</b> |
| Eksempel: Koordinat-omregningscykler.....                                       | 302        |



|                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11 Cykler: Specialfunktioner.....</b>                                      | <b>305</b> |
| <b>11.1 Grundlaget.....</b>                                                   | <b>306</b> |
| Oversigt.....                                                                 | 306        |
| <b>11.2 DVÆLETID (Cyklus 9, DIN/ISO: G04).....</b>                            | <b>307</b> |
| Funktion.....                                                                 | 307        |
| Cyklusparameter.....                                                          | 307        |
| <b>11.3 PROGRAM-KALD (Cyklus 12, DIN/ISO: G39).....</b>                       | <b>308</b> |
| Cyklusfunktion.....                                                           | 308        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                              | 308        |
| Cyklusparameter.....                                                          | 308        |
| <b>11.4 SPINDEL-ORIENTERING (Cyklus 13, DIN/ISO: G36).....</b>                | <b>309</b> |
| Cyklusfunktion.....                                                           | 309        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                              | 309        |
| Cyklusparameter.....                                                          | 309        |
| <b>11.5 TOLERANCE (Cykler 32, DIN/ISO: G62).....</b>                          | <b>310</b> |
| Cyklusfunktion.....                                                           | 310        |
| Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system.....                          | 310        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                              | 311        |
| Cyklusparameter.....                                                          | 313        |
| <b>11.6 GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225).....</b>                        | <b>314</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                          | 314        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                              | 314        |
| Cyklusparameter.....                                                          | 315        |
| Tilladte gravingstegn.....                                                    | 317        |
| Tegn der ikke kan trykkes.....                                                | 317        |
| Gravere systemvariable.....                                                   | 318        |
| Tællerstand graving.....                                                      | 319        |
| <b>11.7 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232, Software-Option 19).....</b>    | <b>320</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                          | 320        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                              | 322        |
| Cyklusparameter.....                                                          | 323        |
| <b>11.8 BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143).....</b> | <b>325</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                          | 325        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                              | 326        |
| Cyklusparameter.....                                                          | 326        |
| <b>11.9 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 18, DIN/ISO: G18, Software-Option 19).....</b> | <b>327</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                          | 327        |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Pas på ved programmeringen!..... | 327 |
| Cyklusparameter.....             | 328 |

|                                                                                                        |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>12 Arbejde med tastsystemcykler.....</b>                                                            | <b>329</b> |
| <b>12.1 Generelt om tastsystemcykler.....</b>                                                          | <b>330</b> |
| Funktionsmåde.....                                                                                     | 330        |
| Tilgodese en grunddrejning i manuel drift.....                                                         | 331        |
| Tastesystem Cyklus i driftsarten manuel drift og El. håndhjul,.....                                    | 331        |
| Tastesystemcykler for automatisk-drift.....                                                            | 331        |
| <b>12.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler!.....</b>                                                | <b>333</b> |
| Maksimal kørselsvej til tastepunktet: DIST i tastesystem-tabellen.....                                 | 333        |
| Sikkerheds-afstand til tastepunktet: SET_UP i tastesystem-tabellen.....                                | 333        |
| Orienter et infrarødt-tastesystem på den programmerede tasteretning: TRACK i tastesystem-tabellen..... | 333        |
| Kontakt tastesystem, tastetilspænding: F i tastesystem-tabellen.....                                   | 334        |
| Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: FMAX.....                                | 334        |
| Kontakt tastesystem, ilgang for positioneringsbevægelser: F_PREPOS i tastesystem-tabellen.....         | 334        |
| Afvikle tastsystemcykler.....                                                                          | 335        |
| <b>12.3 Tastesystem-Tabel.....</b>                                                                     | <b>336</b> |
| Generelt.....                                                                                          | 336        |
| Editor Tastesystemtabel.....                                                                           | 336        |
| Tastesystemdata.....                                                                                   | 337        |

|                                                                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>13 Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade.....</b>                                 | <b>339</b> |
| <b>13.1 Grundlag.....</b>                                                                                   | <b>340</b> |
| Oversigt.....                                                                                               | 340        |
| Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner.....                               | 341        |
| <b>13.2 GRUNDDREJNING (Cyklus 400, DIN/ISO: G400 G400, Software-Option 17).....</b>                         | <b>342</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                                        | 342        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                            | 342        |
| Cyklusparameter.....                                                                                        | 343        |
| <b>13.3 GRUNDDREJNING via 2 boringer (Cyklus 401, DIN/ISO: G401, Software-Option 17).....</b>               | <b>345</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                                        | 345        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                            | 346        |
| Cyklusparameter.....                                                                                        | 347        |
| <b>13.4 GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402, Software-Option 17).....</b>                   | <b>349</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                                        | 349        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                            | 350        |
| Cyklusparameter.....                                                                                        | 351        |
| <b>13.5 GRUNDDREJNING kompenseres via en drejeakse (Cyklus 403; DIN/ISO: G403, Software-Option 17).....</b> | <b>353</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                                        | 353        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                            | 354        |
| Cyklusparameter.....                                                                                        | 355        |
| <b>13.6 SÆT GRUNDDREJNING (Cyklus 404; DIN/ISO: G404, Software-Option 17).....</b>                          | <b>357</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                                        | 357        |
| Cyklusparameter.....                                                                                        | 357        |
| <b>13.7 Juster skråflade på et emne med C-akse (Zyklus 405, DIN/ISO: G405, Software-Option 17).....</b>     | <b>358</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                                        | 358        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                            | 359        |
| Cyklusparameter.....                                                                                        | 360        |
| <b>13.8 Eksempel: Bestemmelse af grunddrejning med to boringer.....</b>                                     | <b>361</b> |

|                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>14 Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføningspunkter.....</b>                      | <b>363</b> |
| <b>14.1 Grundlag.....</b>                                                                          | <b>364</b> |
| Oversigt.....                                                                                      | 364        |
| Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføningspunkt-fastlæggelse.....                            | 366        |
| <b>14.2 HENFØRINGSPUNKT MIDTE NOT (Cyklus 408; DIN/ISO: G408, Software-Option 17).....</b>         | <b>368</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                               | 368        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                   | 369        |
| Cyklusparameter.....                                                                               | 370        |
| <b>14.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT KROP (Cyklus 409; DIN/ISO: G409, Software-Option 17).....</b>         | <b>372</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                               | 372        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                   | 373        |
| Cyklusparameter.....                                                                               | 374        |
| <b>14.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410, Software-Option 17).....</b> | <b>376</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                               | 376        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                   | 377        |
| Cyklusparameter.....                                                                               | 378        |
| <b>14.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411, Software-Option 17).....</b>  | <b>380</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                               | 380        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                   | 381        |
| Cyklusparameter.....                                                                               | 382        |
| <b>14.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (Cyklus 412; DIN/ISO: G412, Software-Option 17).....</b>  | <b>384</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                               | 384        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                   | 385        |
| Cyklusparameter.....                                                                               | 386        |
| <b>14.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413, Software-Option 17).....</b>   | <b>389</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                               | 389        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                   | 390        |
| Cyklusparameter.....                                                                               | 391        |
| <b>14.8 HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414, Software-Option 17).....</b>  | <b>394</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                               | 394        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                   | 395        |
| Cyklusparameter.....                                                                               | 396        |

|                                                                                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>14.9 HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415, Software-Option 17).....</b>       | <b>399</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                                    | 399        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                        | 400        |
| Cyklusparameter.....                                                                                    | 401        |
| <b>14.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416, Software-Option 17)....</b>        | <b>404</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                                    | 404        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                        | 405        |
| Cyklusparameter.....                                                                                    | 406        |
| <b>14.11 HENFØRINGSPUNKT TASTESYSTEM-AKSE (Cyklus 417; DIN/ISO: G417, Software-Option 17).....</b>      | <b>408</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                                    | 408        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                        | 408        |
| Cyklusparameter.....                                                                                    | 409        |
| <b>14.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418, Software-Option 17).....</b>     | <b>410</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                                    | 410        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                        | 411        |
| Cyklusparameter.....                                                                                    | 412        |
| <b>14.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (Cyklus 419; DIN/ISO: G419, Software-Option 17).....</b>           | <b>414</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                                    | 414        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                        | 414        |
| Cyklusparameter.....                                                                                    | 415        |
| <b>14.14 Eksempel: Henf.punkt-fastlæggelse midt i delcirkel og emne-overkant.....</b>                   | <b>417</b> |
| <b>14.15 Eksempel: Henføringsspunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulkcirkel.....</b> | <b>418</b> |

|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15 Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne.....</b>                            | <b>421</b> |
| <b>15.1 Grundlag.....</b>                                                              | <b>422</b> |
| Oversigt.....                                                                          | 422        |
| Protokoler måleresultat.....                                                           | 423        |
| Måleresultat i Q-Parameter.....                                                        | 425        |
| Status for måling.....                                                                 | 425        |
| Tolerance-overvågning.....                                                             | 425        |
| Værktøjs-overvågning.....                                                              | 426        |
| Henføringssystem for måleresultater.....                                               | 427        |
| <b>15.2 HENFØRINGSPLAN (Cyklus 0, DIN/ISO: G55, software-option 17).....</b>           | <b>428</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                   | 428        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                       | 428        |
| Cyklusparameter.....                                                                   | 428        |
| <b>15.3 HENFØRINGSPLAN Polar (Cyklus 1, software-option 17).....</b>                   | <b>429</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                   | 429        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                       | 429        |
| Cyklusparameter.....                                                                   | 429        |
| <b>15.4 MÅL VINKEL (Cyklus 420, DIN/ISO: G420, Software-Option 17).....</b>            | <b>430</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                   | 430        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                       | 430        |
| Cyklusparameter.....                                                                   | 431        |
| <b>15.5 MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421, Software-Option 17).....</b>            | <b>432</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                   | 432        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                       | 432        |
| Cyklusparameter.....                                                                   | 433        |
| <b>15.6 MÅL CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 422; DIN/ISO: G422, Software-Option 17).....</b>   | <b>435</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                   | 435        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                       | 435        |
| Cyklusparameter.....                                                                   | 436        |
| <b>15.7 MÅL FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 423; DIN/ISO: G423, Software-Option 17).....</b> | <b>438</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                   | 438        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                       | 438        |
| Cyklusparameter.....                                                                   | 439        |
| <b>15.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424; DIN/ISO: G424, Software-Option 17).....</b>  | <b>441</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                   | 441        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                       | 441        |
| Cyklusparameter.....                                                                   | 442        |

|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15.9 MÅL BREDE INDVENDIG (Cyklus 425, DIN/ISO: G425, Software-Option 17)</b>      | <b>444</b> |
| Cyklusafvikling                                                                      | 444        |
| Pas på ved programmeringen!                                                          | 444        |
| Cyklusparameter                                                                      | 445        |
| <b>15.10 MÅLING AF TRIN UDVENDIG (Cyklus 426, DIN/ISO: G426, Software-Option 17)</b> | <b>447</b> |
| Cyklusafvikling                                                                      | 447        |
| Pas på ved programmeringen!                                                          | 447        |
| Cyklusparameter                                                                      | 448        |
| <b>15.11 MÅL KOORDINATER (Cyklus 427; DIN/ISO: G427, Software-Option 17)</b>         | <b>450</b> |
| Cyklusafvikling                                                                      | 450        |
| Pas på ved programmeringen!                                                          | 450        |
| Cyklusparameter                                                                      | 451        |
| <b>15.12 MÅL HULKREDS (Cyklus 430, DIN/ISO: G430, Software-Option 17)</b>            | <b>453</b> |
| Cyklusafvikling                                                                      | 453        |
| Pas på ved programmeringen!                                                          | 454        |
| Cyklusparameter                                                                      | 454        |
| <b>15.13 MÅL PLAN (Cyklus 431, DIN/ISO: G431, Software-Option 17)</b>                | <b>456</b> |
| Cyklusafvikling                                                                      | 456        |
| Pas på ved programmeringen!                                                          | 457        |
| Cyklusparameter                                                                      | 457        |
| <b>15.14 Programmeringseksempler</b>                                                 | <b>459</b> |
| Eksempel: Måling og efterbearbejdning af firkant-tap                                 | 459        |
| Eksempel: Opmåling af firkantlomme, Protokollere måleresultater                      | 461        |



|                                                                                                  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16 Tastsystemcykler: Specialfunktioner.....</b>                                               | <b>463</b> |
| <b>16.1 Grundlaget.....</b>                                                                      | <b>464</b> |
| Oversigt.....                                                                                    | 464        |
| <b>16.2 MÅLE (Cyklus 3, software-option 17).....</b>                                             | <b>465</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                             | 465        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                 | 465        |
| Cyklusparameter.....                                                                             | 466        |
| <b>16.3 MÅLE 3D (Cyklus 4, software-option 17).....</b>                                          | <b>467</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                             | 467        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                 | 467        |
| Cyklusparameter.....                                                                             | 468        |
| <b>16.4 Kalibrering af et kontakt tastsystem.....</b>                                            | <b>469</b> |
| <b>16.5 Vise kalibrerings-værdier.....</b>                                                       | <b>470</b> |
| <b>16.6 TS KALIBRIEREN (Cyklus 460, DIN/ISO: G460, Software-Option 17).....</b>                  | <b>471</b> |
| <b>16.7 TS LÆNGDE KALIBRERING (Cyklus 461, DIN/ISO: G461, Software-Option 17).....</b>           | <b>475</b> |
| <b>16.8 TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 462, DIN/ISO: G462, Software-Option 17).....</b> | <b>477</b> |
| <b>16.9 TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 463, DIN/ISO: G463, Software-Option 17).....</b>  | <b>479</b> |
| <b>16.10 HURTIG TASTNING (Cyklus 441, DIN/ISO G441, Software-Option 17).....</b>                 | <b>481</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                             | 481        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                                 | 481        |
| Cyklusparameter.....                                                                             | 482        |

|                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>17 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik.....</b>              | <b>483</b> |
| <b>17.1 Kinematik-opmåling med tastsystemen TS (option kinematicsOpt).....</b> | <b>484</b> |
| Grundlæggende.....                                                             | 484        |
| Oversigt.....                                                                  | 485        |
| <b>17.2 Forudsætning.....</b>                                                  | <b>486</b> |
| Pas på ved programmeringen!.....                                               | 487        |
| <b>17.3 KINEMATIK SIKRE (Cyklus 450, DIN/ISO: G450, Option).....</b>           | <b>488</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                           | 488        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                               | 488        |
| Cyklusparameter.....                                                           | 489        |
| Protokolfunktion.....                                                          | 489        |
| Bemærkninger om datastyring.....                                               | 490        |
| <b>17.4 KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option).....</b>        | <b>491</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                           | 491        |
| Positioneringsretning.....                                                     | 493        |
| Maskiner med hirthfortandet-akse.....                                          | 494        |
| Valg af antallet af målepunkter.....                                           | 495        |
| Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet.....                   | 496        |
| Anvisninger for nøjagtighed.....                                               | 496        |
| Bemærkninger til forskellige kalibreringsmetoder.....                          | 497        |
| Slør.....                                                                      | 498        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                               | 499        |
| Cyklusparameter.....                                                           | 500        |
| Forskellige funktioner (Q406).....                                             | 503        |
| Protokolfunktion.....                                                          | 504        |
| <b>17.5 PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, option).....</b>       | <b>505</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                           | 505        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                               | 507        |
| Cyklusparameter.....                                                           | 508        |
| Balance af udskiftelige hoveder.....                                           | 510        |
| Driftkompensation.....                                                         | 512        |
| Protokolfunktion.....                                                          | 514        |

|                                                                                          |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>18 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer.....</b>                        | <b>515</b> |
| <b>18.1 Grundlag.....</b>                                                                | <b>516</b> |
| Oversigt.....                                                                            | 516        |
| Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483.....                                 | 517        |
| Indstil maskin-parameter.....                                                            | 518        |
| Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T.....                                               | 520        |
| <b>18.2 TT kalibrering (Cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480 Option #17).....</b>          | <b>522</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                     | 522        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                         | 523        |
| Cyklusparameter.....                                                                     | 523        |
| <b>18.3 Kabeløs TT 449 kalibrering (Cyklus 484, DIN/ISO: G484, Option #17).....</b>      | <b>524</b> |
| Grundlæggende.....                                                                       | 524        |
| Cyklusafvikling.....                                                                     | 524        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                         | 525        |
| Cyklusparameter.....                                                                     | 525        |
| <b>18.4 Opmål værktøjs-længde (Cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, Option #17).....</b>  | <b>526</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                     | 526        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                         | 527        |
| Cyklusparameter.....                                                                     | 527        |
| <b>18.5 Opmål værktøjs-radius (Cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, Option #17).....</b>  | <b>528</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                     | 528        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                         | 528        |
| Cyklusparameter.....                                                                     | 529        |
| <b>18.6 Værktøj komplet opmålt (Cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, Option #17).....</b> | <b>530</b> |
| Cyklusafvikling.....                                                                     | 530        |
| Pas på ved programmeringen!.....                                                         | 530        |
| Cyklusparameter.....                                                                     | 531        |

|             |                                       |            |
|-------------|---------------------------------------|------------|
| <b>19</b>   | <b>Oversigtstabeller: cykler.....</b> | <b>533</b> |
| <b>19.1</b> | <b>Oversigtstabel.....</b>            | <b>534</b> |
|             | Bearbejdningscykler.....              | 534        |
|             | Tastsystemcykler.....                 | 536        |

# 1

**Grundlaget/  
Oversigter**

## 1.1 Introduktion

Bearbejdninger der ofte skal udføres, som omfatter flere bearbejdningsskridt, er gemt i TNC'en som cykler. Også koordinatomregninger og enkelte specialfunktioner står til rådighed som cyklus. De fleste cykler anvender Q-parametre som overdrageparametre.

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Cykler gennemfører omfangsrige bearbejdninger. Kollisionsfare!

- Gennemfør altid en program-test før afviklingen



Hvis De ved cykler med numre højere end 200 anvender indirekte parameter-anvisninger (f.eks. **Q210 = Q1**), bliver en ændring af den anviste parameter (f.eks. Q1) ikke aktiv efter cyklus-definitionen. I sådanne tilfælde definerer De cyklusparameteren (f.eks. **Q210**) direkte.

Når De ved bearbejdningscykler med numre større end 200 definerer en tilspændings-parameter, så kan De pr. softkey i stedet for en talværdi også anvise den i **TOOL CALL**-blokken definerede tilspænding (softkey **FAUTO**). Afhængig af den pågældende cyklus og af den pågældende funktion for tilspændings-parameteren, står ovenikøbet tilspændings-alternative **FMAX** (ilgang), **FZ** (tandtilspænding) og **FU** (omdrejnings-tilspænding) til rådighed.

Vær opmærksom på, at en ændring af **FAUTO**-tilspændingen efter en cyklus-definition ingen virkning har, da TNC'en ved forarbejdningen af cyklus-definitionen internt er fast tilordnet tilspændingen fra **TOOL CALL**-blokken.

Hvis De vil slette en cyklus med flere delblokke, afgiver TNC'en en forespørgsel, om den komplette cyklus skal slettes.

## 1.2 Disponible cyklusgrupper

### Oversigt over bearbejdningscykler



- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

| Softkey | Cyklusgruppe                                                                                                                                                                           | Side |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|         | Cykler for dybdeboring, reifning, uddrejning og undersænkning                                                                                                                          | 70   |
|         | Cykler for gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning                                                                                                                               | 112  |
|         | Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter og planfræsning                                                                                                                          | 146  |
|         | Cykler for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket                                                             | 280  |
|         | SL-cykler (Subcontur-List), med hvilke konturer bliver bearbejdet, som sammensættes af flere overlappede delkonturer, såvel Cyklus for cylinderfladebearbejdning og til Virvelfræsning | 248  |
|         | Cykler for fremstilling af punktmønstre, f.eks. hulcirkel el. hulflade                                                                                                                 | 196  |
|         | Special-cykler dvæletid, program-kald, spindel-orientering, tolerance, gravering, bestemme last                                                                                        | 306  |



- Evt. skift til maskinspecifikke bearbejdningscykler. Sådanne bearbejdningscykler kan integreres af maskinfabrikanten

## Oversigt over tastsystemcykler



- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

| Softkey                                                                             | Cyklusgruppe                                                                   | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | Cykler for automatisk registrering og kompensering af en emne-skråflade        | 340  |
|    | Cykler for automatisk henføringsspunkt-fastlæggelse                            | 364  |
|    | Cykler for automatisk emne-kontrol                                             | 422  |
|    | Specialcykler                                                                  | 464  |
|    | Kalibrere tastsystem                                                           | 471  |
|   | Cykler for automatisk kinematik-opmåling                                       | 340  |
|  | Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten) | 516  |



- Evt. skift til maskinspecifikke tastsystemcykler. Sådanne tastsystemcykler kan integreres af maskinfabrikanten



# 2

**Anvende bearbejd-  
ningscykler**

## 2.1 Arbejde med bearbejdningscykler

### Maskinspecifikke Cyklus (Software-Option19)

På mange maskiner står cykler til rådighed, som af maskinfabrikanten er blevet implementeret yderligere til HEIDENHAIN-cyklerner i TNC'en. Herfor står en separat cyklus-nummerkreds til rådighed:

- Cyklus 300 til 399  
Maskinspecifikke cyklus som skal defineres med tasten **CYCL DEF**
- Cyklus 500 til 599  
Maskinspecifikke tastesystemcyklus, som skal defineres med tasten **TOUCH PROBE**



Vær opmærksom den pågældende funktionsbeskrivelse i maskinhåndbogen.

Under visse omstændigheder bliver med maskinspecifikke cykler også anvendt overdrage-parametre, som HEIDENHAIN allerede har anvendt i standard-cykler. Ved samtidig anvendelse af DEF-aktive Cyklus (Cyklus, som TNC'en bearbejder ved Cyklus-definition) og CALL-aktiv Cyklus (Cyklus, som skal kaldes for udførsel).

**Yderligere informationer:** "Cyklus kald", Side 52

Problemer med hensyn til at undgå overskridelse ved flere anvendte indlæsnings-parameter, bemærkes følgende procedure:

- ▶ Grundlæggende programmeres DEF-aktive cykler før CALL-aktive cykler
- ▶ Mellem definitionen af en CALL-aktiv cyklus og det pågældende cyklus-kald af en DEF-aktiv cyklus kun derefter programmeres, hvis ingen overskæringer optræder ved overdrageparameteren optræder for begge disse cykler

## Cyklus definition med softkeys



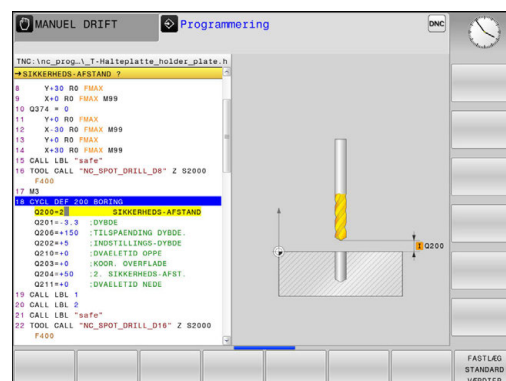
- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper



- Vælg cyklus-gruppe, f.eks. Borecykler



- Vælg Cyklus f.eks. **GEVINDFRÆSNING**.  
TNC'en åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder TNC'en i den højre billedskærmshalvdel en grafik, i hvilken parameteren der skal indlæses vises på en lys baggrund
- Indlæs alle de af TNC'en krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten **ENT**
- TNC'en afslutter dialogen, efter at De har indlæst alle de krævede data.



## Cyklus definition med GOTO-funktion



- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper



- TNC'en viser i et pop-up-vindue cyklus-oversigten
- De vælger med piltasterne den ønskede cyklus eller
- Indlæs cyklus-nummeret og bekræft altid med tasten **ENT**. TNC'en åbner så cyklus-dialogen som tidligere beskrevet

### NC-blok eksempel

| 7 CYCL DEF 200 BORING |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Q200=2                | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q201=3                | ;DYBDE               |
| Q206=150              | ;TILSPAENDING DYBDE. |
| Q202=5                | ;INDSTILLINGS-DYBDE  |
| Q210=0                | ;DVAELETID OPPE      |
| Q203=+0               | ;KOOR. OVERFLADE     |
| Q204=50               | ;2. SIKKERHEDS-AFST. |
| Q211=0.25             | ;DVAELETID NEDE      |
| Q395=0                | ;HENF. DYBDE         |

## Cyklus kald



### Forudsætninger

Før et cyklus-kald programmerer De i alle tilfælde:

- **BLK FORM** for grafisk fremstilling (kun nødvendig for testgrafik)
- Værktøjs-kald
- Drejeretning af spindel (hjælpe-funktion M3/M4)
- Cyklus-definition (CYCL DEF).

Bemærk de yderligere forudsætninger, som er angivet i de efterfølgende cyklusbeskrivelser.

Følgende cykler virker på det sted de er defineret i bearbejdningsprogrammet. Disse cykler kan og må De ikke kalde:

- Cyklerne 220 punktmønster på en cirkel og 221 punktmønster på linier
- SL-cyklus 14 KONTUR
- SL-cyklus 20 KONTUR-DATA
- Cyklus 32 TOLERANCE
- Cykler for koordinat-omregning
- Cyklus 9 DVÆLETID
- alle tastsystem-cykler

Alle øvrige cykler kan De kalde med de efterfølgende beskrevne funktioner.

### Cyklus-kald med CYCL CALL

Funktionen **CYCL CALL** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus én gang. Startpunktet for cyklus er den sidste før CYCL CALL-blok programmerede position.



- ▶ Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten **CYCL CALL**
- ▶ Indlæse cyklus-kald: Tryk softkey **CYCL CALL M**
- ▶ Indlæs evt. hjælpe-funktion M (f.eks. **M3** for at indkoble spindlen), eller afslut dialogen med tasten **END**

### Cyklus-kald med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus til alle positioner, som De har defineret i en mønsterdefinition PATTERN DEF eller i en punkt-tabel .

**Yderligere informationer:** "Mønster-definition PATTERN DEF", Side 58

**Yderligere informationer:** "Punkt-Tabeller", Side 65

### Cyklus-kald med CYCL CALL POS

Funktionen **CYCL CALL POS** kalder den sidst definerede bearbejdnings-cyklus én gang. Startpunkt for cyklus er positionen, som De har defineret i en **CYCL CALL POS**-blok.

TNC'en kører til den i **CYCL CALL POS**-blok angivne position med positioneringslogik:

- Er den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen større end overkanten af emnet (Q203), så positionerer TNC'en først i bearbejdningsplanet til den programmerede position og derefter i værktøjsaksen
- Ligger den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen nedenunder overkanten af emnet (Q203), så positionerer TNC'en først i værktøjsaksen til sikker højde og derefter i bearbejdningsplanet til den programmerede position



I en **CYCL CALL POS**-blok skal altid tre koordinatakser være programmeret. Med koordinaterne i værktøjsaksen kan De på en enkel måde ændre startpositionen. Den virker som en yderligere nulpunkt-forskydning.

Den i **CYCL CALL POS**-blokken definerede tilspænding gælder kun for tilkørsel til den i denne blok programmerede startposition.

TNC'en kører til den i **CYCL CALL POS**-blokken definerede position grundlæggende med inaktiv radiuskorrektur (R0).

Når De med **CYCL CALL POS** kalder en cyklus i hvilken en startposition er defineret (f.eks. cyklus 212), så virker den i cyklus definerede position som en yderligere forskydning til den i **CYCL CALL POS**-blok definerede position. De skal derfra definere den startposition i cyklus der skal fastlægges altid med 0.

### Cyklus-kald med M99/M89

Den blokvis virksomme funktion **M99** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus én gang. **M99** kan De programmere ved enden af en positioneringsblok, TNC'en kører så til denne position og kalder herefter den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Skal TNC'en automatisk udføre cyklus'en efter hver positioneringsblok, programmerer De det første cyklus-kald med **M89**.

For at ophæve virkningen af **M89**, programmere De

- **M99** i positioneringsblokken, i hvilken De kører til de sidste startpunkt, eller
- De definerer med **CYCL DEF** en ny bearbejdningscyklus

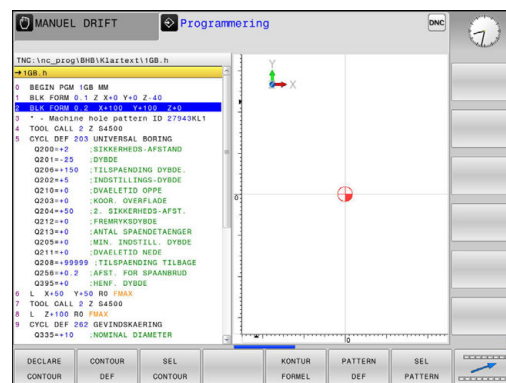
## 2.2 Programangivelser for cykler

### Oversigt

Alle cyklerne 20 til 25 og med numrene større end 200, anvender altid igen identiske Cyklus parametre, som f.eks. sikkerheds-afstand **Q200**, som De skal angive ved alle Cyklus definitioner. Med funktionen **GLOBAL DEF** har De muligheden for, at definere denne Cyklus parameter ved program-start centralt, så at de er globalt aktive for alle i programmet anvendte bearbejdningscykler. I den pågældende bearbejdningscyklus henviser De så udelukkende til den værdi, som De har defineret ved program-start.

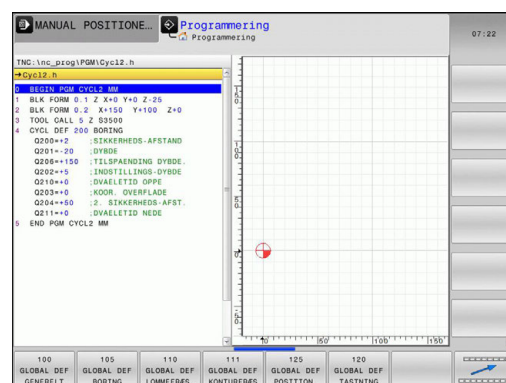
Følgende GLOBAL DEF-funktioner står til rådighed:

| Softkey                                | Bearbejdningmønster                                                                         | Side |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>100</b><br>GLOBAL DEF<br>GENERELT   | GENEREL GLOBAL DEF<br>Definition af almenlydige cyklusparametre                             | 56   |
| <b>105</b><br>GLOBAL DEF<br>BORING     | GLOBAL DEF BORING<br>Definition af specielle borecyklusparametre                            | 56   |
| <b>110</b><br>GLOBAL DEF<br>LOMMEFRÆS. | GLOBAL DEF LOMMEFRÆSNING<br>Definition af specielle lommefræse-cyklusparametre              | 56   |
| <b>111</b><br>GLOBAL DEF<br>KONTURFRÆS | GLOBAL DEF KONTURFRÆSNING<br>Definition af specielle konturcyklusparametre                  | 57   |
| <b>125</b><br>GLOBAL DEF<br>POSITION.  | GLOBAL DEF POSITIONERING<br>Definition af positioneringsforholdene ved <b>CYCL CALL PAT</b> | 57   |
| <b>120</b><br>GLOBAL DEF<br>TASTNING   | GLOBAL DEF TASTNING<br>Definition af specielle tastecyklusparametre                         | 57   |



### Indlæse GLOBAL DEF

- ▶ Driftsart: Tryk Tasten **Programmering**
- ▶ Vælg specialfunktioner: Tryk tasten **SPEC FCT**
- ▶ Vælg funktioner for program retningslinier
- ▶ Tryk softkey **GLOBAL DEF**
- ▶ Vælg ønskede GLOBAL-DEF-Funktion, f.eks. **GLOBAL DEF GENERELT**
- ▶ Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten **ENT**

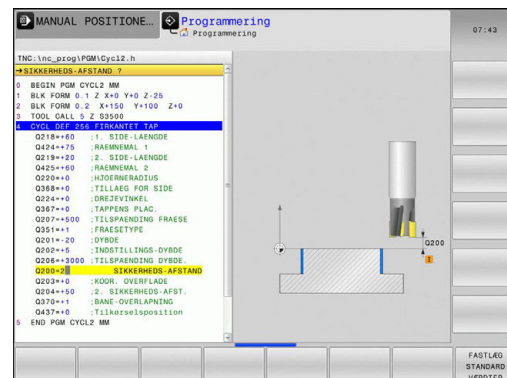


## Brug af GLOBAL DEF-oplysninger

Når De ved program-start har indlæst de relevante GLOBAL DEF-funktioner, så kan De ved definitionen af en vilkårlig bearbejdningscyklus referere til disse globalt gyldige værdier.

Gå frem som følger:

-  ▶ Driftsart: Tryk Tasterne Programmering
-  ▶ Vælg bearbejdningscyklus: Tryk tasten CYCL DEF
-  ▶ Vælg ønskede Cyklusgruppe, f.eks. Borecyklus
-  ▶ Vælg den ønskede cyklus, f.eks. **boring**.
- ▶ Når der herfor findes en global Parameter, viser TNC'en den Softkey **FASTLÆG STANDARD VÆRDIER**
-  ▶ Tryk softkey **FASTLÆG STANDARD VÆRDIER**: TNC'en indfører ordet **PREDEF** (engelsk: For defineret) i Cyklusdefinitionen. Hermed har De gennemført en forbindelse til den relevante **GLOBAL DEF**-parameter, som De har defineret ved program-starten



## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De efterfølgende ændre programindstilling med **GLOBAL DEF**, så virker denne ændring på det samlede bearbejdningsprogram. Dermed kan bearbejdningssafviklingen ændres væsentligt.

- ▶ **GLOBAL DEF** anvendes besvist, før afvikling udfører en programtest.
- ▶ I bearbejdningscyklus med fast indlagte værdier, så forandre **GLOBAL DEF** ikke værdierne

## Alment gyldige globale data

- ▶ **Sikkerheds-afstand:** Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade, under den automatiske tilkørsel af cyklus startposition i værktøjs-aksen
- ▶ **2. sikkerheds-afstand:** Positionen, på hvilken TNC'en positionerer værktøjet ved enden af et bearbejdningsskridt. På denne højde bliver den næste bearbejdningsposition tilkørt i bearbejdningsplanet
- ▶ **F positionering:** Tilspænding, med hvilken TNC'en kører værktøjet indenfor en cyklus
- ▶ **F udkørsel:** Tilspænding, med hvilken TNC'en tilbagepositionerer værktøjet



Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler 2xx.

## Globale data for borebearbejdninger

- ▶ **Udkørsel spånbrud:** Værdien, med hvilken TNC'en udtrækker værktøjet ved spånbrud
- ▶ **Dvæletid nede:** Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- ▶ **Dvæletid oppe:** Tiden i sekunder, som værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden



Parameter gældende for Bore-, Gevindboring- og GevindfræseCyklus 200 til 209, 240, 241 og 262 til 267.

## Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x

- ▶ **Overlapnings-faktor:** Værktøjs-radius x overlapningsfaktor giver den sidevægts fremrykning
- ▶ **Fræseart:** Medløb/modløb
- ▶ **Indstikningsart:** Helixformet, pendlende eller lodret indstikning i materialet



Parameter gælder for fræsecyklerne 251 til 257.



## Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler

- ▶ **Sikkerheds-Afstand:** Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade, under den automatiske tilkørsel af cyklus startposition i værktøjs-aksen
- ▶ **Sikker højde:** Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved cyklus-ende)
- ▶ **Overlappings-faktor:** Værktøjs-radius x overlappingsfaktor giver den sideværts fremrykning
- ▶ **Fræseart:** Medløb/modløb



Parameter gælder for SL-cyklerne 20, 22, 23, 24 og 25.

## Globale data for positioneringsforholdene

- ▶ **Positionerings-forhold:** Frakørsel i værktøjs-aksen ved enden af et bearbejdningsskridt: Tilbagetrækning til 2. sikkerheds-afstand eller til positionen ved unit-starten



Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler, når De kalder den pågældende cyklus med funktionen **CYCL CALL PAT.**

## Globale data for tastefunktioner

- ▶ **Sikkerheds-afstand:** Afstanden mellem taststift og emne-overflade ved automatisk tilkørsel til tastpositionen
- ▶ **Sikker højde:** Koordinaterne i tastsystem-aksen, i hvilken TNC'en kører tastsystemet mellem målepunkter, såfremt optionen **kør til sikker højde** er aktiveret
- ▶ **Kør til sikker højde:** Vælg, om TNC'en mellem målepunkterne skal køre til sikkerheds-afstanden eller til sikker højde



Parameteren gælder for alle tastsystem-cykler 4xx.

## 2.3 Mønster-definition PATTERN DEF

### anvendelse

Med funktionen **PATTERN DEF** definerer De på en enkel måde regelmæssige bearbejdningsmønstre, som De kan kalde med funktionen **CYCL CALL PAT**. Som ved cyklus-definitioner, står også ved mønsterdefinitionen hjælpebilleder til rådighed, som tydeliggør den pågældende indlæseparameter.

#### ANVISNING

##### Pas på kollisionsfare!

Funktionen **PATTERN DEF** beregner bearbejdnings koordinaterne i **X** og **Y**. Ved alle værktøjsakser undtagen **Z** kan der under efterfølgende bearbejdning opstå kollisionsfare!

► **PATTERN DEF** avendes kun i forbindelse med værktøjs-akse **Z**

Følgende bearbejdningsmønstre står til rådighed:

| Softkey                                                                             | Bearbejdningsmønster                                                         | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | PUNKT<br>Definition af indtil 9 vilkårlige bearbejdningspositioner           | 60   |
|  | RÆKKE<br>Definition af en enkelt række, retlinie eller drejet                | 60   |
|  | MØNSTER<br>Definition af et enkelt mønster, retlinie, drejet eller forvredet | 61   |
|  | RAMME<br>Definition af en enkelt ramme, retlinie, drejet eller forvredet     | 62   |
|  | CIRKEL<br>Definition af en helcirkel                                         | 63   |
|  | DELCIRKEL<br>Definition af en delcirkel                                      | 64   |

## Indlæse **PATTERN DEF**



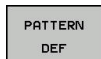
- Driftsart: Tryk Tasten **Programming**



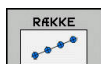
- Vælg specialfunktioner: Tryk tasten **SPEC FCT**



- Vælg funktioner for kontur- og punktbearbejdning



- Tryk Softkey **PATTERN DEF**



- Vælg det ønskede bearbejdningsmønster, f.eks. en enkelt række.
- Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten **ENT**

## Anvende **PATTERN DEF**

Så snart De har indlæst en mønsterdefinition, kan De kalde denne med funktionen **CYCL CALL PAT**.

**Yderligere informationer:** "Cyklus kald", Side 52

TNC'en udfører så den sidst definerede bearbejdningscyklus på det af Dem definerede bearbejdningsmønster.



Et bearbejdningsmønster forbliver aktiv så længe, indtil De definerer et nyt, eller med funktionen **SEL PATTERN** har valgt en punkt-tabel.

TNC'en trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde. Som sikker højde anvender TNC'en enten spindelakse-koordinater ved cyklus-kald, eller værdien fra cyklus-parameter Q204, alt efter hvilken der er størst.

De kan før **CYCL CALL PAT** Funktionen **GLOBAL DEF 125** (findes ve **SPEC FCT**/Programkrav) anvendes med Q352=1. Så positionerer TNC'en mellem boringerne altid på 2. Sikkerhedsafstand, som defineret i Cyklus.

## Definere enkelte bearbejdningspositioner



De kan maksimalt indlæse 9 bearbejdningspositioner, bekræft altid indlæsningen med tasten **ENT**.

POS1 skal være programmeret med absolute koordinater. POS2 til POS9 programmeres absolut og/eller inkrementalt.

Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.



- ▶ POS1: **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indgiv X-Koordinat
- ▶ POS1: **Y-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indgiv Y-Koordinat
- ▶ POS1: **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte
- ▶ POS2: **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut eller inkremental): Indgiv X-Koordinat
- ▶ POS2: **Y-koordinat bearbejdningspos.** (absolut eller inkremental): Indgiv Y-Koordinat
- ▶ POS2: **Koordinater til emne-overflade** (absolut eller inkremental): Indgiv Z-Koordinat

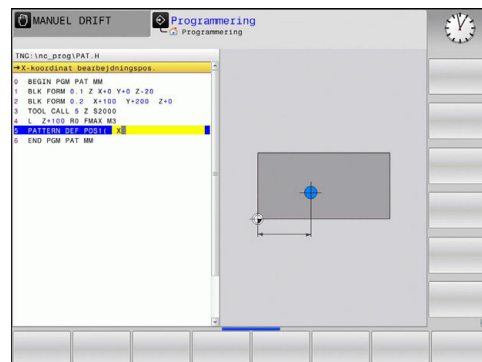
### NC-blokke

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)

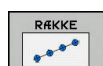
POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



## Definere enkelt række



Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.



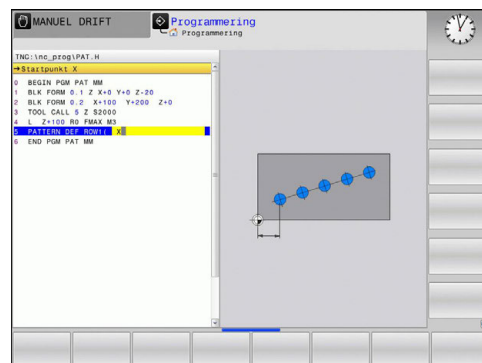
- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i Y-aksen
- ▶ **Afstand bearbejdningspositioner** (enkremental): Afstand mellem bearbejdningspositionerne. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Antal bearbejdningspositioner**: Det totale antal bearbejdningspositioner
- ▶ **Drejeposition for totale mønster** (absolut): Drejevinklen for det indlæste startpunkt. Henføjringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

### NC-blokke

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)



## Definere enkelt mønster



Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

Parameter **Drejeposition hovedakse** og **Drejeposition sideakse** virker additiv på en forud gennemført **Drejeposition for totale mønster**.

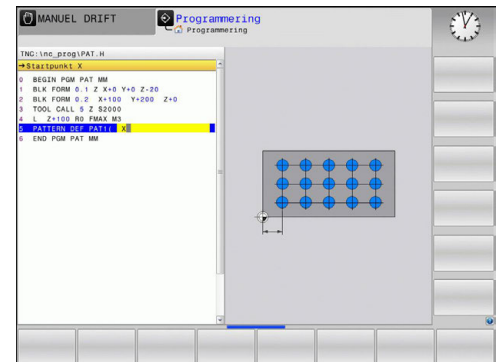


- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i Y-aksen
- ▶ **Afst. bearbejdningspositioner X** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Afst. bearbejdningspositioner Y** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i Y-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Antal spalter**: Det totale antal kolonner i mønstret
- ▶ **Antal linier**: Det totale antal linjer i mønstret
- ▶ **Drejeposition for totale mønster** (absolut): Drejevinklen, med hvilken det totale mønster bliver drejet om det indlæste startpunkt. Henføningsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Drejeposition hovedakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende hovedaksen for bearbejdningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- ▶ **Drejeposition sideakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende sideaksen for bearbejdningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- ▶ **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

## NC-blokke

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)

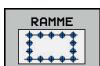


## Definere en enkelt ramme



Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

Parameter **Drejeposition hovedakse** og **Drejeposition sideakse** virker additiv på en forud gennemført **Drejeposition for totale mønster**.

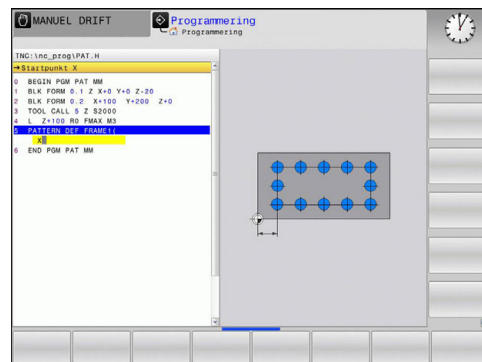


- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til ramme-startpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til ramme-startpunktet i Y-aksen
- ▶ **Afst. bearbejdningspositioner X** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Afst. bearbejdningspositioner Y** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i Y-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Antal spalter**: Det totale antal kolonner i mønstret
- ▶ **Antal linier**: Det totale antal linjer i mønstret
- ▶ **Drejeposition for totale mønster** (absolut): Drejevinklen, med hvilken det totale mønster bliver drejet om det indlæste startpunkt. Henførsaks: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Drejeposition hovedakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende hovedaksen for bearbejdningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- ▶ **Drejeposition sideakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende sideaksen for bearbejdningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- ▶ **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

## NC-blokke

10 L Z+100 R0 FMAX

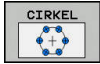
11 PATTERN DEF FRAME1  
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5  
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z  
+0)



## Definere en helcirkel



Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

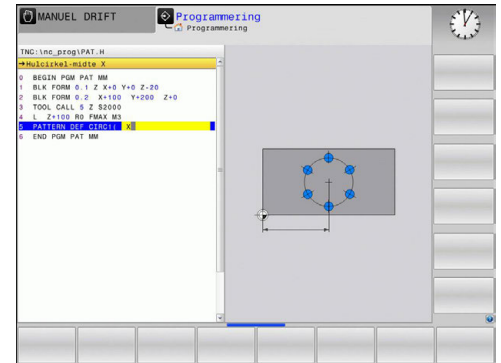


- ▶ **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- ▶ **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- ▶ **Hulcirkel-diameter**: Hulcirkelns diameter
- ▶ **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Antal bearbejdninger**: Totale antal bearbejdningspositionen på cirklen
- ▶ **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

## NC-blokke

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF CIRC1  
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z  
+0)



## Definere delcirkel



Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

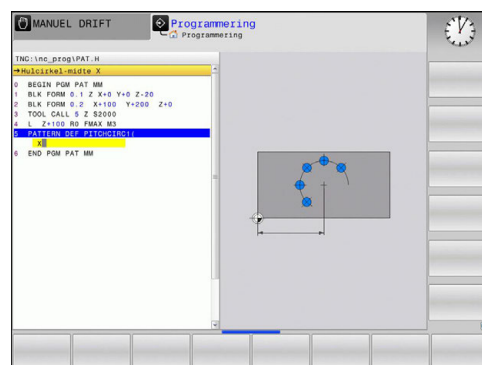


- ▶ **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- ▶ **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- ▶ **Hulcirkel-diameter**: Hulcirkelns diameter
- ▶ **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Vinkelskridt/Slutvinkel**: Inkrementale polarvinkel mellem to bearbejdningspositioner. Værdien kan indlæses positiv eller negativ. Alternativ slutvinkel kan indlæses (omskiftes pr. softkey)
- ▶ **Antal bearbejdninger**: Totale antal bearbejdningspositionen på cirklen
- ▶ **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

## NC-blokke

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1  
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30  
NUM8 Z+0)





## 2.4 Punkt-Tabeller

### Anvendelse

Hvis De vil afvikle en cyklus, hhv. flere cykler efter hinanden, på et uregelmæssigt punktmønster, så fremstiller De punkt-tabeller.

Hvis De anvender borecykler, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til koordinaterne til borings-midtpunktet. Bruger De fræsecyklus, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til startpunkt-koordinaterne til den til enhver tid værende cyklus (f.eks. midtpunkts-koordinaterne til en cirkulær lomme). Koordinaterne i spindelaksen svarer til koordinaterne for emne-overfladen.

### Indlæse punkt-tabeller



- Driftsart: Tryk Tasten **Programmering**



- Kalde fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT**.

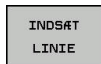
### FIL-NAVN?



- Indlæs navn og fil-type for punkt-tabellen, bekræft med tasten **ENT**.



- Vælg måleenhed: Tryk softkey **MM** eller **TOMME**. TNC'en skifter til program-vindue og viser en tom punkt-tabel



- Med softkey **INDSÆT LINIE** indføres nye linjer og indlæs koordinaterne det ønskede bearbejdningssted

Gentag forløbet, indtil alle koordinater er indlæst



Navnet på punkt-tabellen skal begynde med et bogstav. Med softkeys **X UD/IND**, **Y UD/IND**, **Z UD/IND** (anden softkey-liste) fastlægger De, hvilke koordinater De kan indlæse i punkte-tabellen.

## Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen

I punkt-tabellen kan De med spalten **FADE** kendetegne det i den pågældende linie definerede punkt således, at dette for bearbejdningen bliver udblændet valgfrit.



- Vælg punktet i tabellen, der skal udblændes



- Vælg kolonne **FADE**.



- Aktivér udblænding, eller



- deaktivere udblænding

## Vælg punkt-tabel i programmet

Vælg programmet i driftsart **Programmering** for hvilket punkt-tabellen skal aktiveres:



- Kald funktionen for valg af punkt-tabel: Tryk tasten **PGM CALL**



- Tryk softkey **PUNKT TABEL**

Indlæs navnet på punkt-tabellen, bekræft med tasten **END**.  
Hvis punkt-tabellen ikke er gemt i samme bibliotek som NC-programmet, så skal De indlæse det komplette stinavn

### NC-Blok eksempel

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

## Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller



TNC'en afvikler med **CYCL CALL PAT** punkt-tabellen, som De sidst har defineret (også når De har defineret punkt-tabellen i et med **CALL PGM** sammenkædet program).

Skal TNC'en kalde den sidst definerede bearbejdningscyklus for punkterne, som er defineret i en punkt-tabel, programmerer De cyklus-kaldet med **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten **CYCL CALL**
- ▶ Kalde punkt-tabel: Tryk softkey **CYCL CALL PAT**
- ▶ Indlæs tilspændingen, med hvilken TNC'en skal køre mellem punkterne (ingen indlæsning: Kørsel med den sidst programmerede tilspænding, **FMAX** ikke tilladt)
- ▶ Om fornødent indlæs hjælpe-funktion M, bekræft med tasten **END**

TNC'en trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde. Som sikker højde anvender TNC'en enten spindelakse-kordinater ved cyklus-kald, eller værdien fra cyklus-parameter Q204, alt efter hvilken der er størst.

De kan før **CYCL CALL PAT** Funktionen **GLOBAL DEF 125** (findes ve **SPEC FCT**/Programkrav) anvendes med Q352=1. Så positionerer TNC'en mellem boringerne altid på 2. Sikkerhedsafstand, som defineret i Cyklus.

Hvis De ved forpositionering i spindelaksen vil køre med reduceret tilspænding, anvender De hjælpe-funktion M103.

### Virkemåde af Punkt-tabellen med SL-cyklen og cyklus 12

TNC'en fortolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning.

### Virkemåde af Punkt-tabellen med cykler 200 til 208 og 262 til 267

TNC'en tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til borings-midtpunktet. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.

### Virkemåde af punkt-tabellen med cykler 251 bis 254

TNC'en fortolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til cyklus-startpunktet. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.



# 3

**Bearbejdnings-  
cykler: Bore**

## 3.1 Grundlaget

### Oversigt

TNC'en stiller følgende cyklus til rådighed for forskelligartede borebearbejdnings :

| Softkey                                                                             | Cyklus                                                                                                                      | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | 240 CENTRERING<br>Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand, valgfri indlæsning centrer diameter/centrer dybde | 71   |
|    | 200 BORING<br>Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand                                                         | 73   |
|    | 201 REIFNING<br>Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand                                                       | 75   |
|   | 202 UDDREJNING<br>Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand                                                     | 77   |
|  | 203 UNIVERSAL-BORING<br>Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand, spånbrud, reduktion                         | 80   |
|  | 204 BAG-SÆNKER<br>Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand                                                     | 85   |
|  | 205 UNIVERSAL-DYBDEBORING<br>Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand, spånbrud, forstop-afstand              | 88   |
|  | 208 BOREFRÆSNING<br>Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand                                                   | 96   |
|  | 241 KANONBORING<br>Med automatisk forpositionering på fordybet startpunkt, omdr.tal- kølemid- deldefinition                 | 99   |

## 3.2 CENTRERING (Cyklus 240, DIN/ISO: G240, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet centrerer med den programmerede tilspænding **F** indtil den indlæste centrer diameter, hhv. til den indlæste centrerdybde
- 3 Hvis defineret, dvæler værktøjet ved bunden af centreringen
- 4 Afslutningsvis kører værktøjet med **FMAX** til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerhedsafstand

### Pas på ved programmeringen!



Programmer Positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .  
Fortegnet for cyklusparameter **Q344** (diameter), hhv. **Q201** (dybde) fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer diameteren eller dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).





### 3.3 BORING (Cyklus 200)

#### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding **F** til den første fremryk-dybde
- 3 TNC'en kører værktøjet med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstanden, dvæler der - hvis indlæst - og kører herefter igen med **FMAX** til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding **F** til næste fremryk-dybde
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2 til 4), til den indlæste boredybde er nået (dvæletiden fra Q221 virker på hver fremføring)
- 6 Fra bunden af boringen kører værktøjet med **FMAX** til sikkerheds-afstand eller - hvis det er indlæst - til den 2. sikkerheds-afstand

#### Pas på ved programmeringen!



Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

#### ANVISNING

##### Pas på kollisionsfare!

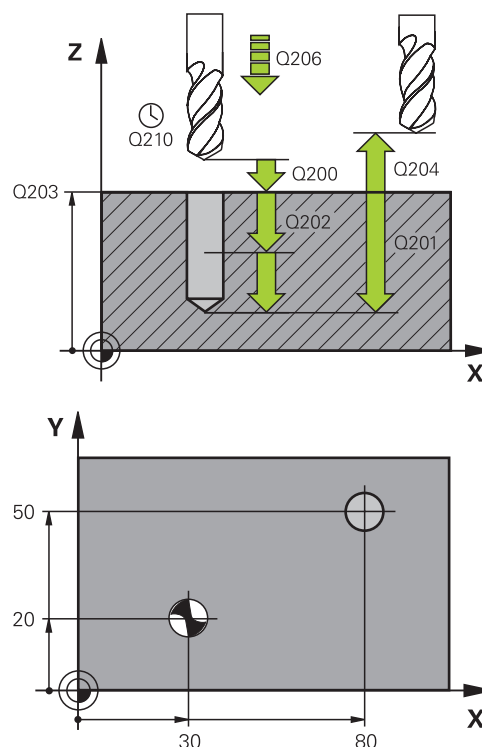
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand Værktøjsspids – emne-overflade; indgiv værdi positiv. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde 0 til 99999.9999  
Boreddybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC'en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ **Q210 DVÆLETID OPPE ?**: Tiden i sekunder, værktøjet venter oppe i sikkerheds-afstand efter TNC'en frikører efter udspåning af boringen. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis TNC'en skal henfører sig til den cylindriske dybde af værktøjet, ska De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.  
**0** = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen  
**1** = dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet



### NC-blokke

|                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 200 BORING</b>  |                             |
| <b>Q200=2</b>                  | <b>;SIKKERHEDS-AFSTAND</b>  |
| <b>Q201=-15</b>                | <b>;DYBDE</b>               |
| <b>Q206=250</b>                | <b>;TILSPAENDING DYBDE.</b> |
| <b>Q202=5</b>                  | <b>;INDSTILLINGS-DYBDE</b>  |
| <b>Q210=0</b>                  | <b>;DVAELETID OPPE</b>      |
| <b>Q203=+20</b>                | <b>;KOOR. OVERFLADE</b>     |
| <b>Q204=2100</b>               | <b>;2. SIKKERHEDS-AFST.</b> |
| <b>Q211=0.1</b>                | <b>;DVAELETID NEDE</b>      |
| <b>Q395=0</b>                  | <b>;HENF. DYBDE</b>         |
| <b>12 L X+30 Y+20 FMAX M3</b>  |                             |
| <b>13 CYCL CALL</b>            |                             |
| <b>14 L X+80 Y+50 FMAX M99</b> |                             |

### 3.4 RIVE (Cyklus 201,DIN/ISO: G201, Software-Option 19)

#### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet reifer med den indlæste tilspænding **F** til den programmerede dybde
- 3 I bunden af boringen dvæler værktøjet, ifald det er indlæst
- 4 Herefter kører TNC'en værktøjet med tilspænding **F** tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – **FMAX** med til den 2. Sikkerheds-afstand

#### Pas på ved programmeringen!



Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

#### ANVISNING

##### Pas på kollisionsfare!

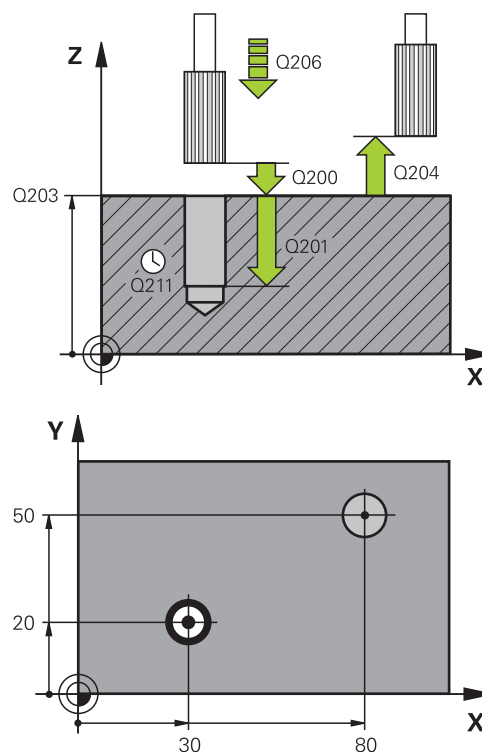
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

201



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **fu**
- ▶ **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding reifning. Indlæseområde 0 til 99999.999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999



## NC-blokke

|    |              |                       |
|----|--------------|-----------------------|
| 11 | CYCL DEF 201 | REIFLING              |
|    | Q200=2       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
|    | Q201=-15     | ;DYBDE                |
|    | Q206=100     | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
|    | Q211=0.15    | ;DVAELETID NEDE       |
|    | Q208=250     | ;TILSPAENDING TILBAGE |
|    | Q203=+20     | ;KOOR. OVERFLADE      |
|    | Q204=2100    | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| 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 UDDREJNING (Cyklus 202, DIN/ISO: G202, Software-Option 19)

#### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med boretilspænding indtil dybde
- 3 I bunden af boringen dvæler værktøjet - ifald det er indlæst - med kørende spindel for friskæring
- 4 Herefter gennemfører TNC'en en spindel-orientering på positionen, som er defineret i parameter Q336
- 5 Hvis der er valgt frikørsel, kører TNC'en i den indlæste retning 0,2 mm (fast værdi) fri
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet med tilspænding F tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – **FMAX** med til den 2. sikkerheds-afstand. Hvis Q214=0 sker udkørslen på boringsvæggen
- 7 Til sidst positionerer TNC'en værktøjet tilbage til midten af boringen.

## Pas på ved programmeringen!



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.  
Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.



Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.  
Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.  
Efter bearbejdning positionerer TNC'en værktøjet igen til startpunkt i bearbejdningsplanet. Således kan De afsluttende vidrepositionerer inkrementalt.  
Hvis funktionen M7 eller M8 var aktiv før Cykluskald, så vender TNC'en tilbage til denne tilstand ved Cyklus-slut.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

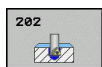
## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

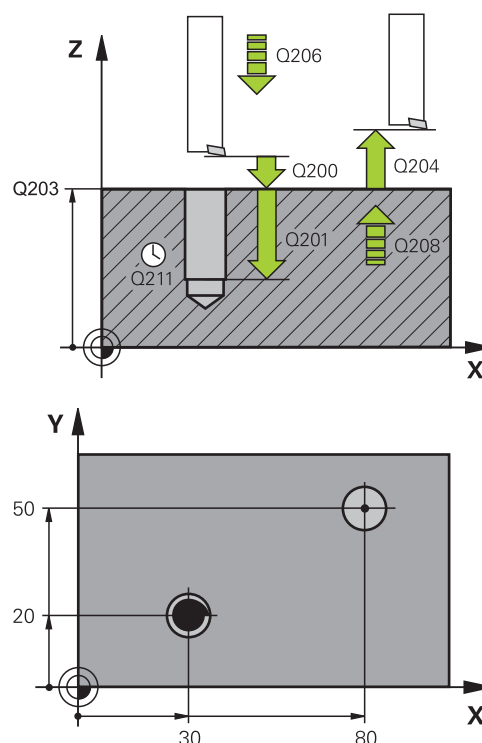
Hvis De har valgt forkert frikørsels-retning, opstår kollisionsfare. En evt. eksisterende spejling i arbejdsplan bliver ved frikørsel ikke tilgodeset. Derimod bliver aktiv transformation ved frikørsel tilgodeset.

- ▶ Kontrollér, hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel-orientering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart **Positionering med håndindgivelse**). Dertil bør ingen transformation være aktiv.
- ▶ Vælg vinkel således, at værktøjsspidsen står parallelt i frikørslesretningen
- ▶ Vælg frikørsels-retning Q214, at værktøjet kører væk fra boringens kanten

## Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved uddrejning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **fu**
- ▶ **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q208 TILSPAENDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding fremrykdybde. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **fmax**, **FAUTO**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q214 FRIKØRSELS-RETNING (0/1/2/3/4) ?**: Fastlæg retning, som TNC'en frikører værktøjet ved borigssted (efter Spindel-Orientering)  
**0**: frikør ikke værktøj  
**1**: frikør værktøjet i minus-retning af hovedaksen  
**2**: frikør værktøjet i sideaksens minus retning  
**3**: frikør værktøjet i hovedaksens plus retning  
**4**: frikør værktøjet i sideaksens minus retning
- ▶ **Q336 Vinkel for spindel orientering?** (absolut): Vinkel, på hvilken TNC'en positionerer værktøjet før frikørsel. Indlæseområde -360.000 til 360.000



|             |                       |            |
|-------------|-----------------------|------------|
| 10 L        | Z+100 R0              | FMAX       |
| 11 CYCL DEF | 202                   | UDDREJNING |
| Q200=2      | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |            |
| Q201=-15    | ;DYBDE                |            |
| Q206=100    | ;TILSPAENDING DYBDE.  |            |
| Q211=0.15   | ;DVAELETID NEDE       |            |
| Q208=250    | ;TILSPAENDING TILBAGE |            |
| Q203=+20    | ;KOOR. OVERFLADE      |            |
| Q204=2100   | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |            |
| Q214=1      | ;FRIKØRSELS RETNING   |            |
| Q336=0      | ;VINKEL AF SPINDEL    |            |
| 12 L        | X+30 Y+20             | FMAX M3    |
| 13 CYCL     | CALL                  |            |
| 14 L        | X+80 Y+50             | FMAX M99   |

### 3.6 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Software-Option19)

#### Cyklusafvikling

##### Forhold uden spånbrud, uden formindskelse:

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på den indgivne **SIKKERHEDS-AFSTANDQ200** over emne-overflade
- 2 Værktøjet borer med den indlæste **TILSPAENDING DYBDE.Q206** til første **INDSTILLINGS-DYBDEQ202**
- 3 Efterfølgende kører TNC'en værktøjet ud af boringen, med **SIKKERHEDS-AFSTANDQ200**
- 4 Nu dykker TNC'en værktøjet igen i ilgang ind i boringen og borer efterfølgende påny en fremføring med **INDSTILLINGS-DYBDEQ202 TILSPAENDING DYBDE.Q206**
- 5 Ved arbejde uden spånbrud viser TNC'en værktøjet efter hver fremføring med **TILSPAENDING TILBAGEQ208** ud fra boringen med **SIKKERHEDS-AFSTANDQ200** og venter evt. der med **DVAELETID OPPEQ210** .
- 6 Dette forløb bliver gentaget, indtil **Dybde Q201** er nået.
- 7 Er **Dybde Q201** nået, flytter TNC'en værktøjet med **Fmax** ud af boringen til **2. Sikkerheds-afstand Q204**



**Forhold med spånbrud, uden formindskelse:**

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med den indlæste **Tilspænding dybdefremføring Q206** til første **fremfør-dybde Q202**
- 3 Efterfølgende kører TNC'en værktøjet tilbage, med **Tilbagekørsel ved spånbrud Q256**
- 4 Nu efterfølger påny fremføring med værdi **Fremfør-dybde Q202** i **Tilspænding dubdefremføring Q206**
- 5 TNC'en fortsætter så længe, indtil **Antal spånbrud Q213** er nået, eller til boringen har den ønskede **Dybde Q201** . Når det definerede antal spånbrud er nået, men boringen har endnu ikke den ønskede **Dybde Q201** , kører TNC'en værktøjet i **Tilspænding tilbagekørsel Q208** ud af boringen til **Sikkerheds-afs. Q200**
- 6 Hvis den indgivet venter TNC'en nu på **Dvæletid oppe Q210**
- 7 Afsluttende dykker TNC'en i ilgang ind i boringen, til værdien **Tilbagekørsel ved spånbrud Q256** med den sidste fremføringsdybde
- 8 Dette forløb 2-7 bliver gentaget, indtil **Dybde Q201** er nået.
- 9 Er **Dybde Q201** nået, flytter TNC'en værktøjet med **Fmax** ud af boringen til **2. Sikkerheds-afstand Q204**

**Forhold med spånbrud, uden formindskelse**

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med den indlæste **Tilspænding dybdefremføring Q206** til første **fremfør-dybde Q202**
- 3 Efterfølgende kører TNC'en værktøjet tilbage, med **Tilbagekørsel ved spånbrud Q256**
- 4 Nu følger påny en fremføring med **Fremførings-dybde Q202** minus **Formindsnelsen Q212** i **Tilspænding dybdefremføring Q206**. Den stadigt faldende forskel fra den aktualiserede **Fremførings-dybde Q202** minus **Formindskelse Q212**, bør være mindre, end **Min. fremførings-dybde Q205** (Eksempel:  $Q202=5$ ,  $Q212=1$ ,  $Q213=4$ ,  $Q205=3$ : Den første fremføring er 5 mm, den anden fremføring er  $5 - 1 = 4$  mm, den tredje fremføring er  $4 - 1 = 3$  mm, den fjerde fremføring er også 3mm)
- 5 TNC'en fortsætter så længe, indtil **Antal spånbrud Q213** er nået, eller til boringen har den ønskede **Dybde Q201**. Når det definerede antal spånbrud er nået, men boringen har endnu ikke den ønskede **Dybde Q201**, kører TNC'en værktøjet i **Tilspænding tilbagekørsel Q208** ud af boringen til **Sikkerheds-afs. Q200**
- 6 Hvis den indgivet venter TNC'en nu på **Dvæletid oppe Q210**
- 7 Afsluttende dykker TNC'en i ilgang ind i boringen, til værdien **Tilbagekørsel ved spånbrud Q256** med den sidste fremføringsdybde
- 8 Dette forløb 2-7 bliver gentaget, indtil **Dybde Q201** er nået.
- 9 Hvis den indgivet, venter TNC'en nu på **Dvæletid nede Q210**
- 10 Er **Dybde Q201** nået og evt. **Dvæletid nede Q211** udløbet, trækker TNC'en værktøjet med **Fmax** fra boringen til **2. Sikkerheds-afstand Q204**

**Pas på ved programmeringen!**

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

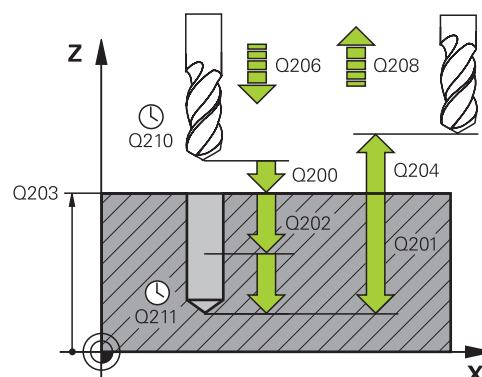
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde 0 til 99999.9999
  - Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC'en kører i én arbejdsgang til dybden når:
    - Fremryk-dybde og dybde er ens
    - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ **Q210 DVÆLETID OPPE ?**: Tiden i sekunder, værktøjet venter oppe i sikkerheds-afstand efter TNC'en frikører efter udspåning af boringen. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q212 FREMRYKSDYBDE ?** (inkremental): Værdi, som TNC'en **Q202 MAX. FREMRYK-DYBDE** efter hver fremrykning formindsker. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q213 ANTAL SPÅNBRUD FØR TILBAGEKØRS.?**: Antal af spånbrud før TNC'en trækker værktøjet ud af boringen for udspåning. Ved spånbrud trækker TNC'en værktøjet altid tilbage med udkørselsværdien Q256 Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ?** (inkremental): Hvis De har indgivet **Q212 FREMRYKSDYBDE**, begrænser TNC'en fremføringen med **Q205**. Indlæseområde 0 til 99999.9999



## NC-blokke

| 11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL BORING |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| Q200=2                           | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q201=-20                         | ;DYBDE                |
| Q206=150                         | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q202=5                           | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q210=0                           | ;DVAELETID OPPE       |
| Q203=+20                         | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                          | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q212=0.2                         | ;FREMRYKSDYBDE        |
| Q213=3                           | ;ANTAL SPAENDETAENGER |
| Q205=3                           | ;MIN. INDSTILL. DYBDE |
| Q211=0.25                        | ;DVAELETID NEDE       |
| Q208=500                         | ;TILSPAENDING TILBAGE |
| Q256=0.2                         | ;AFST. FOR SPAANBRUD  |
| Q395=0                           | ;HENF. DYBDE          |

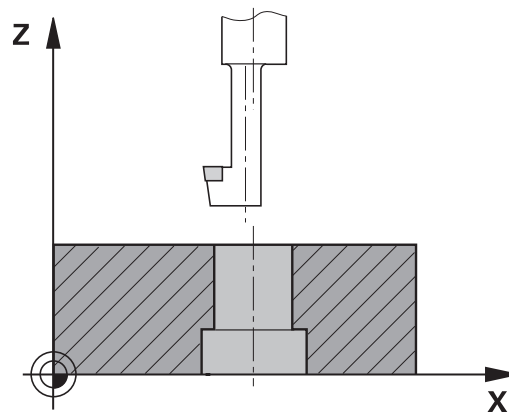
- ▶ **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen  
Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**:  
Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC'en værktøjet ud med tilspænding Q206.  
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **fmax**, **FAUTO**
- ▶ **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?**  
(inkremental): Værdi, med hvilken TNC'en kører værktøjet tilbage ved spånbrud. Indlæseområde 0.000 til 99999.999
- ▶ **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet.  
Hvis TNC'en skal henføre sig til den cylindriske dybde af værktøjet, ska De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.  
**0** = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen  
**1**= dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet

### 3.7 UNDERSÆNKNING (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Software-Option 19)

#### Cyklusafvikling

Med denne cyklus fremstiller De undersænkninger, som befinder sig på emnets underside.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Der gennemfører TNC'en en spindel-orientering på 0°-positionen og forskyder værktøjet med excentermålet
- 3 I tilslutning hertil dykker værktøjet med tilspænding forpositionering i den forborede boring, indtil skæret står i sikkerheds-afstand nedenfor emne-underkanten
- 4 TNC'en kører nu igen værktøjet til boringsmidten, indkobler spindlen og evt. kølemiddel og kører så med tilspænding sænkning til den indlæste dybde sænkning
- 5 Ifald det er indlæst, dvæler værktøjet i bunden af sænkningen og kører i tilslutning hertil igen ud af boringen, gennemfører en spindelorientering og forskyder påny med excentermålet
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet med forpositionerings-tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – **FMAX** med til den 2. Sikkerheds-afstand
- 7 Til sidst positionerer TNC'en værktøjet tilbage til midten af boringen.



## Pas på ved programmeringen!



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.  
Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.  
Cyklus'en arbejder kun med såkaldte bagfra-borstange.



Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .  
Efter bearbejdning positionerer TNC'en værktøjet igen til startpunkt i bearbejdningsplanet. Således kan De afsluttende vidrepositionerer inkrementalt.  
Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen ved undersænkning. Pas på:  
Positivt fortegn undersænker i retning af den positive spindelakse.  
Indgiv værktøjslængde således, at underkanten af borestangen måles, ikke skæret.  
TNC'en tager ved beregningen hensyn til startpunktet for undersænkningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.  
Hvis funktionen M7 eller M8 var aktiv før Cykluskald, så vender TNC'en tilbage til denne tilstand ved Cyklus-slut.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

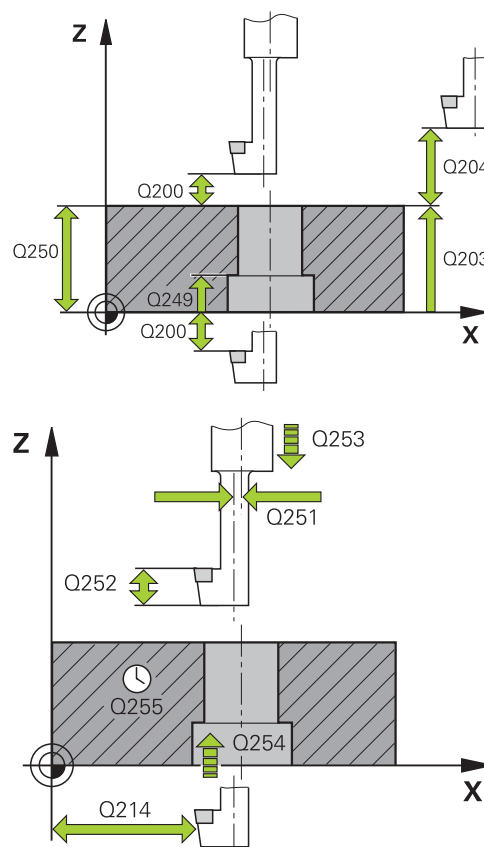
Hvis De har valgt forkert frikørsels-retning, opstår kollisionsfare. En evt. eksisterende spejling i arbejdsplan bliver ved frikørsel ikke tilgodeset. Derimod bliver aktiv transformation ved frikørsel tilgodeset.

- ▶ Kontrollér, hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel-orientering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart **Positionering med håndindgivelse**). Dertil bør ingen transformation være aktiv.
- ▶ Vælg vinkel således, at værktøjsspidsen står parallelt i frikørslesretningen
- ▶ Vælg frikørsels-retning Q214, at værktøjet kører væk fra boringens kanten

## Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):  
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q249 Dybde af udboring?** (inkremental):  
Afstand Emne-Underkant – sænkingsbund.  
Positivt fortegn fremstiller undersænkningen i  
positiv retning af spindelaksen Indlæseområde  
-99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q250 Materiale tykkelse?** (inkremental): Emnes  
tykkelse. Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
- ▶ **Q251 Værktøjskant off-center afstand?**  
(inkremental): Borestangs eksentermål; hentet  
fra værktøjs-datablad. Indlæseområde 0,0001 til  
99999,9999
- ▶ **Q252 Værktøjskant højde ?** (inkremental):  
Afstand underkant borestang – hovedsjkær; hentet  
fra værktøjs-datablad. Indlæseområde 0,0001 til  
99999,9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning  
i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **fmax**,  
**FAUTO**
- ▶ **Q254 Tilspænding for udboring?:**  
Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning  
i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999  
alternativ **FAUTO**, **fu**
- ▶ **Q255 VENTETID I SEKUNDER ?:** Dvæletiden  
i sekunder bunden af undersænkningen  
Indlæseområde 0 til 3600,000
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**  
(absolut): Koordinater emne-overflade.  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):  
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen  
kollision kan ske mellem værktøj og emne  
(opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q214 FRIKØRSELS-RETNING (0/1/2/3/4) ?:**  
Fastlæg retning, i hvilken TNC'en forskyder  
værktøjet med off-set (efter Spindel-Orientering);  
Indlæsning af 0 ikke tilladt  
**1:** frikør værktøj i minusretnig af hovedakse  
**2:** frikør værktøjet i sideaksens minus retning  
**3:** frikør værktøjet i hovedaksens plus retning  
**4:** frikør værktøjet i sideaksens plus retning
- ▶ **Q336 Vinkel for spindel orientering?** (absolut):  
Vinkel, af hvilken TNC'en før indstik og før  
udkørsel ffra boringen positionerer. Indlæseområde  
-360,0000 til 360.0000



### NC-blokke

| 11 CYCL DEF 204 BAGBEARBEJDNING |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Q200=2                          | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q249=+5                         | ;DYBDE AF UDBORING   |
| Q250=20                         | ;MATERIALE TYKKELSE  |
| Q251=3.5                        | ;OFF-CENTER AFSTAND  |
| Q252=15                         | ;TOOL KANT HOEJDE    |
| Q253=750                        | ;F FOR-POSITIONERING |
| Q254=200                        | ;F UDBORING          |
| Q255=0                          | ;DVAELETID           |
| Q203=+20                        | ;KOOR. OVERFLADE     |
| Q204=50                         | ;2. SIKKERHEDS-AFST. |
| Q214=1                          | ;FRIKOERSELS RETNING |
| Q336=0                          | ;VINKEL AF SPINDEL   |

### 3.8 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Software-Option 19)

#### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Hvis De indlæser et fordybet startpunkt, kører TNC'en med den definerede positioneringstilspænding til sikkerheds-afstanden over det fordybede startpunkt
- 3 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding **F** til den første fremryk-dybde
- 4 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC'en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC'en værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden og tilkører herefter igen med **FMAX** indtil den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
- 5 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget – hvis det er indlæst
- 6 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boresdybden er nået
- 7 I bunden af boringen dvæler værktøjet - hvis det er indlæst - for friskæring og bliver efter dvæletid trukket tilbage med tilspænding udkørsel tilbage til sikkerheds-afstand. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med **FMAX** derhen



## Pas på ved programmeringen!



Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De indlæser forstopafstandene **Q258** ulig **Q259**, så ændrer TNC'en forstopafstanden mellem den første og sidste fremrykning lige meget.

Hvis De med **Q379** indlæser et fordybet startpunkt, så ændrer TNC'en kun startpunktet for fremrykbevægelsen. Tilbageføringsbevægelsen bliver ikke ændret af styringen, som henfører sig til koordinater af emneoverfladen.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

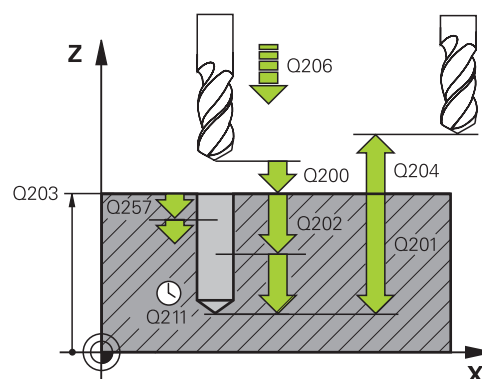
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade – boringsbund (spids af borekegle). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselhastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde 0 til 99999.9999  
Boreddybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC'en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q212 FREMRYKSDYBDE ?** (inkremental): Værdi, som TNC'en formindsker fremførings-dybden Q202 med. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ?** (inkremental): Hvis De har indgivet **Q212 FREMRYKSDYBDE**, begrænser TNC'en fremføringen med **Q205**. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q258 Øvre stop-afstand før STOP?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC'en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q259 Nedre afstand før stop?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC'en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdien ved sidste fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999



## NC-blokke

| 11 CYCL DEF 205 UNIVER.<br>DYBDEBORING |                       |
|----------------------------------------|-----------------------|
| Q200=2                                 | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q201=-80                               | ;DYBDE                |
| Q206=150                               | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q202=15                                | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q203=+100                              | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                                | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q212=0.5                               | ;FREMRYKSDYBDE        |
| Q205=3                                 | ;MIN. INDSTILL. DYBDE |
| Q258=0.5                               | ;FOER ASTAN. FOR STOP |
| Q259=1                                 | ;NEDRE AFST. FOR STOP |
| Q257=5                                 | ;DYBDE FOR SPAANBRUD  |
| Q256=0.2                               | ;AFST. FOR SPAANBRUD  |
| Q211=0.25                              | ;DVAELETID NEDE       |
| Q379=7.5                               | ;STARTPUNKT           |
| Q253=750                               | ;F FOR-POSITIONERING  |
| Q208=9999                              | ;TILSPAENDING TILBAGE |
| Q395=0                                 | ;HENF. DYBDE          |

- ▶ **Q257 Boreddybde ved spån-brud?** (inkremental):  
Fremrykning, efter at TNC'en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?**  
(inkremental): Værdi, med hvilken TNC'en kører værktøjet tilbage ved spånbrud. Indlæseområde 0.000 til 99999.999
- ▶ **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen  
Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q379 Fordybet startpunkt?** (Inkremental baseret på **Q203 KOOR. OVERFLADE**, Tilgodeser Q200):  
Startpunkt af egentlig Borebearbejdning. TNC'en kører med **Q253 F FOR-POSITIONERING** til værdien **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND** via det forsænket Startpunkt. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?**:  
Definerer kørselshastigheden af værktøj ved gentilkørsel fra **Q201 DYBDE** efter **Q256 AFST. FOR SPAANBRUD**. Desuden er denne tilspænding virksom, når værktøjet bliver positioneret på et **Q379 STARTPUNKT** (ulig 0). Indlæsning i mm/min  
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **fmax**, **FAUTO**
- ▶ **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**:  
Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC'en værktøjet ud med tilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **fmaxFAUTO**
- ▶ **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis TNC'en skal henføre sig til den cylindriske dybde af værktøjet, ska De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.  
**0** = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen  
**1**= dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet

## Positioneringsforhold ved arbejde med Q379

Især når man arbejder med meget lange bor som f.eks. kanonbor eller særlig lange spiralbor der er meget at være opmærksom på. Meget bestemmende er positionen, er der hvor spindlen bliver indkoblet. Det kan komme til brud ved meget lange bor, hvis den nødvendige føring mangler.

Derfor anbefales det at arbejde med Parameter **STARTPUNKT Q379**. Med hjælp af disse Parameter kan De have indflydelse på positionen, hvor TNC'en indkobler spindlen.

### Borstart

Parameter **STARTPUNKT Q379** tilgodeser derved **KOOR. OVERFLADE Q203** og Parameter **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**. I hvilken sammenhæng Parameteren står og hvordan den beregner startpunkt, oplyser følgende eksempel:

#### STARTPUNKT Q379=0

- TNC'en indkobler spindlen på **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** med **KOOR. OVERFLADE Q203**.

#### STARTPUNKT Q379>0

Borerstart er på en bestemt værdi over den forsænkede startpunkt Q379. Denne værdi beregnes som følgende:

**0,2 x Q379** Skulle denne beregning være større end Q200, så er værdien altid Q200.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLADE Q203** =0
- **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2
- Starten af boringen beregnes som følger:  
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$ ; Borestart er 0,4 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter TNC'en boreprocessen ved -1,6 mm.

I efterfølgende tabel er forskellige eksempler vist, hvordan borestart er beregnet:

### Borestart med forsænket startpunkt

| Q200 | Q379 | Q203 | Position, som bliver forpositioneret med FMAX | Faktor 0,2 * Q379                                                      | Borstart |
|------|------|------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------|
| 2    | 2    | 0    | 2                                             | $0,2 * 2 = 0,4$                                                        | -1,6     |
| 2    | 35,5 | 0    | 2                                             | $0,2 * 5 = 1$                                                          | -4       |
| 2    | 10   | 0    | 2                                             | $0,2 * 10 = 2$                                                         | -8       |
| 2    | 25   | 0    | 2                                             | $0,2 * 25 = 5$ (Q200=2, $5 > 2$ , dermed bliver værdien 2 anvendt.)    | -23      |
| 2    | 100  | 0    | 2                                             | $0,2 * 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , dermed bliver værdien 2 anvendt.) | -98      |
| 35,5 | 2    | 0    | 35,5                                          | $0,2 * 2 = 0,4$                                                        | -1,6     |
| 35,5 | 35,5 | 0    | 35,5                                          | $0,2 * 5 = 1$                                                          | -4       |
| 35,5 | 10   | 0    | 35,5                                          | $0,2 * 10 = 2$                                                         | -8       |
| 35,5 | 25   | 0    | 35,5                                          | $0,2 * 25 = 5$                                                         | -20      |
| 35,5 | 100  | 0    | 35,5                                          | $0,2 * 100 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$ , dermed bliver værdien 5 anvendt.) | -95      |
| 20   | 2    | 0    | 20                                            | $0,2 * 2 = 0,4$                                                        | -1,6     |
| 20   | 35,5 | 0    | 20                                            | $0,2 * 5 = 1$                                                          | -4       |
| 20   | 10   | 0    | 20                                            | $0,2 * 10 = 2$                                                         | -8       |
| 20   | 25   | 0    | 20                                            | $0,2 * 25 = 5$                                                         | -20      |
| 20   | 100  | 0    | 20                                            | $0,2 * 100 = 20$                                                       | -80      |

### Udspån

Også punktet, på hvilken TNC'en gennemfører udspåning spille en betydende rolle for arbejde med meget lange værktøjer. Tilbagekørsel ved udspåning må ikke ligge på positionen for borestart. Med en defineret position for udspåningen kan sikre, at boret forbliver i føringen.

#### STARTPUNKT Q379=0

- Udspåningen finder sted på **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** med **KOOR. OVERFLADE Q203**.

#### STARTPUNKT Q379>0

Udspåningen er på en bestemt værdi over den forsænkede startpunkt Q379. Denne værdi beregnes som følgende:  
**0,8 x Q379** Skulle denne beregning være større end Q200, så er værdien altid Q200.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLADE Q203 =0**
- **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200 =2**
- **STARTPUNKT Q379 =2**
- Positionen for udspåning beregnes som følger:  
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$ ; Positionen for udspåningen er 1,6 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter TNC'en udspåningen ved -0,4.  
 I efterfølgende tabel er forskellige eksempler vist, hvordan positionen for udspåning (tilbagekørselsposition) er beregnet:

**Position for udspåning (tilbagekørselsposition) ved sænket startpunkt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Position, som bliver forpositioneret med FMAX | Faktor 0,8 * Q379                                                             | Tilbagekørselsposition |
|------|------|------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 2    | 2    | 0    | 2                                             | $0,8 \cdot 2 = 1,6$                                                           | - 0,4                  |
| 2    | 35,5 | 0    | 2                                             | $0,8 \cdot 5 = 4$                                                             | -3                     |
| 2    | 10   | 0    | 2                                             | $0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$ , dermed bliver værdien 2 anvendt.)       | -8                     |
| 2    | 25   | 0    | 2                                             | $0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , dermed bliver værdien 2 anvendt.)     | -23                    |
| 2    | 100  | 0    | 2                                             | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$ , dermed bliver værdien 2 anvendt.)    | -98                    |
| 35,5 | 2    | 0    | 35,5                                          | $0,8 \cdot 2 = 1,6$                                                           | -0,4                   |
| 35,5 | 35,5 | 0    | 35,5                                          | $0,8 \cdot 5 = 4$                                                             | -1                     |
| 35,5 | 10   | 0    | 35,5                                          | $0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$ , dermed bliver værdien 5 anvendt.)       | -5                     |
| 35,5 | 25   | 0    | 35,5                                          | $0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$ , dermed bliver værdien 5 anvendt.)     | -20                    |
| 35,5 | 100  | 0    | 35,5                                          | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$ , dermed bliver værdien 5 anvendt.)    | -95                    |
| 20   | 2    | 0    | 20                                            | $0,8 \cdot 2 = 1,6$                                                           | -1,6                   |
| 20   | 35,5 | 0    | 20                                            | $0,8 \cdot 5 = 4$                                                             | -4                     |
| 20   | 10   | 0    | 20                                            | $0,8 \cdot 10 = 8$                                                            | -8                     |
| 20   | 25   | 0    | 20                                            | $0,8 \cdot 25 = 20$                                                           | -20                    |
| 20   | 100  | 0    | 20                                            | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$ , dermed bliver værdien 20 anvendt.) | -80                    |

### 3.9 BOREFRÆSE (Cyklus 208, Software-Option 19)

#### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og kører den indlæste diameter på en rundingskreds (hvis der er plads til det)
- 2 Værktøjet fræser med den indlæste tilspænding **F** i en skruelinie indtil den indlæste boreddybde
- 3 Når boreddybden er nået, kører TNC'en endnu engang en fuldkreds, for at fjerne det ved indstikningen tilbageværende materiale
- 4 Herefter positionerer TNC'en igen værktøjet tilbage til boringsmidten
- 5 Afslutningsvis kører TNC'en med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet derhen med **FMAX**



## Pas på ved programmeringen!



Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjs-diameteren, borer TNC'en uden skrue-linie-interpolation direkte til den indlæste dybde.

En aktiv spejling påvirker **ikke** den i cyklus definerede fræseart.

Vær opmærksom på, at Deres værktøj ved for stor fremrykning beskadiger såvel sig selv som også emnet.

For at undgå indlæsning af for store fremrykninger, angiver De i værktøjs-tabellen TOOL.T i spalten **ANGLE** den maksimalt mulige indstiksvinkel for værktøjet.

TNC'en beregner så automatisk den maksimalt tilladte fremrykning og ændrer evt. Deres indlæste værdi.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

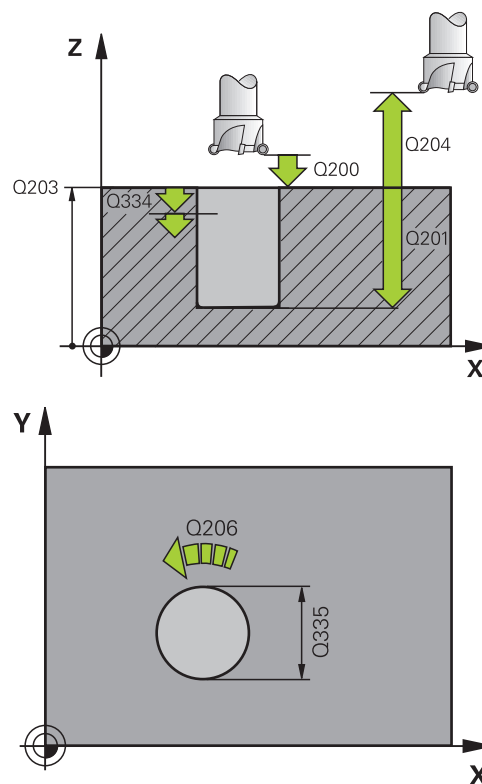
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand Værktøj-Underkant-emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved boring på skruelinjen i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q334 Fremf. pr omdrejning af helix** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver fremrykket på en skruelinje (=360°). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VÆRKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q335 Nominal diameter?** (absolut): Borings-diameter. Hvis De indlæser Soll-diameteren lig med værktøjs-diameteren, så borer TNC'en uden skruelinie-interpolation direkte til den indlæste dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q342 Udborings diameter?** (absolut): Så snart De i Q342 indlæser en værdi større end 0, gennemfører TNC'en ingen kontrol dvs. af diameter-forholdene Nom.- til værktøjs-diameter mere. Herved kan De udfræse boringer, hvis diameter er mere end dobbelt så stor som værktøjs-diameteren Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebehandling ved M3  
**+1** = Medløbsfræsning  
**-1** = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)



### NC-blokke

| 12 CYCL DEF 208 BOREFRAESNING |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Q200=2                        | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q201=-80                      | ;DYBDE               |
| Q206=150                      | ;TILSPAENDING DYBDE. |
| Q334=15                       | ;INDSTILLINGS-DYBDE  |
| Q203=+100                     | ;KOOR. OVERFLADE     |
| Q204=50                       | ;2. SIKKERHEDS-AFST. |
| Q335=25                       | ;NOMINAL DIAMETER    |
| Q342=0                        | ;UDBORINGS DIAMETER  |
| Q351=+1                       | ;FRAESETYPE          |

### 3.10 KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241, Software-Option 19)

#### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på den indgivne **Sikkerhedsafstand Q200** over **KOOR. OVERFLADE Q203**
- 2 Afhængig af "Positioneringsforhold ved arbejde med Q379", Side 92 indkobler TNC'en spindel omdr. enten på **Sikkerhedsafstand Q200**, eller på en bestemt værdi over koordinatoverfladen. se Side 92
- 3 TNC'en udfører tilkørselsbevægelsen alt efter den i cyklus'en definerede drejeretning, med højredrejende, venstredrejende eller stående spindel
- 4 Værktøjet borer med tilspændingen **F** til boreddybde, eller hvis en mindre fremryk-værdi er indgivet, til denne fremrykningsdybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget. Hvis De har indlæst en dvæledybde, reducerer TNC'en tilspændingen efter den nåede dvæledybde med tilspændingsfaktoren.
- 5 I bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis indlæst – for friskæring.
- 6 TNC'en gentager disse forløb (4-5), indtil boreddybden er nået
- 7 Efter at TNC'en har nået boreddybde, udkobler TNC'en kølemidlet og omdr.tallet igen tilbage til den definerede udkørselsværdi **OMDR.TAL IND-/UD.** er defineret.
- 8 TNC'en positionerer værktøjet med tilspændingen tilbagekørsel til tilbagekørselspositionen, Værdien af tilbagekørselspositionen i Deres tilfælde findes i følgende dokument: se Side 92
- 9 Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet derhen med **FMAX**

## Pas på ved programmeringen!



Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

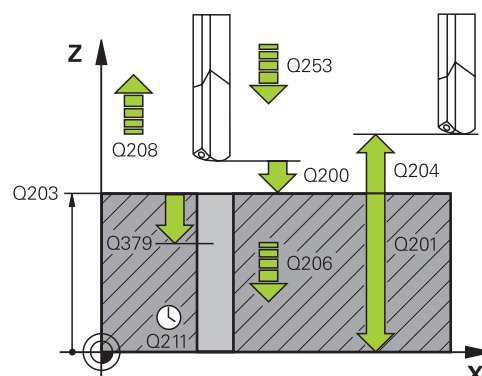
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand værktøjsspids – **Q203 KOOR. OVERFLADE**. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand **Q203 KOOR. OVERFLADE** – Boringsbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Afstand til emne-Nulpunkt. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q379 Fordybet startpunkt?** (Inkremental baseret på **Q203 KOOR. OVERFLADE**, Tilgodeser Q200): Startpunkt af egentlig Borebearbejdning. TNC'en kører med **Q253 F FOR-POSITIONERING** til værdien **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND** via det forsænket Startpunkt. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Definerer kørselshastigheden af værktøj ved gentilkørsel fra **Q201 DYBDE** efter **Q256 AFST. FOR SPAANBRUD**. Desuden er denne tilspænding virksom, når værktøjet bliver positioneret på et **Q379 STARTPUNKT** (ulig 0). Indlæsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Når De indgiver **Q208=0**, så kører TNC'en værktøjet ud med **Q206 TILSPAENDING DYBDE**. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **fmax, FAUTO**



## NC-blokke

| 11 CYCL DEF 241 ENSKAERS-DYBDEBORING |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q200=2                               | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q201=-80                             | ;DYBDE                |
| Q206=150                             | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q211=0.25                            | ;DVAELETID NEDE       |
| Q203=+100                            | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                              | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q379=7.5                             | ;STARTPUNKT           |
| Q253=750                             | ;F FOR-POSITIONERING  |
| Q208=1000                            | ;TILSPAENDING TILBAGE |
| Q426=3                               | ;SP.-DREJERETNING     |
| Q427=25                              | ;OMDR.TAL IND-/UD.    |
| Q428=500                             | ;OMDR.TAL BORING      |
| Q429=8                               | ;KOELING IND          |
| Q430=9                               | ;KOELING UD           |
| Q435=0                               | ;DVAELETIDSDYBDE      |
| Q401=100                             | ;TILSPAENDINGSFAKTOR  |
| Q202=9999                            | ;MAX. FREMRYK-DYBDE   |
| Q212=0                               | ;FREMRYKSDYBDE        |
| Q205=0                               | ;MIN. INDSTILL. DYBDE |

- ▶ **Q426 Drejer. ind-/udkørsel (3/4/5)?:** Drejeretning, i hvilken værktøjet ved tilkørsel i boringen og ved udkørsel af boringen skal dreje.  
Indlæse:  
 3: Drej spindel med M3  
 4: Drej spindel med M4  
 5: Kør med stående spindel
- ▶ **Q427 Spindelomdr.tal ind-/udkøre?:** Omdr.tal, med hvilket værktøjet ved indkørsel i boringen og ved udkørsel af boringen skal dreje.  
Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Q428 Spindelomdr.tal boring?:** Omdrejningstallet, med hvilket værktøjet skal bore. Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Q429 M-Fkt. Kølemiddel IND?:** Hjælpefunktion M til indkobling af køjemiddel. TNC'en indkobler kølemidlet, når værktøjet står i boringen på **Q379 STARTPUNKT** . Indlæseområde 0 til 999
- ▶ **Q430 M-Fkt. Kølemiddel UD?:** Hjælpefunktion M til udkobling af kølemiddel. TNC'en udkobler kølemidlet, når værktøjet står på **Q201 DYBDE** . Indlæseområde 0 til 999
- ▶ **Q435 Dwell depth? (inkremental):** Koordinater Spindelakse, på hvilken værktøjer skal dvæle. Funktionen er ikke aktiv ved indlæsning af 0 (standardindstilling). Anvendelse: Ved fremstilling af gennemboringer, kræver mange værktøjer en kort dvæletid før udkørslen fra bunden af boringen, for at transportere spånerne opad. Værdier defineret mindre end **Q201 DYBDE** indlæseområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q401 Tilspændingsfaktor i %?:** Faktoren, som TNC'en reducerer tilspændingen med efter den nåede **Q435 DVAELETIDSDYBDE** . Indlæseområde 0 til 100
- ▶ **Q202 Maximal fremryk-dybde? (inkremental):** Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. **Q201 DYBDE** ikke være et multiplum af **Q202** . Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q212 FREMRYKSDYBDE ? (inkremental):** Værdi, som TNC'en **Q202 MAX. FREMRYK-DYBDE** efter hver fremrykning formindsker. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ? (inkremental):** Hvis De har indgivet **Q212 FREMRYKSDYBDE** , begrænser TNC'en fremføringen med **Q205** . Indlæseområde 0 til 99999.9999

## Positioneringsforhold ved arbejde med Q379

Især når man arbejder med meget lange bor som f.eks. kanonbor eller særlig lange spiralbor der er meget at være opmærksom på. Meget bestemmende er positionen, er der hvor spindlen bliver indkoblet. Det kan komme til brud ved meget lange bor, hvis den nødvendige føring mangler.

Derfor anbefales det at arbejde med Parameter **STARTPUNKT Q379**. Med hjælp af disse Parameter kan De have indflydelse på positionen, hvor TNC'en indkobler spindlen.

### Borstart

Parameter **STARTPUNKT Q379** tilgodeser derved **KOOR. OVERFLADE Q203** og Parameter **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**. I hvilken sammenhæng Parameteren står og hvordan den beregner startpunkt, oplyser følgende eksempel:

#### STARTPUNKT Q379=0

- TNC'en indkobler spindlen på **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** med **KOOR. OVERFLADE Q203**.

#### STARTPUNKT Q379>0

Borerstart er på en bestemt værdi over den forsænkede startpunkt Q379. Denne værdi beregnes som følgende:  
**0,2 x Q379** Skulle denne beregning være større end Q200, så er værdien altid Q200.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLADE Q203** =0
- **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2
- Starten af boringen beregnes som følger:  
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$ ; Borestart er 0,4 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter TNC'en boreprocessen ved -1,6 mm.  
 I efterfølgende tabel er forskellige eksempler vist, hvordan borestart er beregnet:

**Borestart med forsænket startpunkt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Position, som bliver forpositioneret med FMAX | Faktor 0,2 * Q379                                                      | Borstart |
|------|------|------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------|
| 2    | 2    | 0    | 2                                             | $0,2 * 2 = 0,4$                                                        | -1,6     |
| 2    | 35,5 | 0    | 2                                             | $0,2 * 5 = 1$                                                          | -4       |
| 2    | 10   | 0    | 2                                             | $0,2 * 10 = 2$                                                         | -8       |
| 2    | 25   | 0    | 2                                             | $0,2 * 25 = 5$ (Q200=2, $5 > 2$ , dermed bliver værdien 2 anvendt.)    | -23      |
| 2    | 100  | 0    | 2                                             | $0,2 * 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , dermed bliver værdien 2 anvendt.) | -98      |
| 35,5 | 2    | 0    | 35,5                                          | $0,2 * 2 = 0,4$                                                        | -1,6     |
| 35,5 | 35,5 | 0    | 35,5                                          | $0,2 * 5 = 1$                                                          | -4       |
| 35,5 | 10   | 0    | 35,5                                          | $0,2 * 10 = 2$                                                         | -8       |
| 35,5 | 25   | 0    | 35,5                                          | $0,2 * 25 = 5$                                                         | -20      |
| 35,5 | 100  | 0    | 35,5                                          | $0,2 * 100 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$ , dermed bliver værdien 5 anvendt.) | -95      |
| 20   | 2    | 0    | 20                                            | $0,2 * 2 = 0,4$                                                        | -1,6     |
| 20   | 35,5 | 0    | 20                                            | $0,2 * 5 = 1$                                                          | -4       |
| 20   | 10   | 0    | 20                                            | $0,2 * 10 = 2$                                                         | -8       |
| 20   | 25   | 0    | 20                                            | $0,2 * 25 = 5$                                                         | -20      |
| 20   | 100  | 0    | 20                                            | $0,2 * 100 = 20$                                                       | -80      |



### Udspån

Også punktet, på hvilken TNC'en gennemfører udspåning spille en betydende rolle for arbejde med meget lange værktøjer. Tilbagekørsel ved udspåning må ikke ligge på positionen for borestart. Med en defineret position for udspåningen kan sikre, at boret forbliver i føringen.

#### STARTPUNKT Q379=0

- Udspåningen finder sted på **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** med **KOOR. OVERFLADE Q203**.

#### STARTPUNKT Q379>0

Udspåningen er på en bestemt værdi over den forsænkede startpunkt Q379. Denne værdi beregnes som følgende:  
**0,8 x Q379** Skulle denne beregning være større end Q200, så er værdien altid Q200.

Eksempel:

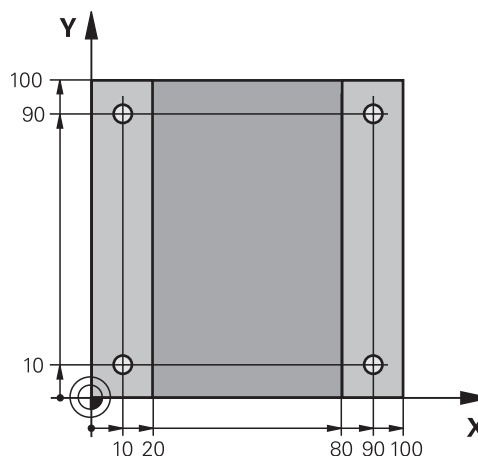
- **KOOR. OVERFLADE Q203 =0**
- **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200 =2**
- **STARTPUNKT Q379 =2**
- Positionen for udspåning beregnes som følger:  
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$ ; Positionen for udspåningen er 1,6 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter TNC'en udspåningen ved -0,4.  
 I efterfølgende tabel er forskellige eksempler vist, hvordan positionen for udspåning (tilbagekørselsposition) er beregnet:

**Position for udspåning (tilbagekørselsposition) ved sænket startpunkt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Position, som bliver forpositioneret med FMAX | Faktor 0,8 * Q379                                                             | Tilbagekørselsposition |
|------|------|------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 2    | 2    | 0    | 2                                             | $0,8 \cdot 2 = 1,6$                                                           | - 0,4                  |
| 2    | 35,5 | 0    | 2                                             | $0,8 \cdot 5 = 4$                                                             | -3                     |
| 2    | 10   | 0    | 2                                             | $0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$ , dermed bliver værdien 2 anvendt.)       | -8                     |
| 2    | 25   | 0    | 2                                             | $0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , dermed bliver værdien 2 anvendt.)     | -23                    |
| 2    | 100  | 0    | 2                                             | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$ , dermed bliver værdien 2 anvendt.)    | -98                    |
| 35,5 | 2    | 0    | 35,5                                          | $0,8 \cdot 2 = 1,6$                                                           | -0,4                   |
| 35,5 | 35,5 | 0    | 35,5                                          | $0,8 \cdot 5 = 4$                                                             | -1                     |
| 35,5 | 10   | 0    | 35,5                                          | $0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$ , dermed bliver værdien 5 anvendt.)       | -5                     |
| 35,5 | 25   | 0    | 35,5                                          | $0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$ , dermed bliver værdien 5 anvendt.)     | -20                    |
| 35,5 | 100  | 0    | 35,5                                          | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$ , dermed bliver værdien 5 anvendt.)    | -95                    |
| 20   | 2    | 0    | 20                                            | $0,8 \cdot 2 = 1,6$                                                           | -1,6                   |
| 20   | 35,5 | 0    | 20                                            | $0,8 \cdot 5 = 4$                                                             | -4                     |
| 20   | 10   | 0    | 20                                            | $0,8 \cdot 10 = 8$                                                            | -8                     |
| 20   | 25   | 0    | 20                                            | $0,8 \cdot 25 = 20$                                                           | -20                    |
| 20   | 100  | 0    | 20                                            | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$ , dermed bliver værdien 20 anvendt.) | -80                    |

## 3.11 Programmeringseksempler

### Eksempel: Borecykler



|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C200 MM            |                                     |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20  | Råemne-definition                   |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 |                                     |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500          | Værktøjs-kald (værktøjs-radius 3)   |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Værktøj frikøres                    |
| 5 CYCL DEF 200 BORING          | Cyklus-definition                   |
| Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND     |                                     |
| Q201=-15 ;DYBDE                |                                     |
| Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.  |                                     |
| Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE     |                                     |
| Q210=0 ;DVAELETID OPPE         |                                     |
| Q203=-10 ;KOOR. OVERFLADE      |                                     |
| Q204=20 ;2. SIKKERHEDS-AFST.   |                                     |
| Q211=0.12 ;DVAELETID NEDE      |                                     |
| Q395=0 ;HENF. DYBDE            |                                     |
| 6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3       | Kør til boring 1, spindel indkobles |
| 7 CYCL CALL                    | Cyklus-kald                         |
| 8 L Y+90 R0 FMAX M99           | Kør til boring 2, cyklus-kald       |
| 9 L X+90 R0 FMAX M99           | Kør til boring 3, cyklus-kald       |
| 10 L Y+10 R0 FMAX M99          | Kør til boring 4, cyklus-kald       |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2          | Værktøj frikøres, program-slut      |
| 12 END PGM C200 MM             |                                     |

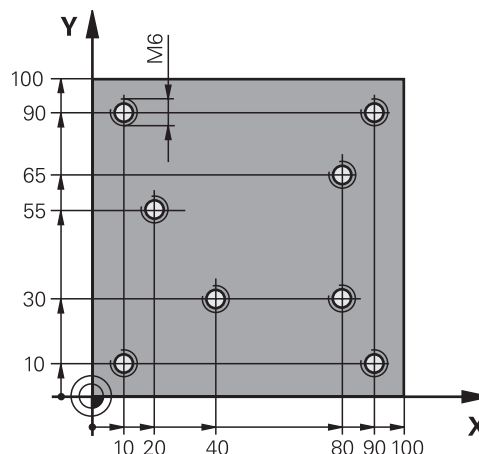
## Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF

Boringskoordinaterne er gemt i mønsterdefintionen PATTERN DEF POS og bliver kaldt af TNC'en med CYCL CALL PAT.

Værktøjs-radien er valgt således, at alle arbejdsskridt kan ses i testgrafikken.

### Program-afvikling

- Centrering (værktøjs-radius 4)
- Boring (værktøjs-radius 2,4)
- Gevindboring (værktøjs-radius 3)



|                                       |                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM 1 MM</b>               |                                                                                                                                            |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>  | Råemne-definition                                                                                                                          |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0</b> |                                                                                                                                            |
| <b>3 TOOL CALL 1 Z S5000</b>          | Værktøjs-kald centrerer (radius 4)                                                                                                         |
| <b>4 L Z+50 R0 FMAX</b>               | Kør værktøj til sikker højde                                                                                                               |
| <b>5 PATTERN DEF</b>                  | Definér alle borepositioner i punktmønstret                                                                                                |
| <b>POS1( X+10 Y+10 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                            |
| <b>POS2( X+40 Y+30 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                            |
| <b>POS3( X+20 Y+55 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                            |
| <b>POS4( X+10 Y+90 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                            |
| <b>POS5( X+90 Y+90 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                            |
| <b>POS6( X+80 Y+65 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                            |
| <b>POS7( X+80 Y+30 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                            |
| <b>POS8( X+90 Y+10 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                            |
| <b>6 CYCL DEF 240 CENTRERING</b>      | Cyklus-definition centrering                                                                                                               |
| <b>Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND</b>     |                                                                                                                                            |
| <b>Q343=0 ;VAELG DIAMETER/DYBDE</b>   |                                                                                                                                            |
| <b>Q201=-2 ;DYBDE</b>                 |                                                                                                                                            |
| <b>Q344=10 ;DIAMETER</b>              |                                                                                                                                            |
| <b>Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.</b>  |                                                                                                                                            |
| <b>Q211=0 ;DVAELETID NEDE</b>         |                                                                                                                                            |
| <b>Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE</b>       |                                                                                                                                            |
| <b>Q204=10 ;2. SIKKERHEDS-AFST.</b>   |                                                                                                                                            |
| <b>7 GLOBAL DEF 125 POSITIONIEREN</b> | Med denne funktion positionerer TNC'en ved CYCL CALL PAT mellem punkterne på 2. Sikkerhedsafstand. Denne funktion forbliver aktiv til M30. |
| <b>Q345=+1 ;VAELG POS. HOJDE</b>      |                                                                                                                                            |
| <b>7 CYCL CALL PAT F5000 M13</b>      | Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster                                                                                                 |

|                                 |                                            |
|---------------------------------|--------------------------------------------|
| 8 L Z+100 R0 FMAX               | Værktøj frikøres, værktøjs-veksel          |
| 9 TOOL CALL 2 Z S5000           | Værktøjs-kald bor (radius 2.4)             |
| 10 L Z+50 R0 F5000              | Kør værktøj til sikker højde               |
| 11 CYCL DEF 200 BORING          | Cyklus-definition boring                   |
| Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND      |                                            |
| Q201=-25 ;DYBDE                 |                                            |
| Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.   |                                            |
| Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE      |                                            |
| Q210=0 ;DVAELETID OPPE          |                                            |
| Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE        |                                            |
| Q204=10 ;2. SIKKERHEDS-AFST.    |                                            |
| Q211=0.12 ;DVAELETID NEDE       |                                            |
| Q395=0 ;HENF. DYBDE             |                                            |
| 12 CYCL CALL PAT F500 M13       | Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster |
| 13 L Z+100 R0 FMAX              | Værktøj frikøres                           |
| 14 TOOL CALL Z S200             | Værktøjs-kald gevindbor (radius 3)         |
| 15 L Z+50 R0 FMAX               | Kør værktøj til sikker højde               |
| 16 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NY | Cyklus-definition gevindboring             |
| Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND      |                                            |
| Q201=-25 ;GEVINDDYBDE           |                                            |
| Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.   |                                            |
| Q211=0 ;DVAELETID NEDE          |                                            |
| Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE        |                                            |
| Q204=10 ;2. SIKKERHEDS-AFST.    |                                            |
| 17 CYCLE CALL PAT F5000 M13     | Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster |
| 18 L Z+100 R0 FMAX M2           | Værktøj frikøres, program-slut             |
| 19 END PGM 1 MM                 |                                            |



# 4

**Bearbejd-  
ningscykler:  
Gevindboring /  
gevindfræsning**

## 4.1 Grundlaget

### Oversigt

TNC'en stiller følgende cyklus til rådighed for de forskellige gevindbearbejdningscyklus:

| Softkey                                                                                  | Cyklus                                                                                                                               | Side |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  206    | 206 GEVINDBORING NY<br>Med kompenserende patron,<br>med automatisk forpositionering,<br>2. sikkerhedsafstand                         | 113  |
|  207 RT | 207 GEVINDBORING GS NY<br>Uden kompenserende patron, med<br>automatisk forpositionering, 2. sikker-<br>heds-afstand                  | 116  |
|  209 RT | 209 GEVINDBORING SPÅNBRUD<br>Uden kompenserende patron, med<br>automatisk forpositionering, 2. Sikker-<br>heds-afstand; spånbrud     | 119  |
|  262  | 262 GEVINDFRÆSNING<br>Cyklus for fræsning af et gevind i<br>forboret materiale                                                       | 124  |
|  263  | 263 SÆNKGEVINDFRÆSNING<br>Cyklus for fræsning af et gevind i<br>forboret materiale med fremstilling af<br>en undersænkings affasning | 127  |
|  264  | 264 BOREGEVINDFRÆSNING<br>Cyklus for boring i fuldt materiale og i<br>tilslutning hertil fræsning af gevindet<br>med et værktøj      | 131  |
|  265  | 265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING<br>Cyklus for fræsning af gevindet i fuldt<br>materiale                                                 | 135  |
|  267  | 267 UDVENDIGGEVIND FRÆSNING<br>Cyklus for fræsning af et udvendigt<br>gevind med fremstilling af en unders-<br>æknings affasning     | 139  |



## 4.2 GEVINDBORING med kompenserende patron (cyklus 206, DIN/ISO: G206)

### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører i en arbejdsgang til boreddybde
- 3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet trukket tilbage til sikkerhedsafstand efter en dvæletid Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet derhen med **FMAX**
- 4 På sikkerheds-afstanden bliver spindelomdr.retningen påny vendt om

## Pas på ved programmeringen!



Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Værktøjet skal være opspændt i en patron med længdekompensering. Den længdekompenserende patron kompenserer for tolerancen for tilspænding og omdrejningstal under bearbejdningen.

For højregevind aktiveres spindlen med **M3**, for venstregevind med **M4**.

Der er mulighed for, under gevindboring, at anvende tilspænding-potentiometer. Konfiguration fastlægger Deres maskinproducent (med Parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC'en justerer derefter omdr. i overensstemmelse hermed.

Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv

Hvis De indlæser gevindstigningen af gevindboringen i kolonne **Stigning**, sammenligner TNC'en gevindstigningen i værktøjs-tabellen, med den i Cyklus definerede gevindstigning. TNC'en giver en fejlmelding, hvis værdierne ikke stemmer overens. I Cyklus 206 beregner TNC'en gevindstigningen baseret på det programmerede omdr. og den i Cyklus definerede tilspænding.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

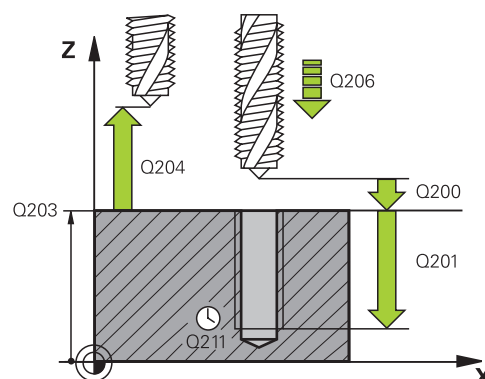
## Cyklusparameter



- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999

Guideline: 4x gevindstigning

- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved gevindboring. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Indlæs værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999



### NC-blokke

| 25 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NY |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Q200=2                          | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q201=-20                        | ;GEVINDDYBDE         |
| Q206=150                        | ;TILSPAENDING DYBDE. |
| Q211=0.25                       | ;DVAELETID NEDE      |
| Q203=+205                       | ;KOOR. OVERFLADE     |
| Q204=50                         | ;2. SIKKERHEDS-AFST. |

### Beregning af tilspænding: $F = S \times p$

**F**: Tilspænding mm/min)

**S**: Spindel-omdr.tal (omdr./min)

**p**: Gevindstigning (mm)

### Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindboringen trykker den externe stop-taste, viser TNC'en en softkey, med hvilken De kan frikøre værktøjet.

### 4.3 GEVINDBORING uden konenserende patron GS (Cyklus 207, DIN/ISO: G207)

#### Cyklusafvikling

TNC'en skærer gevindet enten i en eller i flere arbejdsgange uden længdekompenserende patron.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører i en arbejdsgang til boreddybde
- 3 Derefter bliver spindelomdr. omvendt og værktøjet bevæger sig ud af boringen til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med **FMAX** derhen
- 4 På sikkerheds-afstanden stopper TNC'en spindelen

## Pas på ved programmeringen!



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.



Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Der er mulighed for, under gevindboring, at anvende tilspænding-potentiometer. Konfiguration fastlægger Deres maskinproducent (med Parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC'en justerer derefter omdr. i overensstemmelse hermed.

Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv

Hvis De programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), drejer spindlen efter Cyklus-slut (med den i TOOL-CALL-Blok programmerede omdr.).

Hvis De ikke programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), forbliver spindlen efter Cyklus-slut stående. Før den næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.

Hvis De indlæser gevindstigningen af gevindboringen i kolonne**Stigning**, sammenligner TNC'en gevindstigningen i værktøjs-tabellen, med den i Cyklus definerede gevindstigning. TNC'en giver en fejlmelding, hvis værdierne ikke stemmer overens.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

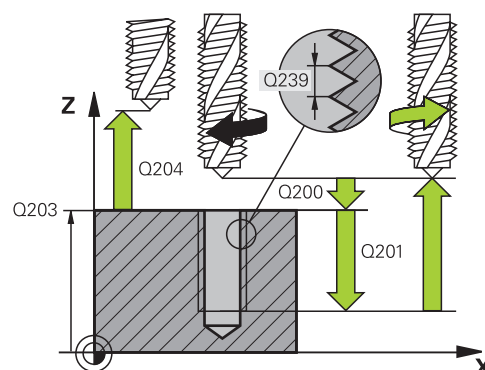
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:  
+ = Højregeving  
- = venstre gevind  
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999



### NC-blokke

| 26 CYCL DEF 207 GEV.-BORING GS NY |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| Q200=2                            | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q201=-20                          | ;GEVINDDYBDE         |
| Q239=+1                           | ;GEVINDSTIGNING      |
| Q203=+205                         | ;KOOR. OVERFLADE     |
| Q204=50                           | ;2. SIKKERHEDS-AFST. |

## Frikørsel ved program-afbrydelse

### Frikør i driftsart hånd

Hvis De ønsker at afbryde processen med gevindskæring, trykker De tasten NC-Stop. Der vises en Softkey for frikørsel fra gevind nederst i Softkeyliste. Når De taster denne Softkey og NC-start, kører værktøjet ud af boringen tilbage til startpunkt for bearbejdningen. Spindlen stopper automatisk, og TNC'en giver en melding.

### Frikør i driftsart programafvikling blokfølge, enkeltblok

Hvis De ønsker at afbryde processen med gevindskæring, trykker De tasten NC-Stop. TNC'en viser Softkey

**MANUEL BETJENING**. Efter De har trykket

**MANUEL BETJENING**, kan de kører værktøjet fri i den aktive spindelakse. I tilfældet af at De efter en afbrydelse af bearbejdningen vil starte påny, taster De Softkey

**KØRSEL POSITION** og NC-Start. TNC'en bevæger værktøjet igen til positionen før NC-Stop.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De i stedet for ved frikørsel af værktøjet f.eks. i positiv retning, kører i negativ retning, opstår kollisionsfare.

- ▶ De har ved frikørsel muligheden, at bevæge værktøjet i positiv og i negativ retning af værktøjsaksen.
- ▶ Vær bevist for frikørsel, i hvilken retning De vil kører værktøjet ud af boringen.

## 4.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

TNC'en skærer gevindet med flere fremrykninger til den indlæste dybde. Med en parameter kan De fastlægge, om der ved spånbrud skal køres helt ud af boringen eller ikke.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og gennemfører der en spindelorientering
- 2 Værktøjet kører til den indlæste fremryk-dybde, vender spindelomdrejningsretningen og kører – alt efter definitionen – et bestemt stykke tilbage eller ud af boringen for afspåning. Såfremt De har defineret en faktor for omdrejningstalforhøjelse, kører TNC'en med et tilsvarende højere spindelomdrejningstal ud af boringen
- 3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen igen vendt og kørt til den næste fremrykdybde
- 4 TNC'en gentager disse forløb (2 til 3), til den indlæste boredybde er nået
- 5 Herefter bliver værktøjet trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet derhen med **FMAX**
- 6 På sikkerheds-afstanden stopper TNC'en spindelen

## Pas på ved programmeringen!



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.  
Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.



Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.  
Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen.  
Der er mulighed for, under gevindboring, at anvende tilspænding-potentiometer. Konfiguration fastlægger Deres maskinproducent (med Parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC'en justerer derefter omdr. i overensstemmelse hermed.  
Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv  
Hvis De med cyklus-parameter **Q403** har defineret en omdr.talfaktor for hurtig udkørsel, så begrænser TNC'en omdr.tallet for det aktive geartrin.  
Hvis De programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), drejer spindlen efter Cyklus-slut (med den i TOOL-CALL-Blok programmerede omdr.).  
Hvis De ikke programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), forbliver spindlen efter Cyklus-slut stående. Før den næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.  
Hvis De indlæser gevindstigningen af gevindboringen i kolonne**Stigning**, sammenligner TNC'en gevindstigningen i værktøjs-tabellen, med den i Cyklus definerede gevindstigning. TNC'en giver en fejlmelding, hvis værdierne ikke stemmer overens.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

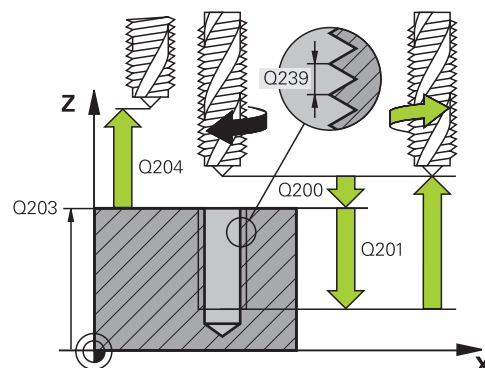
- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).



## Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:  
 + = Højregeving  
 - = venstre gevind  
 Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q257 Boreddybde ved spån-brud?** (inkremental): Fremrykning, efter at TNC'en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?**: TNC'en multiplicerer stigningen Q239 med den indlæste værdi og kører værktøjet ved spånbrud med denne udregnede værdi tilbage. Hvis De indlæser Q256 = 0, så kører TNC'en for afspåning helt ud af boringen (til sikkerheds-afstand) Indlæseområde 0.000 til 99999.999
- ▶ **Q336 Vinkel for spindel orientering?** (absolut): Vinkel, på hvilken TNC'en positionerer værktøjet før gevindslære-process. Herved kan De evt. efterskære gevindet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Q403 Faktor for omdr.tal ændring?**: Faktoren, med hvilken TNC'en forhøjer spindelomdr.tallet - og hermed også udkørselstilspændingen - ved udkørsel af boringen. Indlæseområde 0,0001 til 10. Maksimal stigning til den maksimale hastighed for aktive gearniveau



### NC-blokke

| 26 CYCL DEF 209 GEVIND/ SPAAN BRKG |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Q200=2                             | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q201=-20                           | ;GEVINDDYBDE         |
| Q239=+1                            | ;GEVINDSTIGNING      |
| Q203=+205                          | ;KOOR. OVERFLADE     |
| Q204=50                            | ;2. SIKKERHEDS-AFST. |
| Q257=5                             | ;DYBDE FOR SPAANBRUD |
| Q256=+1                            | ;AFST. FOR SPAANBRUD |
| Q336=50                            | ;VINKEL AF SPINDEL   |
| Q403=1.5                           | ;FAKTOR OMDR.TAL     |

## 4.5 Grundlaget for gevindfræsning

### Forudsætninger

- Maskinen skal være udrustet med en indv. spindelkøling (kølesmøremiddel min. 30 bar, trykluft min. 6 bar)
- Da der ved gevindfræsning som regel opstår forvrængninger af gevindprofilet, er det i regelen nødvendigt med værktøjsspecifikke korrekturer, som De tager fra værktøjskataloget eller kan få oplyst hos maskinleverandøren. Korrektoren sker ved **TOOL CALL** med delta-radius **DR**
- Cyklerne 262, 263, 264 og 267 er kun anvendelige med højredrejende værktøjer. For cyklus 265 kan De benytte højre- og venstredrejende værktøjer
- Arbejdsretningen fremkommer fra følgende indlæseparametre: Fortegn for gevindstigning Q239 (+ = højregevind /- = venstregevind) og fræseart Q351 (+1 = medløb /-1 = modløb). Ved hjælp af efterfølgende tabeller ses forbindelsen mellem indlæseparametrene ved højredrejende værktøjer.

| Indv. gevind  | Stigning | Fræseart | Arbejdsretning |
|---------------|----------|----------|----------------|
| højregevind   | +        | +1(RL)   | Z+             |
| venstregevind | -        | -1(RR)   | Z+             |
| højregevind   | +        | -1(RR)   | Z-             |
| venstregevind | -        | +1(RL)   | Z-             |

| Udv. gevind   | Stigning | Fræseart | Arbejdsretning |
|---------------|----------|----------|----------------|
| højregevind   | +        | +1(RL)   | Z-             |
| venstregevind | -        | -1(RR)   | Z-             |
| højregevind   | +        | -1(RR)   | Z+             |
| venstregevind | -        | +1(RL)   | Z+             |



TNC'en henfører den programmerede tilspænding ved gevindfræsning til værktøjs-skæret. Men da TNC'en viser tilspændingen henført til midtpunktsbanen, stemmer den viste værdi ikke overens med den programmerede værdi.

Omløbsretningen for gevindet ændrer sig, hvis De afvikler en gevindfræsecyklus i forbindelse med cyklus 8 SPEJLING i kun een akse.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De indlæsning for dybdefremføring programmerer med forskellige fortegn, kan en kollision forekomme.

- ▶ Programmer altid dybden med det samme fortegn.  
Eksempel: Når De Parameter Q356 UNDERSAENKNING DYBDE programmerer med et negativ fortegn, så programmerer De Parameter Q201 GEVINDDYBDE også med et negativt fortegn.
- ▶ Når De f.eks. vil gentage en Cyklus med forsækning, er det også muligt, ved GEVINDDYBDE at indgive 0 . Så bliver arbejdsretningen bestemt med UNDERSAENKNING DYBDE

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

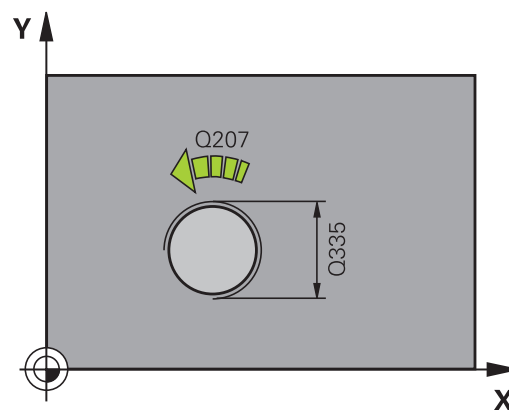
Når De ved værktøjsbrud kun bevæger værktøjet i retningen af værktøjsaksen, kan de komme til kollision!

- ▶ Stop programafvikling ved værktøjsbrud
- ▶ Skift til driftsart positionering med håndindlæsning
- ▶ Bevæg først værktøjet i en lineær bevægelse i retning boringsmidte
- ▶ Frikør værktøjet i værktøjsakseretning

## 4.6 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262, DIN/ISO: G262, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning
- 3 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter Hermed bliver før Helix-tilkørselsbevægelsen endnu en udjævningsbevægelse gennemført i værktøjsaksen, for at begynde med gevindbanen på det programmerede startplan
- 4 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse
- 5 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet.
- 6 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



## Pas på ved programmeringen!



Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen.

Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Tilkørselsbevægelsen til den nominelle gevinddiameter sker i en halvcirkel ud fra midten. Er værktøjsdiameteren med den 4gange stigning mindre end den nominelle gevinddiameter bliver en sideværts forpositionering udført.

Pas på, at TNC'en før tilkørselsbevægelsen gennemfører en udligningsbevægelse i værktøjs-aksen. Størrelsen af udligningsbevægelsen er afhængig af gevindstigningen.

Pas på at der er tilstrækkelig plads i boringen!

Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer TNC'en automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

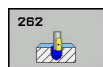
## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

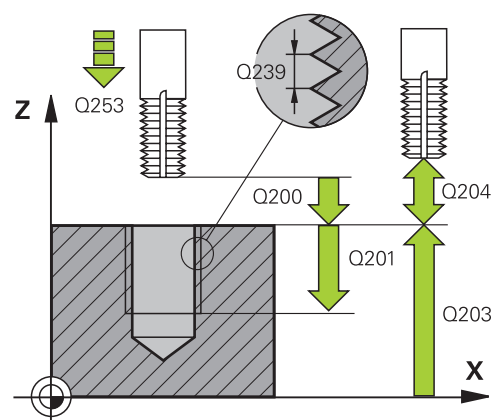
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## Cyklusparameter



- ▶ **Q335 Nominal diameter?:** Gevindiameter  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 GEVINDSTIGNING ?:** Stigning af gevindet.  
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:  
+ = Højregeving  
- = venstre gevind  
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- ▶ **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q355 Gevinantal pr. skridt?:** Antal gevindgange værktøjet skal forskydes med:  
0 = en skruelinie af gevinddybden  
1 = kontinuerlig skruelinie i hele gevindlængden  
>1 = flere Helixbaner med til- og væk-kørsel, derimellem forskyder TNC'en værktøjet med Q355 gange stigningen. Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **fmax**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebearbejdning ved M3  
+1 = Medløbsfræsning  
-1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VÆRKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade.  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Tilspænding tilkørsel?:** Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducere af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud.  
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 &gt; 1



## NC-blokke

| 25 CYCL DEF 262 GEVINDSKAERING |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Q335=10                        | ;NOMINAL DIAMETER     |
| Q239=+1.5                      | ;GEVINDSTIGNING       |
| Q201=-20                       | ;GEVINDDYBDE          |
| Q355=0                         | ;GEVIND PR. SKRIDT    |
| Q253=750                       | ;F FOR-POSITIONERING  |
| Q351=+1                        | ;FRAESETYPE           |
| Q200=2                         | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q203=+30                       | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                        | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q207=500                       | ;TILSPAENDING FRAESE  |
| Q512=0                         | ;TILSPAEND. TILKORSEL |

## 4.7 SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263; DIN/ISO: G263, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

### Undersænkning

- 2 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænk.dybde minus sikkerhedsafstand og herefter med tilspænding undersænkning til undersækningsdybden
- 3 Hvis der er indlæst en sikkerheds-afstand side, positionerer TNC'en værktøjet ligesom i tilspænding forpositionering til undersækningsdybden
- 4 Herefter kører TNC'en alt efter pladsforholdene ud fra midten eller med sideværts forpositionering blødt til kernerdiametere og med forpositionering til siden og udfører en cirkelbevægelse

### Endeflade undersænkning

- 5 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersækningsdybde på endeflader
- 6 TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endeflader og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 7 Herefter kører TNC'en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

### Gevindfræsning

- 8 TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten
- 9 Herefter kører værktøjet i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°- skrueliniebevægelse gevindet
- 10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet.
- 11 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

## Pas på ved programmeringen!



Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringens midten) af bearbejdningssplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersækningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

1. Gevinddybde
2. Undersækningsdybde
3. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

Når De vil undersænke på endefladen, så definerer De parameteren undersækningsdybde med 0.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindestigningen mindre end undersækningsdybden.

## ANVISNING

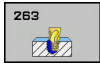
### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

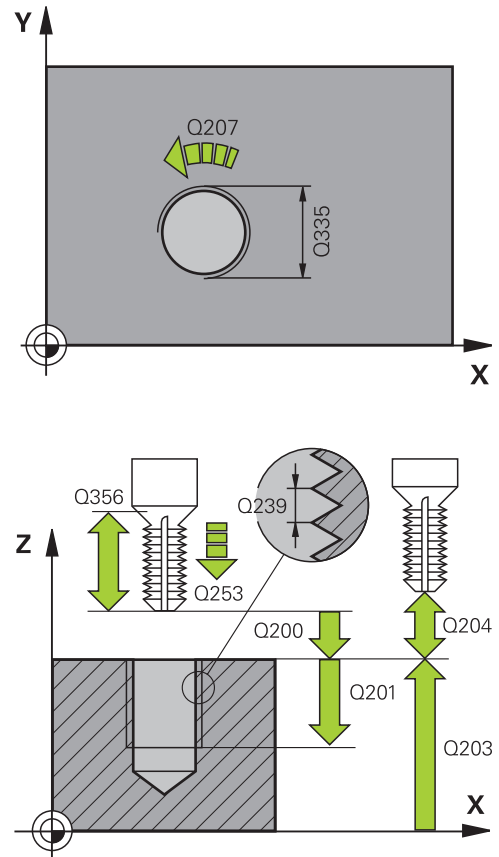
- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).



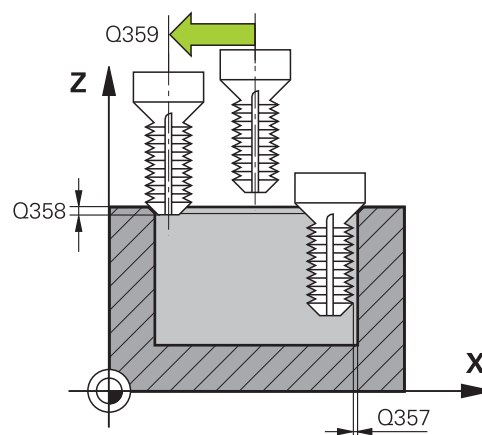
## Cyklusparameter



- ▶ **Q335 Nominal diameter?:** Gevind diameter  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 GEVINDSTIGNING ?:** Stigning af gevindet.  
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:  
+ = Højregeving  
- = venstre gevind  
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- ▶ **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q356 Undersæknings dybde?** (inkremental):  
Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids.  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**  
Kørselhastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **fmax**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebehandling ved M3  
+1 = Medløbsfræsning  
-1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):  
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental):  
Afstand mellem værktøjsskær og boringens væg.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q358 Undersækningsdybde front?**  
(inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersækningsforløb på endeflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q359 Undersæknings offset ved front?**  
(inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten  
Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**  
(absolut): Koordinater emne-overflade.  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):  
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen  
kollision kan ske mellem værktøj og emne  
(opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q254 Tilspænding for udboring?:**  
Kørselshastighed for værktøjet ved undersækning  
i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999  
alternativ **FAUTO**, **fu**
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i  
mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ  
**FAUTO**
- ▶ **Q512 Tilspænding tilkørsel?:** Kørselshastighed  
for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små  
gevinddiameter kan De ved reducere af tilkørsels  
tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud.  
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



#### NC-blokke

|                                                 |                                  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>25 CYCL DEF 263 GEVIND<br/>UNDERSKAERING</b> |                                  |
| <b>Q335=10</b>                                  | <b>;NOMINAL DIAMETER</b>         |
| <b>Q239=+1.5</b>                                | <b>;GEVINDSTIGNING</b>           |
| <b>Q201=-16</b>                                 | <b>;GEVINDDYBDE</b>              |
| <b>Q356=-20</b>                                 | <b>;UNDERSAENKNING<br/>DYBDE</b> |
| <b>Q253=750</b>                                 | <b>;F FOR-POSITIONERING</b>      |
| <b>Q351=+1</b>                                  | <b>;FRAESETYPE</b>               |
| <b>Q200=2</b>                                   | <b>;SIKKERHEDS-AFSTAND</b>       |
| <b>Q357=0.2</b>                                 | <b>;AFSTAND TIL SIDE</b>         |
| <b>Q358=+0</b>                                  | <b>;DYBDE VED FRONT</b>          |
| <b>Q359=+0</b>                                  | <b>;OFFSET VED FRONT</b>         |
| <b>Q203=+30</b>                                 | <b>;KOOR. OVERFLADE</b>          |
| <b>Q204=50</b>                                  | <b>;2. SIKKERHEDS-AFST.</b>      |
| <b>Q254=150</b>                                 | <b>;F UDBORING</b>               |
| <b>Q207=500</b>                                 | <b>;TILSPAENDING FRAESE</b>      |
| <b>Q512=0</b>                                   | <b>;TILSPAEND. TILKORSEL</b>     |

## 4.8 BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264; DIN/ISO: G264, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

### Boring

- 2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding til den første fremryk-dybde
- 3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC'en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC'en værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden og tilkører herefter igen med **FMAX** indtil den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde.
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boreddybden er nået

### Endeflade undersænkning

- 6 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersækningsdybde på endefladen
- 7 TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 8 Herefter kører TNC'en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

### Gevindfræsning

- 9 TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten
- 10 Herefter kører værktøjet i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°- skrueliniebevægelse gevindet
- 11 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.
- 12 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

## Pas på ved programmeringen!



Programmør positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersækningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

1. Gevinddybde
2. Undersækningsdybde
3. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindstigningen mindre end boringsdybden.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

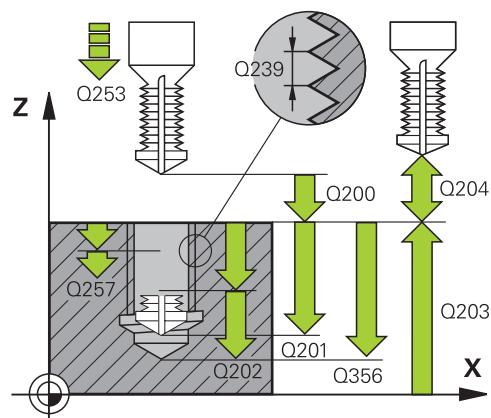
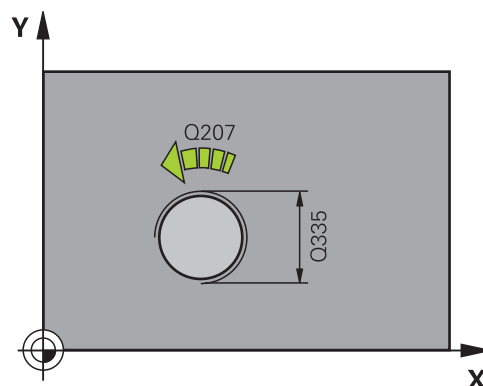
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## Cyklusparameter



- ▶ **Q335 Nominal diameter?:** Gevindiameter  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 GEVINDSTIGNING ?:** Stigning af gevindet.  
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:  
+ = Højregeving  
- = venstre gevind  
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- ▶ **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q356 BOREDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og boringsbund.  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **fmax**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebehandling ved M3  
+1 = Medløbsfræsning  
-1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental):  
Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. **Q201 DYBDE** ikke være et multiplum af **Q202** . Indlæseområde 0 til 99999.9999  
Boreddybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC'en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ **Q258 Øvre stop-afstand før STOP?** (inkremental):  
Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC'en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde  
Indlæseområde 0 til 99999.9999



### NC-blokke

| 25 CYCL DEF 264 GEVINDBORING |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Q335=10                      | ;NOMINAL DIAMETER    |
| Q239=+1.5                    | ;GEVINDSTIGNING      |
| Q201=-16                     | ;GEVINDDYBDE         |
| Q356=-20                     | ;TOTAL HUL DYBDE     |
| Q253=750                     | ;F FOR-POSITIONERING |
| Q351=+1                      | ;FRAESETYPE          |

- ▶ **Q257 Boredybde ved spån-brud?** (inkremental): Fremrykning, efter at TNC'en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?** (inkremental): Værdi, med hvilken TNC'en kører værktøjet tilbage ved spånbrud. Indlæseområde 0.000 til 99999.999
- ▶ **Q358 Undersækningsdybde front?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersækningsforløb på endeflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q359 Undersæknings offset ved front?** (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESDYBDE ?:** Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, fu**
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:** Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Tilspænding tilkørsel?:** Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducere af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| <b>Q202=5</b>   | <b>;INDSTILLINGS-DYBDE</b>   |
| <b>Q258=0.2</b> | <b>;FOER ASTAN. FOR STOP</b> |
| <b>Q257=5</b>   | <b>;DYBDE FOR SPAANBRUD</b>  |
| <b>Q256=0.2</b> | <b>;AFST. FOR SPAANBRUD</b>  |
| <b>Q358=+0</b>  | <b>;DYBDE VED FRONT</b>      |
| <b>Q359=+0</b>  | <b>;OFFSET VED FRONT</b>     |
| <b>Q200=2</b>   | <b>;SIKKERHEDS-AFSTAND</b>   |
| <b>Q203=+30</b> | <b>;KOOR. OVERFLADE</b>      |
| <b>Q204=50</b>  | <b>;2. SIKKERHEDS-AFST.</b>  |
| <b>Q206=150</b> | <b>;TILSPAENDING DYBDE.</b>  |
| <b>Q207=500</b> | <b>;TILSPAENDING FRAESE</b>  |
| <b>Q512=0</b>   | <b>;TILSPAEND. TILKORSEL</b> |

## 4.9 HELIX-GEVINDFRÆSNING (Cyklus 265; DIN/ISO: G265, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

### Endeflade undersækning

- 2 Ved undersækning før gevindbearbejdningen kører værktøjet med tilspænding undersækning til undersækningsdybden på endeflader. Ved et undersækningsforløb efter gevindbearbejdningen kører TNC'en værktøjet til undersækningsdybden med tilspænding forpositionering
- 3 TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endeflader og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersækning
- 4 Herefter kører TNC'en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

### Gevindfræsning

- 5 TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet
- 6 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter
- 7 TNC'en kører værktøjet nedad på en kontinuerlig skruelinie, indtil gevinddybden er nået
- 8 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet.
- 9 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

## Pas på ved programmeringen!



Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

1. Gevinddybde
2. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer TNC'en automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

Fræsarten (mod-/medløb) er bestemt ved gevind (højre-/venstregevind) og drejeretningen af værktøjet, da kun arbejdsretning fra emneoverfladen ind i delen er mulig.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

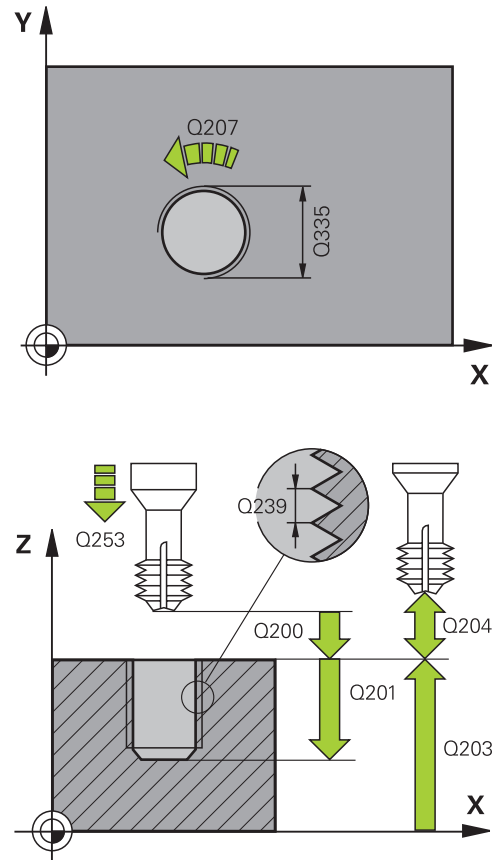
- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).



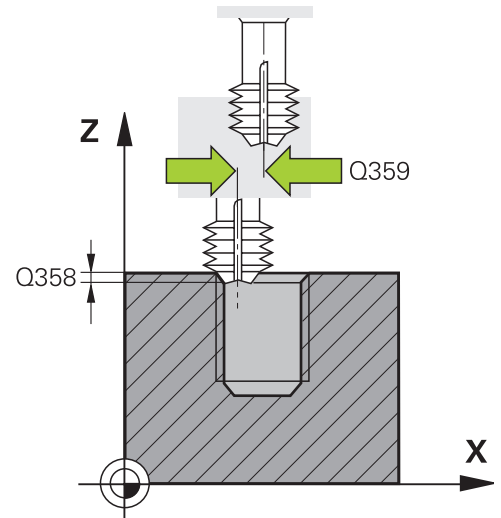
## Cyklusparameter



- ▶ **Q335 Nominal diameter?:** Gevind diameter  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 GEVINDSTIGNING ?:** Stigning af gevindet.  
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:  
+ = Højregeving  
- = venstre gevind  
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- ▶ **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**  
Kørselhastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **fmax**, **FAUTO**
- ▶ **Q358 Undersænkingsdybde front?**  
(inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersækningsforløb på endeflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q359 Undersæknings offset ved front?**  
(inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q360 Undersækning (før/efter:0/1)? :** Udførsel af Fase  
**0** = før en gevindebearbejdning  
**1** = efter en gevindebearbejdning
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):  
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VÆRKTOEJS OVERFLADE?**  
(absolut): Koordinater emne-overflade.  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):  
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp. anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q254 Tilspænding for udboring?:**  
Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO, fu**
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



#### NC-blokke

| 25 CYCL DEF 265 HELIX-GEVINDBORING |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Q335=10                            | ;NOMINAL DIAMETER    |
| Q239=+1.5                          | ;GEVINDSTIGNING      |
| Q201=-16                           | ;GEVINDDYBDE         |
| Q253=750                           | ;F FOR-POSITIONERING |
| Q358=+0                            | ;DYBDE VED FRONT     |
| Q359=+0                            | ;OFFSET VED FRONT    |
| Q360=0                             | ;UNDERSAENKNING      |
| Q200=2                             | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q203=+30                           | ;KOOR. OVERFLADE     |
| Q204=50                            | ;2. SIKKERHEDS-AFST. |
| Q254=150                           | ;F UDBORING          |
| Q207=500                           | ;TILSPAENDING FRAESE |

## 4.10 UDVÆNDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267; DIN/ISO: G267, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

### Endeflade undersækning

- 2 TNC'en kører til startpunktet for endeflade undersækning gående ud fra midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Stedet for startpunktet fremkommer fra gevindradius, værktøjsradius og stigning
- 3 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersækningsdybde på endefladen
- 4 TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersækning
- 5 Herefter kører TNC'en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

### Gevindfræsning

- 6 TNC'en positionerer værktøjet til startpunktet hvis der ikke forud er blevet undersænket på endefladen. Startpunkt gevindfræsning = startpunkt undersækning endeflade
- 7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning
- 8 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter
- 9 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse
- 10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet.
- 11 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

## Pas på ved programmeringen!



Programmør positionerings-blokken på startpunktet (tappens midte) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Den nødvendige forskydning for undersækning på endeflader skal være fremskaffet i forvejen. De skal angive værdien fra tappens midte til værktøjsmidten (ukorrigeret værdi).

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

1. Gevinddybde
2. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

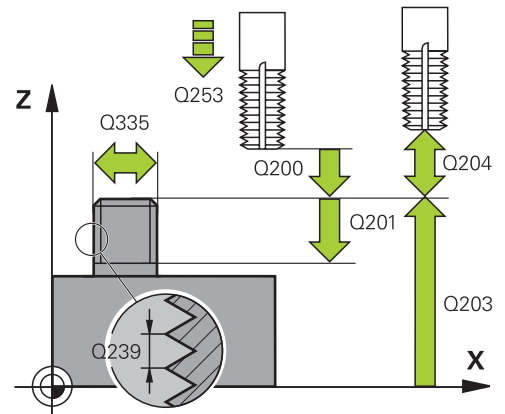
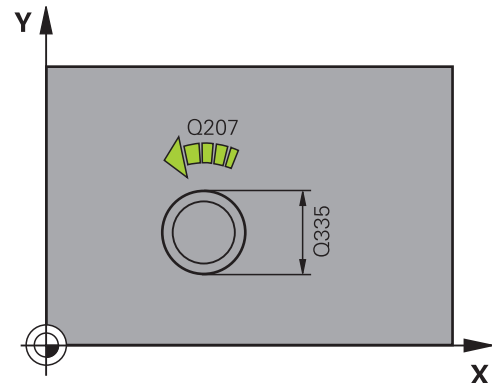
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

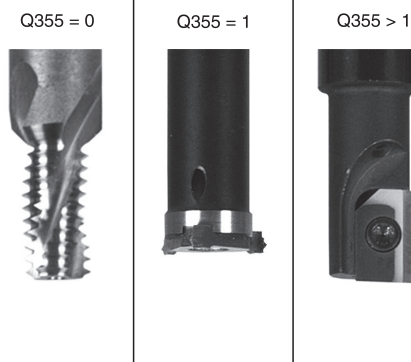
## Cyklusparameter



- ▶ **Q335 Nominal diameter?:** Gevindiameter  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 GEVINDSTIGNING ?:** Stigning af gevindet.  
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:  
+ = Højregeving  
- = venstre gevind  
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- ▶ **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q355 Gevinantal pr. skridt?:** Antal gevindgange værktøjet skal forskydes med:  
0 = en skrue linje af gevinddybden  
1 = kontinuerlig skrue linje i hele gevindlængden  
>1 = flere Helixbaner med til- og væk-kørsel , derimellem forskyder TNC'en værktøjet med Q355 gange stigningen. Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **fmax**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebehandling ved M3  
+1 = Medløbsfræsning  
-1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):  
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Q358 Undersænkingsdybde front?**  
(inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersækningsforløb på endeflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q359 Undersæknings offset ved front?**  
(inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VÆRKTOEJS OVERFLADE?**  
(absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q254 Tilspænding for udboring?:**  
Kørselshastighed for værktøjet ved undersækning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO, fu**
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Tilspænding tilkørsel?:** Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducere af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



#### NC-blokke

|                                             |                              |
|---------------------------------------------|------------------------------|
| <b>25 CYCL DEF 267 UDV. GEVINDFRAESNING</b> |                              |
| <b>Q335=10</b>                              | <b>;NOMINAL DIAMETER</b>     |
| <b>Q239=+1.5</b>                            | <b>;GEVINDSTIGNING</b>       |
| <b>Q201=-20</b>                             | <b>;GEVINDDYBDE</b>          |
| <b>Q355=0</b>                               | <b>;GEVIND PR. SKRIDT</b>    |
| <b>Q253=750</b>                             | <b>;F FOR-POSITIONERING</b>  |
| <b>Q351=+1</b>                              | <b>;FRAESETYPE</b>           |
| <b>Q200=2</b>                               | <b>;SIKKERHEDS-AFSTAND</b>   |
| <b>Q358=+0</b>                              | <b>;DYBDE VED FRONT</b>      |
| <b>Q359=+0</b>                              | <b>;OFFSET VED FRONT</b>     |
| <b>Q203=+30</b>                             | <b>;KOOR. OVERFLADE</b>      |
| <b>Q204=50</b>                              | <b>;2. SIKKERHEDS-AFST.</b>  |
| <b>Q254=150</b>                             | <b>;F UDBORING</b>           |
| <b>Q207=500</b>                             | <b>;TILSPAENDING FRAESE</b>  |
| <b>Q512=0</b>                               | <b>;TILSPAEND. TILKORSEL</b> |



|                              |                      |                                                     |
|------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Q203=+0                      | ;KOOR. OVERFLADE     | Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel     |
| Q204=0                       | ;2. SIKKERHEDS-AFST. | Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel     |
| Q211=0.12                    | ;DVAELETID NEDE      |                                                     |
| Q395=0                       | ;HENF. DYBDE         |                                                     |
| 15 CYCL CALL PAT F5000 M3    |                      | Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT. |
| 16 L Z+100 R0 FMAX M6        |                      | Værktøj frikøres, værktøjs-veksel                   |
| 17 TOOL CALL 3 Z S200        |                      | Værktøjs-kald gevindborer                           |
| 18 L Z+50 R0 FMAX            |                      | Kør værktøj til sikker højde                        |
| 19 CYCL DEF 206 GEVINDBORING |                      | Cyklus-definition gevindboring                      |
| Q200=2                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |                                                     |
| Q201=-25                     | ;GEVINDDYBDE         |                                                     |
| Q206=150                     | ;TILSPAENDING DYBDE. |                                                     |
| Q211=0                       | ;DVAELETID NEDE      |                                                     |
| Q203=+0                      | ;KOOR. OVERFLADE     | Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel     |
| Q204=0                       | ;2. SIKKERHEDS-AFST. | Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel     |
| 20 CYCL CALL PAT F5000 M3    |                      | Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT. |
| 21 L Z+100 R0 FMAX M2        |                      | Værktøj frikøres, program-slut                      |
| 22 END PGM 1 MM              |                      |                                                     |

#### Punkt-tabel 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

**Bearbejd-  
ningscykler:  
Lommefræsning /  
tapfræsning /  
notfræsning**

## 5.1 Grundlaget

### Oversigt

TNC'en stiller følgende Cyklus til rådighed for lomme-, tap- og notbearbejdninger:

| Softkey                                                                             | Cyklus                                                                                                  | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | 251 FIRKANTLOMME<br>Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning | 147  |
|    | 252 FIRKANTLOMME<br>Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning | 153  |
|    | 253 NOTFRÆSNING<br>Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning    | 159  |
|  | 254 RUNDNOT<br>Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning        | 163  |
|  | 256 FIRKANTTAP<br>Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves       | 169  |
|  | 257 CIRKELTAP<br>Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves        | 174  |
|  | 233 PLANFRÆSNING<br>Planflade bearbejdning med op til 3 begrænsninger                                   | 183  |

## 5.2 FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

Med firkantlomme-cyklus 251 kan De bearbejde en firkantet lomme fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

#### Skrubbe

- 1 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet og kører til den første fremrykdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
- 2 TNC'en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlappingsfaktoren (parameter Q370) og sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
- 3 Ved enden af udrømmeforløbet kører TNC'en værktøjet tangentialt væk fra lommens væg, kører til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og derfra i ilgang tilbage til lommens midte
- 4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

#### Sletfræse

- 5 Såfremt sletovermålet er defineret, stikker TNC'en, og kører til konturen. Tilkørslen foregår med en radius, som muliggør en bløb tilkørsel. TNC'en sletfræser derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger.
- 6 Herefter sletfræser TNC'en bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt

## Pas på ved programmeringen!



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærk.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC'en positionerer værktøjet ved enden af cyklus'en igen tilbage til startpositionen.

TNC'en positionerer værktøjet ved enden af et udrømme-forløb i ilgang tilbage til lommens midte. Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

Ved indstikning med en Helix afgiver TNC'en en fejlmelding, hvis den internt beregnede Helix-diameter er mindre end den dobbelte værktøjs-diameter. Hvis De anvender en fræser med centrumsskær, kan De udkoble denne overvågning med maskin-parameteren **suppressPlungeErr** (Nr. 201006).

TNC'en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

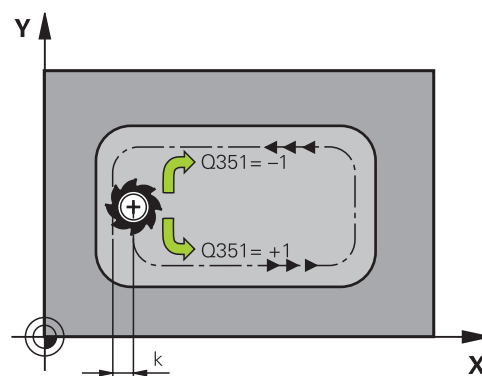
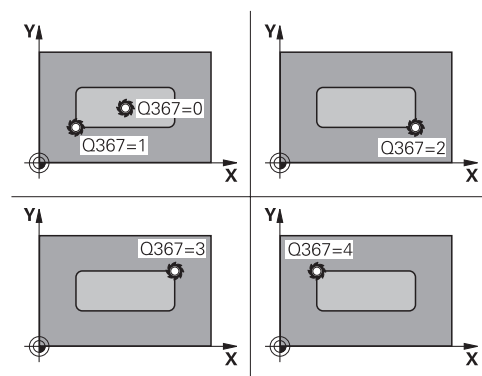
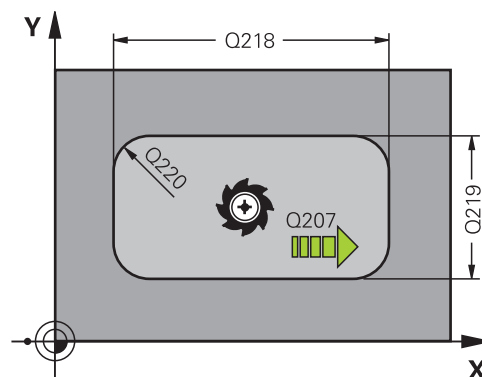
Hvis De kalder cyklus'en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så forpositioneres der til den første fremryk-dybde + sikkerhedsafstand i ilgang! Under positionering i ilgang er der kollisionsfare.

- ▶ Før gennemførelse af skrub-bearbejdning
- ▶ Sikre, at TNC'en kan forpositionerer værktøjet i ilgang, ude at værktøjet kolliderer

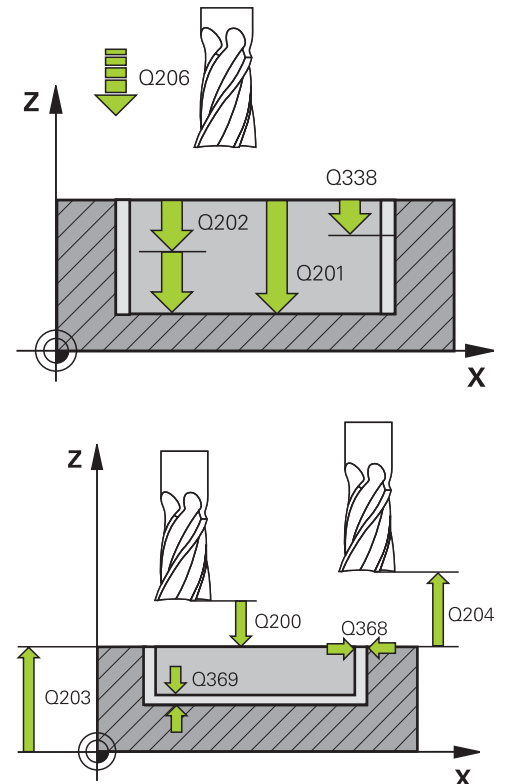
## Cyklusparameter



- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?:**  
 Bearbejdnings-omfang fastlægges:  
**0:** skrub- og slet-fræse  
**1:** kun skrubning  
**2:** kun slette  
 sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental):  
 Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental):  
 Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q220 HJØRNERADIUS ?:** Radius på lommehjørne  
 Hvis indlæst med 0, sætter TNC'en hjørneradius lig værktøjs-radius Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):  
 Slet-overmål i bearbejdnings-plan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale bearbejdning bliver drejet.  
 Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- ▶ **Q367 Lommens position (0/1/2/3/4)?:** Position af lomme til forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:  
**0:** Værktøjsposition = lommemidte  
**1:** Værktøjsposition = nederste venstre hjørne  
**2:** Værktøjsposition = nederste højre hjørne  
**3:** Værktøjsposition = øverste højre lomme  
**4:** Værktøjsposition = øverste venstre hjørne
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**  
 Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** type af fræsebearbejdning ved M3:  
**+1** = Medløbsfræsning  
**-1** = Modløbsfræsning  
**PREDEF:** TNC'en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem enme-overflade - Lommebund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet fremføres; indgiv værdi større end 0. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselhastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet i spindelaksen ved sletning fremføres. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VÆRKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0,0001 til 1,9999 alternativ **predef**



#### NC-blokke

| 8 CYCL DEF 251 FIRKANTLomme |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Q215=0                      | ;BEARBEJDNINGS-OMFANG |
| Q218=80                     | ;1. SIDE-LAENGDE      |
| Q219=60                     | ;2. SIDE-LAENGDE      |
| Q220=5                      | ;HJOERNERADIUS        |
| Q368=0.2                    | ;TILLAEG FOR SIDE     |
| Q224=+0                     | ;DREJEVINKEL          |
| Q367=0                      | ;Lomme POSITION       |
| Q207=500                    | ;TILSPAENDING FRAESE  |
| Q351=+1                     | ;FRAESETYPE           |

- ▶ **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:  
**0**: indstik vinkelret Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE**  
indstikker TNC'en vinkelret i  
**1**: helixformig indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding  
**2**: pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding. Pendellængden er afhængig af indstiksvinklen, som minimum værdi anvender TNC'en den dobbelte værktøjs-diameter  
**pREDEF**: TNC'en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:  
**0**: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet  
**1**: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen  
**2**: Tilspændingen henfører sig til sletsiden  
**og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen  
**3**: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Q201=-20                     | ;DYBDE                |
| Q202=5                       | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q369=0.1                     | ;TILLAEG FOR BUND     |
| Q206=150                     | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q385=5                       | ;INDGREB FOR SLETSPAN |
| Q200=2                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q203=+0                      | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                      | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q370=1                       | ;BANE-OVERLAPNING     |
| Q366=1                       | ;INDSTIKKE            |
| Q385=500                     | ;SLETTE TILSPAENDING  |
| Q439=0                       | ;RELATIV TILSPAENDING |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                       |



## 5.3 CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

Med cirkulær lomme-cyklus 252 kan De bearbejde en cirkulær lomme. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

### Skrubbe

- 1 TNC'en kører værktøjet først med ilgang til sikkerhedsafstanden Q200 over emnet
- 2 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet med værdien for fremrykningsdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
- 3 TNC'en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlappingsfaktoren (parameter Q370) og sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
- 4 Ved afslutning af udrømmeforløbet kører TNC'en værktøjet i bearbejdningsplanet tangentialt væk fra lommens væg til sikkerhedshøjde Q200, hæver i ilgang med Q200 tilbage og kører i ilgang til lommens midte
- 5 Skridt 2 til -4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde er nået. Derved bliver sletfræseovermål Q369 tilgodeset
- 6 Når der kun er programmeret skrubning (Q215=1) kører værktøjet tangentialt til sikkerhedshøjde Q200 fra lommevægen, hæver i ilgang i værktøjsakse til anden sikkerhedshøjde Q204 tilbage og kører i ilgang til lommens midte

**Sletfræse**

- 1 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC'en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger.
- 2 TNC'en stiller værktøjet i en position i værktøjsaksen, væk fra lommevægen med sletmål Q368 og sikkerhedsafstanden Q200.
- 3 TNC'en udrømmer lommen indefra og ud fra diameteren Q223
- 4 Derefter stiller TNC'en værktøjet igen i en position i værktøjsaksen, væk fra lommevægen med sletmål Q368 og sikkerhedsafstanden Q200 og gentager sletningen af sidevægen i en ny dybde
- 5 TNC'en gentager disse forløb indtil den programmerede diameter er færdig
- 6 Efter at diameter Q223 er lavet, kører TNC'en værktøjet tangentialt tilbage med sletmål Q368 plus sikkerhedsafstand Q200 i bearbejdningsplanet, kører i ilgang værktøjsakse til sikkerhedshøjde Q200 tilbage og til slut i midten af lommen.
- 7 Herefter kører TNC'en værktøjet i værktøjsaksen til dybdeb Q201 og sletbearbejder bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt
- 8 TNC'en gentager dette forløb, indtil dybde Q201 plus Q368 er nået.
- 9 Til slut kører værktøjet tangentialt fra lommens væg til sikkerhedsafstand Q200, hæver i ilgang værktøjsaksen til sikkerhedsafstand Q200 og kører tilbage i ilgang til lommens midte

## Pas på ved programmeringen!



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet til startpositionen (cirkelmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærk.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC'en positionerer værktøjet ved enden af cyklus'en igen tilbage til startpositionen.

TNC'en positionerer værktøjet ved enden af et udrømme-forløb i ilgang tilbage til lommens midte. Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

Ved indstikning med en Helix afgiver TNC'en en fejlmelding, hvis den internt beregnede Helix-diameter er mindre end den dobbelte værktøjs-diameter. Hvis De anvender en fræser med centrumsskær, kan De udkoble denne overvågning med maskin-parameteren **suppressPlungeErr** (Nr. 201006).

TNC'en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

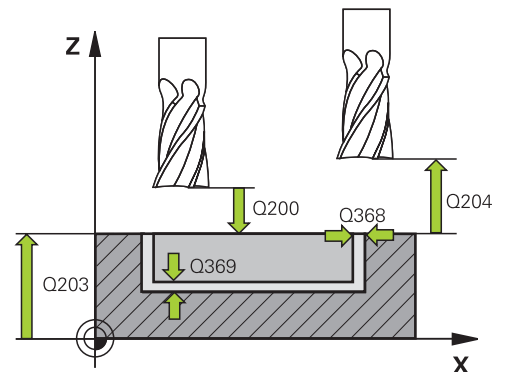
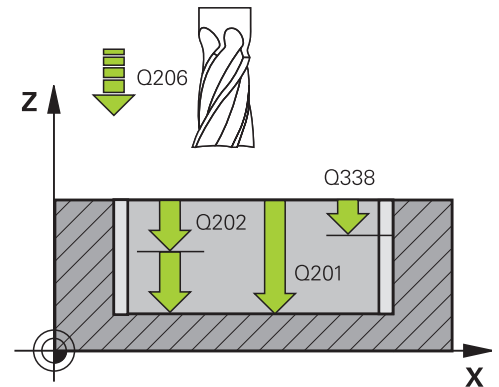
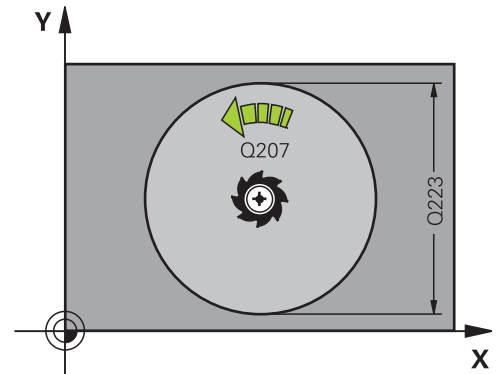
Hvis De kalder cyklus'en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så forpositioneres der til den første fremryk-dybde + sikkerhedsafstand i ilgang! Under positionering i ilgang er der kollisionsfare.

- ▶ Før gennemførelse af skrub-bearbejdning
- ▶ Sikre, at TNC'en kan forpositionerer værktøjet i ilgang, ude at værktøjet kolliderer

## Cyklusparameter



- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?:**  
 Bearbejdnings-omfang fastlægges:  
**0:** skrub- og slet-fræse  
**1:** kun skrubning  
**2:** kun slette  
 sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Q223 Cirkel diameter?:** Diameter på færdig bearbejdet lomme. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):  
 Slet-overmål i bearbejdnings-plan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**  
 Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** type af fræsebearbejdning ved M3:  
**+1** = Medløbsfræsning  
**-1** = Modløbsfræsning  
**PREDEF:** TNC'en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem enme-overflade - Lommebund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet fremføres; indgiv værdi større end 0. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental):  
 Sletovermål for dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**  
 Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**



- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet i spindelaksen ved sletning fremføres. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Overlapning betragtes som den maksimale overlapning. For at undgå, at der tilbagestår restmateriale i hjørne, kan en reduktion af overlapningen kan finde sted. Indlæseområde 0,1 til 1.9999 alternativ **predef**
- ▶ **Q366 Indstiks strategi (0/1)?**: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret 0 eller 90. I modsat fald afgiver TNC'en en fejlmelding
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC'en en fejlmelding
  - Alternativ **predef**
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  - 0**: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  - 1**: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  - 2**: Tilspændingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  - 3**: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

#### NC-blokke

| 8 CYCL DEF 252 RUND LOMMEFRAESNING |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Q215=0                             | ;BEARBEJDNINGS-OMFANG |
| Q223=60                            | ;CIRKEL DIAMETER      |
| Q368=0.2                           | ;TILLAEG FOR SIDE     |
| Q207=500                           | ;TILSPAENDING FRAESE  |
| Q351=+1                            | ;FRAESETYPE           |
| Q201=-20                           | ;DYBDE                |
| Q202=5                             | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q369=0.1                           | ;TILLAEG FOR BUND     |
| Q206=150                           | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q385=5                             | ;INDGREB FOR SLETSPAN |
| Q200=2                             | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q203=+0                            | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                            | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q370=1                             | ;BANE-OVERLAPNING     |
| Q366=1                             | ;INDSTIKKE            |
| Q385=500                           | ;SLETTE TILSPAENDING  |
| Q439=3                             | ;RELATIV TILSPAENDING |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99       |                       |

## 5.4 NOTFRÆSNING (Cyklus 253, DIN/ISO: G253), Software-Option 19

### Cyklusafvikling

Med cyklus 253 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

### Skrubbe

- 1 Værktøjet pendler gående ud fra venstre notcirkel-midtpunkt med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
- 2 TNC'en rømmer Noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
- 3 TNC'en trækker værktøjet tilbage til sikkerhedsafstand Q200. Når Not bredden svarer til fræsediameter, positionerer TNC'en værktøjet efter hver fremføring udenfor Noten.
- 4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

### Sletfræse

- 5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC'en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notens væg bliver herved tilkørt tangentialt i højre notcirkel
- 6 Herefter sletfræser TNC'en bunden af lommen indefra og ud.

## Pas på ved programmeringen!



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærk.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Er Notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer TNC'en noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.

TNC'en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

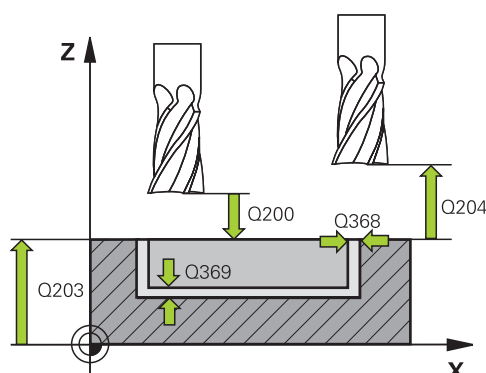
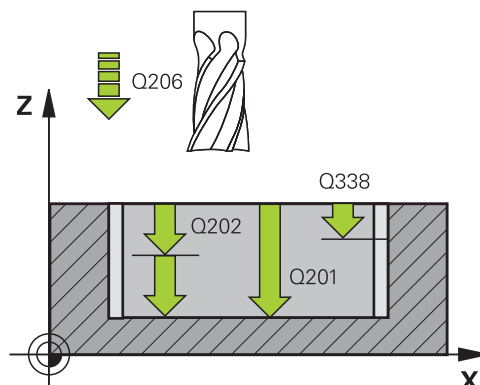
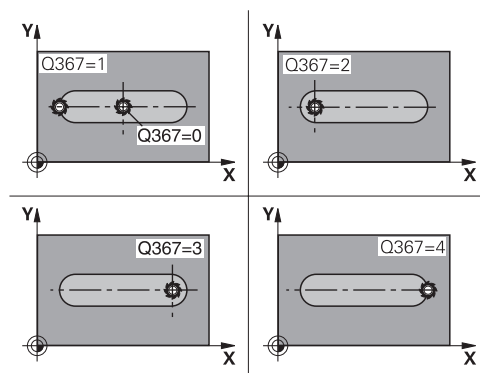
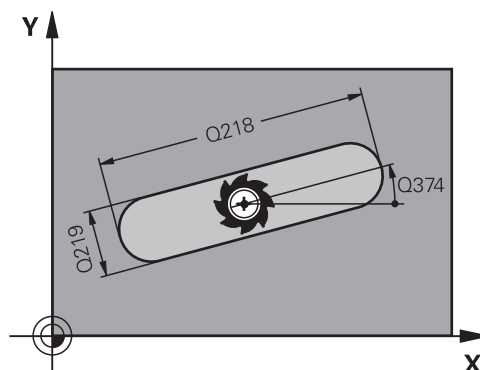
- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).



## Cyklusparameter



- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?:**  
 Bearbejdnings-omfang fastlægges:  
**0:** skrub- og slet-fræse  
**1:** kun skrubning  
**2:** kun slette  
 sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Q218 Længde af not?** (værdi parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs længste side af Noten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q219 Bredde af noten?** (Værdi parallel til sideakse i bearbejdningsplan): Indgiv bredden af Noten; når Notbredden er lig med værktøjs-diameter, så skruber TNC'en kun (Slot fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Slet-overmål i bearbejdnings-plan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q374 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale Not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q367 Position af not (0/1/2/3/4)?:** position af Not i forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:  
**0:** Værktøjsposition = Notmidte  
**1:** Værktøjsposition = venstre ende på not  
**2:** Værktøjsposition = Centrum venstre Notcirkel  
**3:** Værktøjsposition = centrum højre Notcirkel  
**4:** Værktøjsposition = højre ende af Not
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**  
 Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** type af fræsebearbejdning ved M3:  
**+1** = Medløbsfræsning  
**-1** = Modløbsfræsning  
**PREDEF:** TNC'en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem enme-overflade - Notbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet fremføres; indgiv værdi større end 0. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet i spindelaksen ved sletning fremføres. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?:** Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. Indstiksvinklen ANGEL i værktøjstabellen bliver ikke evalueret.
  - 1, 2 = pendlende indstikning. I værktøjstabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC'en en fejlmelding
  - Alternativ **predef**
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?:** Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q439 Relativ tilspænding (0-3):** Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  - 0:** Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  - 1:** Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  - 2:** Tilspændingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  - 3:** Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

#### NC-blokke

| 8 CYCL DEF 253 NOTFRAESNING  |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Q215=0                       | ;BEARBEJDNINGS-OMFANG |
| Q218=80                      | ;NOTLAENGDE           |
| Q219=12                      | ;NOT BREDE            |
| Q368=0.2                     | ;TILLAEG FOR SIDE     |
| Q374=+0                      | ;DREJEVINKEL          |
| Q367=0                       | ;NOT POSITION         |
| Q207=500                     | ;TILSPAENDING FRAESE  |
| Q351=+1                      | ;FRAESETYPE           |
| Q201=-20                     | ;DYBDE                |
| Q202=5                       | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q369=0.1                     | ;TILLAEG FOR BUND     |
| Q206=150                     | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q385=5                       | ;INDGREB FOR SLETSPAN |
| Q200=2                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q203=+0                      | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                      | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q366=1                       | ;INDSTIKKE            |
| Q385=500                     | ;SLETTE TILSPAENDING  |
| Q439=0                       | ;RELATIV TILSPAENDING |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                       |

## 5.5 RUND NOT (Cyklus 254; DIN/ISO: G254, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

Med cyklus 254 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

#### Skrubbe

- 1 Værktøjet pendler i Notcentrum med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
- 2 TNC'en rømmer Noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
- 3 TNC'en trækker værktøjet tilbage til sikkerhedsafstand Q200. Når Not bredden svarer til fræsediameter, positionerer TNC'en værktøjet efter hver fremføring udenfor Noten.
- 4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

#### Sletfræse

- 5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC'en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notvæggen bliver hermed tilkørt tangentialt
- 6 Herefter sletfræser TNC'en bunden af lommen indefra og ud.

## Pas på ved programmeringen!



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærk.

Tilbagekørsel ved udspåning må ikke ligge på positionen for borestart! Hvis De definerer en Not-position ulig 0, så positionerer TNC'en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den 2. sikkerheds-afstand. Efter Cyklus programmeres en absolut position i alle hovedakser. Programmer ingen kædemål direkte efter Cyklus (inkremental mål)! Kollisionsfare!

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Er Notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer TNC'en noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.

Hvis De anvender cyklus 254 rund not i forbindelse med cyklus 221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.

TNC'en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

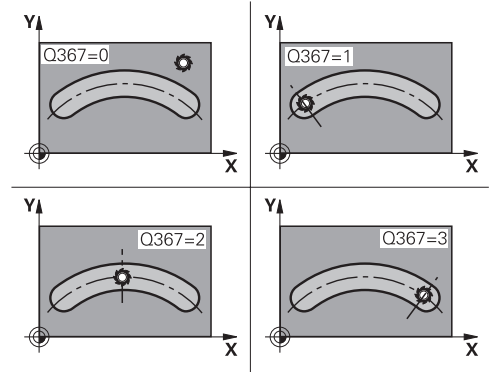
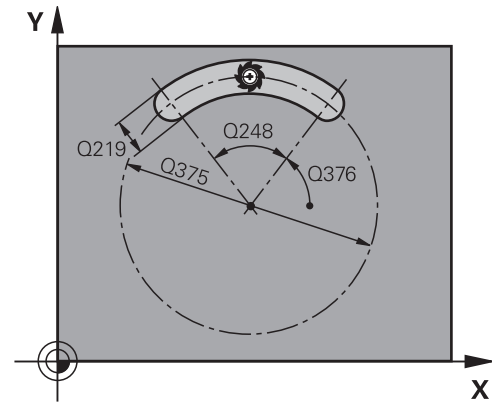
Hvis De kalder cyklus'en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så forpositioneres der til den første fremryk-dybde + sikkerhedsafstand i ilgang! Under positionering i ilgang er der kollisionsfare.

- ▶ Før gennemførelse af skrub-bearbejdning
- ▶ Sikre, at TNC'en kan forpositionerer værktøjet i ilgang, ude at værktøjet kolliderer

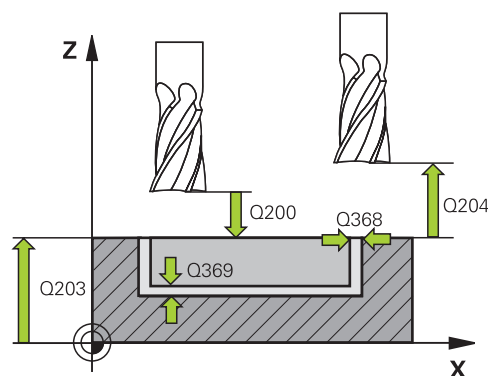
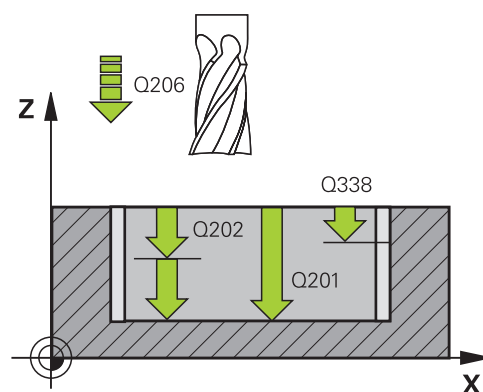
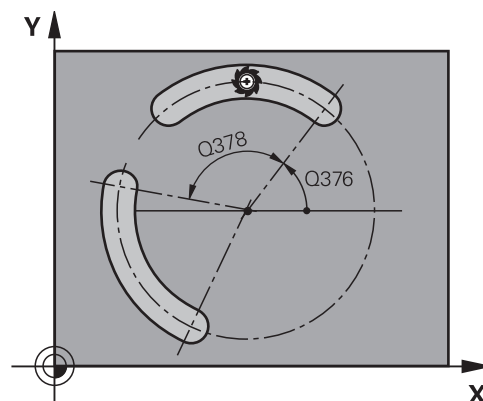
## Cyklusparameter



- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?:**  
 Bearbejdningss-omfang fastlægges:  
**0:** skrub- og slet-fræse  
**1:** kun skrubning  
**2:** kun slette  
 sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Q219 Bredde af noten?** (Værdi parallel til sideakse i bearbejdningsplan): Indgiv bredden af Noten; når Notbredden er lig med værktøjs-diameter, så skrubber TNC'en kun (Slot fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Slet-overmål i bearbejdningss-plan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q375 MÅLEKREDS-DIAMETER ?:** Indlæs diameteren til delcirklen Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q367 Henf. for not pos. (0/1/2/3)?:** Position for noten henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:  
**0:** Der bliver ikke taget hensyn til værktøjs-position. Notstedet fremkommer fra den indlæste delcirkel-midte og startvinkel  
**1:** Værktøjsposition = centrum venstre Notcirkel. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset  
**2:** Værktøjsposition = centrum midteraksæ Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset  
**3:** Værktøjsposition = centrum højre Notcirkel Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
- ▶ **Q216 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Centrum af delcirklen i hovedaksen for bearbejdningssplanet.  
**Kun aktiv, når Q367 = 0.** Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q217 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Centrum af delcirklen i sideaksen for bearbejdningsplanet. **Kun aktiv, når Q367 = 0.** Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q376 STARTVINKEL ?** (absolut): Indlæs polarvinkel for startpunktet Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q248 Åbningsvinkel for not ?** (inkremental): Indlæs åbnings-vinkel til Noten. Indlæseområde 0 til 360.000
- ▶ **Q378 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen, med hvilken den totale Not bliver drejet. Drejecentrum ligger i delcirkel-midten Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q377 ANTAL BEARBEJDNINGER ?**: Antal bearbejdnings på delkredsen Indlæseområde 1 til 99999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: type af fræsebearbejdning ved M3:  
**+1** = Medløbsfræsning  
**-1** = Modløbsfræsning  
**PREDEF**: TNC'en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem enme-overflade - Notbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet fremføres; indgiv værdi større end 0. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**



#### NC-blokke

| 8 CYCL DEF 254 RUNDINGS NOT |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| Q215=0                      | ;BEARBEJDNINGSMANG  |
| Q219=12                     | ;NOT BREDE          |
| Q368=0.2                    | ;TILLAEG FOR SIDE   |
| Q375=80                     | ;DELKREDS-DIAMETER  |
| Q367=0                      | ;HENS. NOT POSITION |
| Q216=+50                    | ;MIDTE 1. AKSE      |
| Q217=+255Q                  | MIDTE 2. AKSE       |
| Q376=+45                    | ;STARTVINKEL        |
| Q248=90                     | ;ÅBNINGSVINKEL      |
| Q378=0                      | ;VINKELSKRIDT       |

- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet i spindelaksen ved sletning fremføres. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinator emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinator spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:  
**0**: indstik vinkelret Indstiksvinklen ANGEL i værktøjstabellen bliver ikke evalueret.  
**1, 2**: pendlende indstik. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers giver TNC'en en fejlmeddelelse  
**predef**: TNC'en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:  
**0**: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet  
**1**: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen  
**2**: Tilspændingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen  
**3**: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Q377=1                       | ;ANTAL BEARBEJDNINGER |
| Q207=500                     | ;TILSPAENDING FRAESE  |
| Q351=+1                      | ;FRAESETYPE           |
| Q201=-20                     | ;DYBDE                |
| Q202=5                       | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q369=0.1                     | ;TILLAEG FOR BUND     |
| Q206=150                     | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q385=5                       | ;INDGREB FOR SLETSPAN |
| Q200=2                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q203=+0                      | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                      | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q366=1                       | ;INDSTIKKE            |
| Q385=500                     | ;SLETTE TILSPAENDING  |
| Q439=0                       | ;RELATIV TILSPAENDING |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                       |

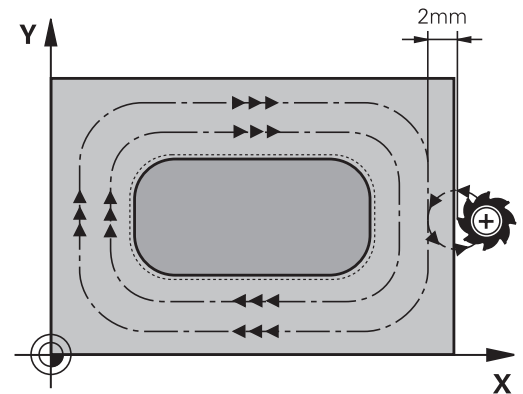


## 5.6 FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

Med firkanttap-cyklus 256 kan De bearbejde en firkantet tap. Hvis et råemnemål er større end den maksimalt mulige sideværts fremrykning, så udfører TNC'en flere sideværts fremrykninger indtil det færdige mål er nået.

- 1 Værktøjet kører ud fra cyklus-startpositionen (tappens midte) til startpositionen for tappens bearbejdning. Startposition fastlægger De med parameteren Q437 Standardinstillingen (**Q437=0**) ligger 2 mm til højre ved siden af Tap-råemnet
- 2 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** i sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
- 3 Herefter kører værktøjet tangentialt til tappens kontur og fræser i derefter én omgang.
- 4 Hvis færdigmålet ikke kan nås på en omgang, stiller TNC'en værktøjet sideværts på den aktuelle fremryk-dybde og fræser derefter påny en omgang. TNC'en tilgodeser herved råemnemålet, færdigmålet og den tilladte sideværts fremrykning. Disse forløb gentager sig, indtil det definerede færdigmål er nået. Når De derimod ikke har valgt startpunkt sidelig, men på et hjørne, (Q437 ulig 0), fræser TNC'en spiralformet fra startpunktet indefra og ud, til færdigmål er nået.
- 5 Hvis det kræves yderlig fremføring i dybden, kører værktøjet tangentialt fra kontur væk tilbage til startpunkt af tapbearbejdning
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet til den næste fremryk-dybde og bearbejder tappen i denne dybde
- 7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
- 8 Ved enden af cyklus positionerer TNC'en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den i cyklus definerede sikre højde. Slutpositionen stemmer altså ikke overens med startpositionen



## Pas på ved programmeringen!



Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering). TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærk.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC'en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjstabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjsaksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

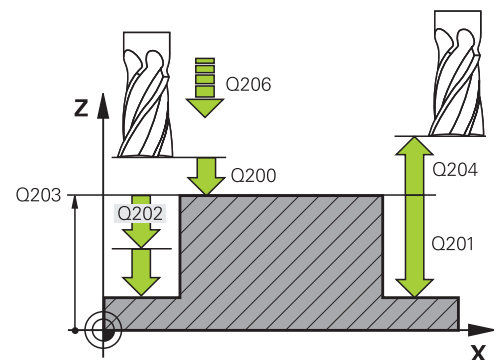
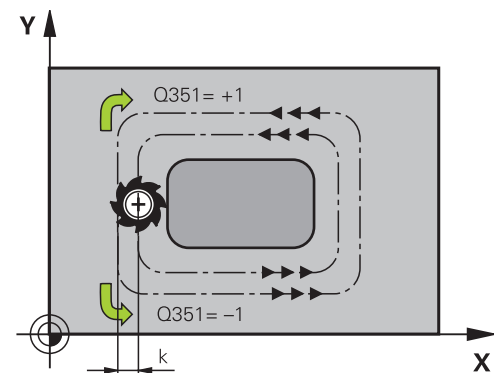
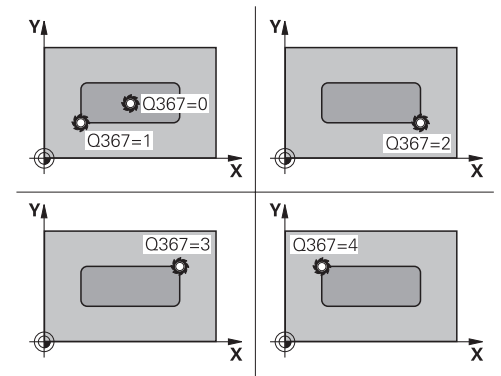
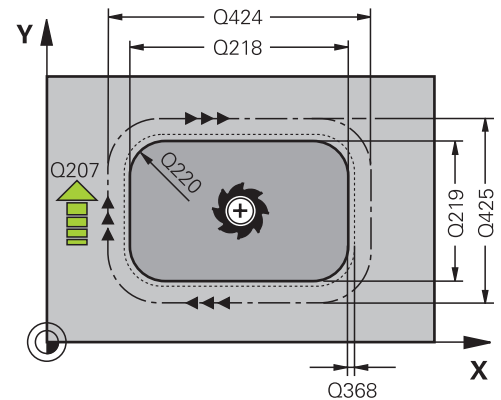
Når der ved tilkørselsbevægelser ikke er nok plads ved siden af Tappen, opstår kollisionsfare.

- ▶ Afhængig af tilkørselsposition Q439, behøver TNC'en plads for tilkørselsbevægelse
- ▶ Sørg for plads ved siden af tappen for tilkørselsbevægelsen.
- ▶ Mindste værktøjsdiameter + 2 mm.
- ▶ TNC'en positionerer værktøjet fra enden tilbage til sikkerhedsafstanden, hvis indlæst på den anden sikkerhedsafstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer ikke overens med startpositionen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q218 1. SIDELÆNGDE ?**: Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q424 Råemnemål sidelængde 1?**: Længden af tap-råemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. **Indlæs råemnemål sidelængde 1 større end 1.** Indgiv **Side-Længde**. TNC'en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 1 og færdigmål 1 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC'en beregner altid en konstant sideværts fremrykning. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q219 2. SIDELÆNGDE ?**: Længden af Tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet. **Indlæs råemnemål sidelængde 2 større end 2.** Indgiv **Side-Længde**. TNC'en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 2 og færdigmål 2 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC'en beregner altid en konstant sideværts fremrykning. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q424 Råemnemål sidelængde 2?**: Længden af Tap-råemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q220 Radius / Fase (+/-)?**: Indgiv værdi for formelement Radius eller Fase. Ved indlæsning af en positiv værdi 0 til 99999,9999 fremstiller TNC'en en runding på hvert hjørne. Det af Dem indgivne værdi tilsvarende til Radius. Når De indgiver en negativ værdi 0 til -99999,9999, Bliver alle konturhjørner forudsat med en Fase, derved svarende indgivne værdi til længden af Fase.
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet, som TNC'en ved bearbejdningen lader stå. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale bearbejdning bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald. Indlæseområde -360,0000 til 360,0000



- ▶ **Q367 Placering af tappen (0/1/2/3/4)?**: Position af lomme til forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:  
 0: Værktøjsposition = Tapmidte  
 1: Værktøjsposition = nederste venstre hjørne  
 2: Værktøjsposition = nederste højre hjørne  
 3: Værktøjsposition = øverste højre hjørne  
 4: Værktøjsposition = øverste venstre hjørne
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**:  
 Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: type af fræsebearbejdning ved M3:  
 +1 = Medløbsfræsning  
 -1 = Modløbsfræsning  
**PREDEF**: TNC'en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade - Tapbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q202 UDSPAANINGS DYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet fremføres; indgiv værdi større end 0. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESDYBDE ?**:  
 Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **fmax, FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):  
 Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):  
 Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp. anordning). Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

#### NC-blokke

| 8 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Q218=60                      | ;1. SIDE-LAENGDE      |
| Q424=74                      | ;RAEMNEMAL 1          |
| Q219=40                      | ;2. SIDE-LAENGDE      |
| Q425=60                      | ;RAEMNEMAL 2          |
| Q220=5                       | ;HJOERNERADIUS        |
| Q368=0.2                     | ;TILLAEG FOR SIDE     |
| Q224=+0                      | ;DREJEVINKEL          |
| Q367=0                       | ;TAPPENS PLAC.        |
| Q207=500                     | ;TILSPAENDING FRAESE  |
| Q351=+1                      | ;FRAESE TYPE          |
| Q201=-20                     | ;DYBDE                |
| Q202=5                       | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q206=150                     | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q200=2                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q203=+0                      | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                      | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q370=1                       | ;BANE-OVERLAPNING     |
| Q437=0                       | ;TILKORSELSPOSITION   |
| Q215=1                       | ;BEARBEJDNINGS-OMFANG |
| Q369=+0                      | ;TILLAEG FOR BUND     |
| Q338=+0                      | ;FREM. FOR SLETSPÅN   |
| Q385=+0                      | ;TILSPÆNDING SLETSPÅN |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                       |

- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Overlapning betragtes som den maksimale overlapning. For at undgå, at der tilbagestår restmateriale i hjørne, kan en reduktion af overlapningen kan finde sted. Indlæseområde 0,1 til 1.9999 alternativ **predef**
- ▶ **Q437 Tilkørselsposition (0...4)?**: Fastlæg tilkørselsstrategi for værktøjet:
  - 0**: Til højre for Tap (grundstilling)
  - 1**: Nederste venstre hjørne
  - 2**: nederste højre hjørne
  - 3**: højre øverste hjørne
  - 4**: venstre øverste hjørne.

Hvis der efter tilkørsel med indstillingen Q437=0 opstår tilkørslesmærker på Tapoverfladen, så vælg en anden tilkørselsposition
- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**:  
 Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  - 0**: skrub- og slet-fræse
  - 1**: kun skrubning
  - 2**: kun slette

sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental):  
 Sletovermål for dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet i spindelaksen ved sletning fremføres. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning  
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**

## 5.7 CIRKELTAP (Cyklus 257; DIN/ISO: G257, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

Med cirkulær tap-cyklus 257 kan De bearbejde en cirkulær tap. TNC'en fremstiller cirkeltappen spiralformet udgående fra råemnediameter.

- 1 Hvis værktøjet står nedenfor den 2. Sikkerhedsafstand, trækker TNC'en værktøjet tilbage fra den 2. Sikkerheds-afstand
- 2 Værktøjet kører ud fra Tappens midte til startpositionen for Tappens bearbejdning. Startpositionen fastlægger De via Polarvinkel, henført til Tapmidten, med parameter Q376
- 3 TNC'en kører værktøjet i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden Q200 og derfra med Tilspænding Fremrykdybde til den første fremrykdybde
- 4 Derefter fremstiller TNC'en cirkeltappen spiralformet under hensyntagen til overlappingsfaktorer
- 5 TNC'en kører værktøjet i en tangentiell bane på 2 mm væk fra konturen
- 6 Er flere dybdefremrykninger nødvendige, så sker den nye dybdefremrykning på frakørselsbevægelsens næste passende punkt
- 7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
- 8 Ved Cyklus slut hæves værktøjet – efter den tangentielle frakørsel – i værktøjs-aksen til den i cyklus definerede 2. sikkerhedsafstand

## Pas på ved programmeringen!



Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet (tappens midte) med radiuskorrektur **R0**.

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærk.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC'en positionerer værktøjet ved enden af cyklus'en igen tilbage til startpositionen.

TNC'en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjstabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjsaksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

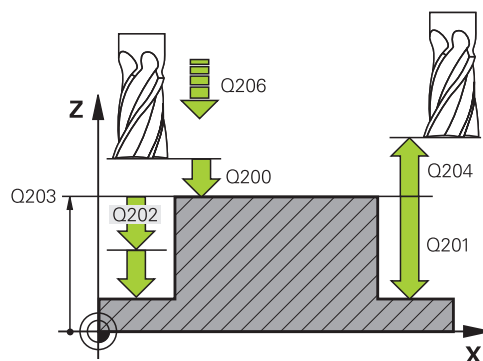
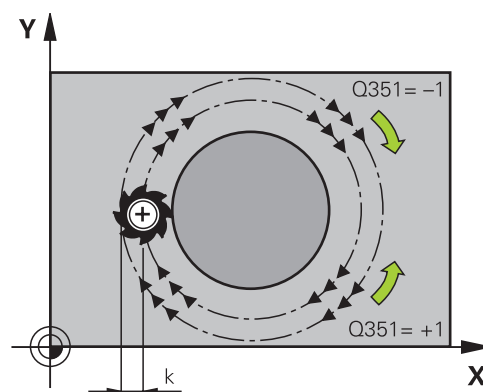
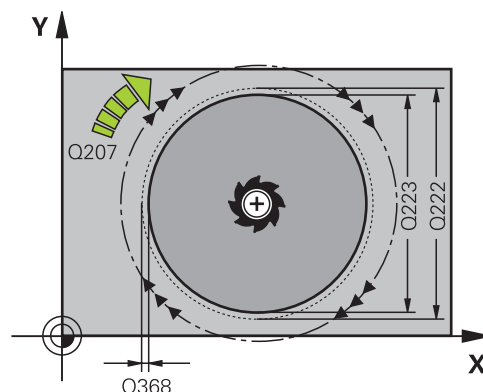
Når der ved tilkørselsbevægelser ikke er nok plads ved siden af Tappen, opstår kollisionsfare.

- ▶ TNC'en gennemfører med denne Cyklus en frakørselsbevægelse!
- ▶ For at fastlægge en mere nøjagtig startposition, indgiver De i Parameter Q376 en startvinkel mellem 0° og 360°
- ▶ Alt efter startvinkel Q376 skal der ved siden af Tappen, være følgende plads tilgængelig: Mindste værktøjsdiameter + +2 mm.
- ▶ Hvis De anvende standard værdi -1, så beregner TNC'en automatisk en startposition.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q223 FÆRDIG EMNE-DIAMETER ?**: Diameter på færdig bearbejdet Tap. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q222 RÅ EMNE-DIAMETER ?**: Diameter på råemne. Indlæs råemne-diameteren større en færdigdel-diameteren TNC'en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemne-diameter og færdigdel -diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC'en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Slet-overmål i bearbejdnings-plan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselhastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: type af fræsebearbejdning ved M3:  
**+1** = Medløbsfræsning  
**-1** = Modløbsfræsning  
**PREDEF**: TNC'en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade - Tapbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet fremføres; indgiv værdi større end 0. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESDYBDE ?**: Kørselhastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **fmax**, **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**





- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**  
(absolut): Koordinater emne-overflade.  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):  
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen  
kollision kan ske mellem værktøj og emne  
(opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999,9999  
alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x  
værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k.  
Indlæseområde 0,0001 til 1,9999 alternativ **predef**
- ▶ **Q376 STARTVINKEL ?**: Polarvinkel henfører sig  
til Tapmidten, ud fra hvilken værktøjet tilkører  
Tappen. Indlæseområde: 0 til 359°
- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**:  
Fastlæg bearbejdnings-omfang:  
**0**: Skrub- og sletfræs  
**1**: Kun skrub  
**2**: Kun slet
- ▶ **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental):  
Sletovermål for dybde. Indlæseområde 0 til  
99999.9999
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Mål,  
med hvilken værktøjet i spindelaksen ved sletning  
fremføres. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning  
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for  
værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/  
min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt  
**FAUTO, fu, FZ**

#### NC-blokke

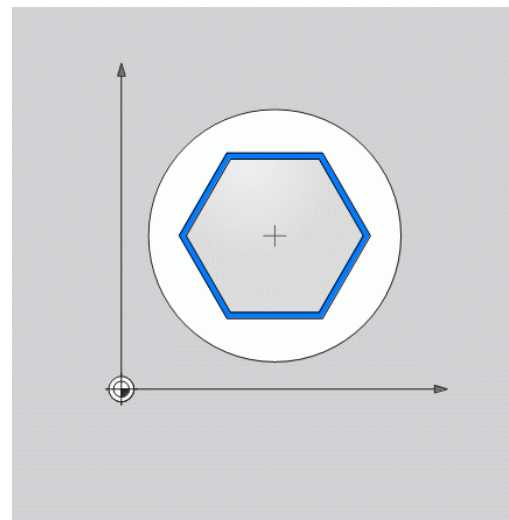
| 8 CYCL DEF 257 RUND TAP      |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Q223=60                      | ;FAERDIG-DIAMETER     |
| Q222=60                      | ;RAA EMNE-DIAMETER    |
| Q368=0.2                     | ;TILLAEG FOR SIDE     |
| Q207=500                     | ;TILSPAENDING FRAESE  |
| Q351=+1                      | ;FRAESETYPE           |
| Q201=-20                     | ;DYBDE                |
| Q202=5                       | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q206=150                     | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q200=2                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q203=+0                      | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                      | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q370=1                       | ;BANE-OVERLAPNING     |
| Q376=0                       | ;STARTVINKEL          |
| Q215=+1                      | ;BEARBEJDNINGS-OMFANG |
| Q369=0                       | ;TILLAEG FOR BUND     |
| Q338=0                       | ;INDGREB FOR SLETSPAN |
| Q385=+500                    | ;SLETTE TILSPAENDING  |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                       |

## 5.8 POLYGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

Med Cylus **Polygontap** kan De fremstille regelmæssige polygoner ved udvendigbearbejdning. Fræsningen følger en spiralformet bane, udgående fra råemnets diameter.

- 1 Står værktøjet ved begyndelsen af bearbejdningen nedenfor den 2. sikkerhedsafstand, trækker TNC'en værktøjet tilbage til den 2. sikkerhedsafstand.
- 2 Udgående fra Tapmidten bevæger TNC'en værktøjet til startpositionen af Tapbearbejdningen. Startpositionen er afhængig af blandt andet af råemnediameter og drejeposition af tappen. Drejepositionen bestemmer De med parameter Q224
- 3 Værktøjet kører med ilgang **FMAX** til sikkerhedsafstand Q200 og derfra med tilspænding dybdefremføring tilden første fremføringsdybde
- 4 Efterfølgende fremstiller TNC'en Polygontappen i en spiralformet kørsel under hensyntagen til baneoverlapning
- 5 TNC'en bevæget værktøjet i en tangentiel bane udefra og ind
- 6 Værktøjet hæves i retnings af spindelakse med en ilgangsbevægelse til den 2. sikkerhedsafstand
- 7 Når det er nødvendigt med flere dybdefremføringer, positionerer TNC'en værktøjet igen til startpunktet af tapbearbejdningen, og kører værktøjet til dybden
- 8 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
- 9 Efter Cukluslut følger derefter en tangentielt frakørselsbevægelse. Efterfølgende kører TNC'en værktøjet i værktøjsaksen tilden 2. sikkerhedsafstand



## Pas på ved programmeringen!



Før Cyklusstart skal De forpositionerer værktøjet i bearbejdningsplanet. Kører derfor værktøjet med radiuskorrektur **R0** til midten af tappen.

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærk.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC'en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

TNC'en gennemfører automatisk med denne Cyklus en tilkørselsbevægelse. Når der ikke er forudset nok plads, kan de komme til kollision.

- ▶ Fastlæg med Q224, under hvilken vinkel det første hjørne af Polygonen skal færdiggøres Indlæseområde:  $-360^{\circ}$  bis  $+360^{\circ}$
- ▶ Der skal efter hver drejeposition Q224 ved siden af Tappen, være følgende plads tilgængelig: Mindst værktøjsdiameter + 2 mm.

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

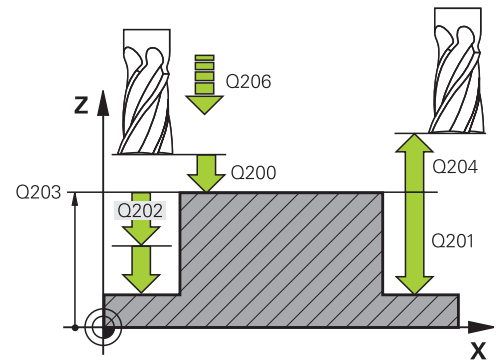
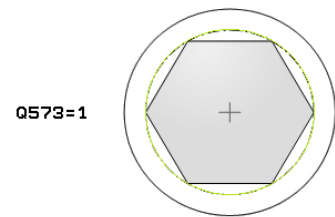
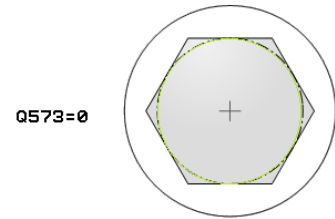
TNC'en positionerer værktøjet fra enden tilbage til sikkerhedsafstanden, hvis indlæst på den anden sikkerhedsafstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer ikke overens med startpositionen.

- ▶ Kontroller kørselsbevægelser af maskinen
- ▶ Kontroller i simulation slutpositionen af værktøjet efter en Cyklus
- ▶ Efter Cyklus programmeres en absolut position (ingen inkrementale)

## Cyklusparameter



- ▶ **Q573 Indsk. cirkel/omskr. cirkel (0/1):** Indgiv, om dimensionen skal være en indvendig cirkel eller omkreds:  
**0**= dimension henfører sig til en indvendig cirkel  
**1**= dimension henfører sig til omkreds
- ▶ **Q571 Henføringscirkel-diameter?:** Indgiv diameter af henf. cirkel. Om den indgivne diameter er for en omkreds eller indvendig cirkel, bestemmer De parameter Q573. Indlæseområde: 0 til 99999.9999
- ▶ **Q222 RÅ EMNE-DIAMETER ?:** Indgiv diameter af råemne. Råemne-diameter skal være større end henf.cirkel-diameter. TNC'en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemne-diameter og færdigdel -diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC'en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q572 Antal hjørner?:** Indgiv antal af hjørner af polygontappen. TNC'en fordeler altid hjørnerne ligeligt på tappen. Indlæseområde 3 til 30
- ▶ **Q224 DREJNINGSVINKEL ?:** fastlæg under hvilken vinkel det første hjørne af polygonen skal færdiggøres. Indlæseområde: -360° til +360°
- ▶ **Q220 Radius / Fase (+/-):** Indgiv værdi for form-element Radius eller Fase. Ved indlæsning af en positiv værdi 0 til 99999.9999 fremstiller TNC'en en runding på hvert hjørne. Det af Dem indgivne værdi tilsvare til Radius. Når De indgiver en negativ værdi 0 til -99999.9999, Bliver alle konturhjørner forudsat med en Fase, derved svare den indgivne værdi til længden af Fase.
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Slet-overmål i bearbejdnings-plan. Hvis De her indlæser en negativ værdi, så positionerer TNC'en værktøjet efter en skrubning igen på en diameter udenfor råemnediameter.) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:** Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** type af fræsebearbejdning ved M3:  
**+1** = Medløbsfræsning  
**-1** = Modløbsfræsning  
**PREDEF:** TNC'en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)



### NC-blokke

| 8 CYCL DEF 258 POLYGONTAP |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Q573=1                    | ;HENFORINGSCIRKEL     |
| Q571=50                   | ;HENFORINGSCIRKEL-DIA |
| Q222=120                  | ;RAA EMNE-DIAMETER    |
| Q572=10                   | ;ANTAL HJORNER        |
| Q224=40                   | ;DREJEVINKEL          |
| Q220=2                    | ;RADIUS / FASE        |
| Q368=0                    | ;TILLAEG FOR SIDE     |
| Q207=3000                 | ;TILSPAENDING FRAESE  |
| Q351=1                    | ;FRAESETYPE           |
| Q201=-18                  | ;DYBDE                |
| Q202=10                   | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q206=150                  | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q200=2                    | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q203=+0                   | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                   | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |

- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade - Tapbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q202 UDSPAANINGS DYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet fremføres; indgiv værdi større end 0. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **fmax**, **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0,0001 til 1,9999 alternativ **predef**
- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdning-omfang fastlægges:  
**0**: skrub- og slet-fræse  
**1**: kun skrubning  
**2**: kun slette  
sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet i spindelaksen ved sletning fremføres. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| <b>Q370=1</b>                       | <b>;BANE-OVERLAPNING</b>     |
| <b>Q215=0</b>                       | <b>;BEARBEJDNINGS-OMFANG</b> |
| <b>Q369=0</b>                       | <b>;TILLAEG FOR BUND</b>     |
| <b>Q338=0</b>                       | <b>;INDGREB FOR SLETSPAN</b> |
| <b>Q385=500</b>                     | <b>;SLETTE TILSPAENDING</b>  |
| <b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b> |                              |

## 5.9 PLANRÆSNING (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

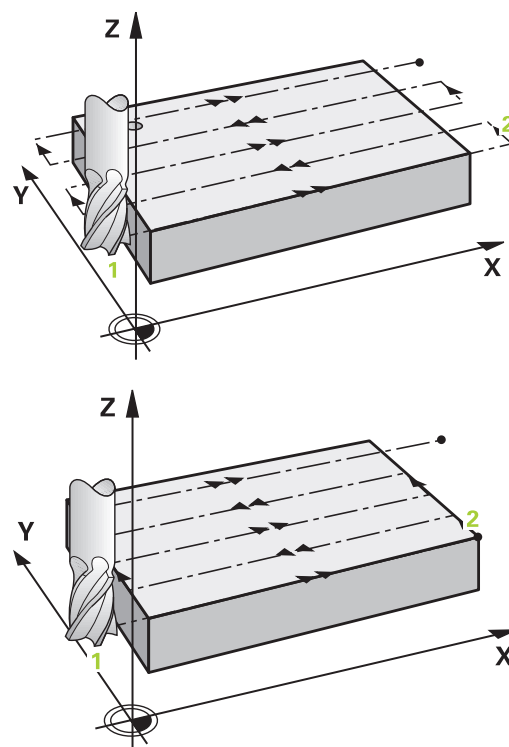
Med cyklus 233 kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til et slet-overmål. Yderlig kan De i Cyklus også definere sidevægen, som der skal tages hensyn til ved bearbejdning af planområde. I Cyklus står forskellige bearbejdningsstrategier til rådighed:

- **Strategi Q389=0:** Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
  - **Strategi Q389=1:** Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning på kanten af bearbejdende flade
  - **Strategi Q389=2:** Linjevis med overløb bearbejdning, sideværts fremrykning ved tilbagetrækning i ilgang
  - **Strategi Q389=3:** Linjevis uden overløb bearbejdning, sideværts fremrykning ved tilbagetrækning i ilgang
  - **Strategi Q389=4:** Spiralformet bearbejdning udefra og ind
- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet startpunktet **1**; Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger forskudt med værktøjs-radius og den sidelige sikkerhedsafstand i siden af emnet
  - 2 Derefter positionerer TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** i spindelaksen til sikkerhedsafstand
  - 3 Herefter kører værktøjet med tilspænding fræsning Q207 i spindelaksen til den af TNC'en beregnede første fremryk-dybde

### Strategi Q389=0 og Q389 =1

Strategien Q389=0 og Q389=1 differentierer sig ved overløb ved planfræsning. Ved Q389=0 ligger endepunktet udenfor fladen, ved Q389=1 på kanten af fladen. TNC'en beregner endepunkt **2** ud fra sidelængden og den sideværts sikkerhedsafstand. Ved strategi Q389=0 kører TNC'en værktøjet yderlig ud med værktøjsradius over planfladen.

- 4 TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**
- 5 Derefter forskyder TNC'en værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linje; TNC'en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlappingsfaktor og den sideværts sikkerhedsafstand
- 6 Til slut kører TNC'en værktøjet med fræsetilspænding tilbage i den modsatte retning
- 7 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet.
- 8 Derefter positionerer TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**
- 9 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører TNC'en værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde
- 10 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 11 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

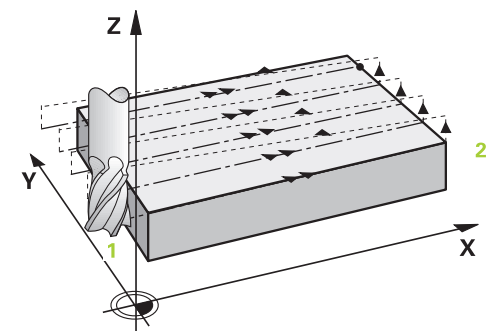
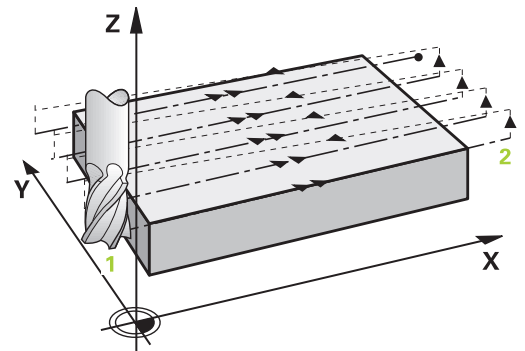




### Strategi Q389=2 og Q389=3

Strategien Q389=2 og Q389=3 differentierer sig ved overløb ved planfræsning. Ved Q389=2 ligger endepunktet udenfor fladen, ved Q389=3 på kanten af fladen. TNC'en beregner endepunkt **2** ud fra sidelængden og den sideværts sikkerhedsafstand. Ved strategi Q389=2 kører TNC'en værktøjet yderlig ud med værktøjsradius over planfladen.

- 4 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**
- 5 TNC'en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med **FMAX** direkte tilbage til startpunktet for den næste linje. TNC'en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlappings-faktor og den sideværts sikkerhedsafstand
- 6 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**
- 7 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved afslutning af sidste bane positionerer TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**
- 8 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører TNC'en værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde
- 9 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 10 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



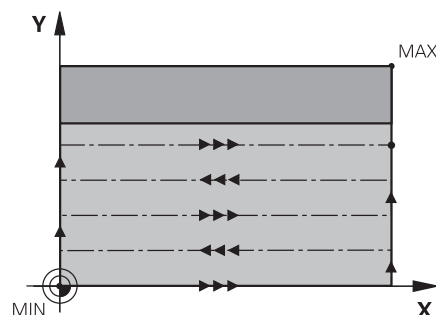
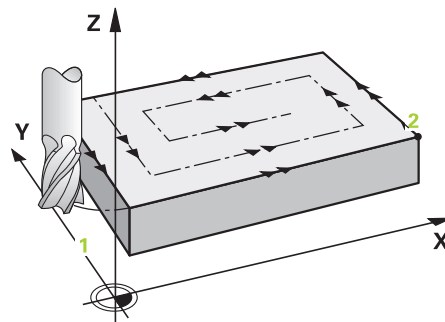
#### Strategi Q389=4:

- 4 Herefter kører værktøjet med den programmerede **Tilspænding fræse** med en tangential tilkørselsbevægelse til startpunktet for fræsebanen.
- 5 TNC'en bearbejder planfladen med tilspænding fræse ud fra og ind med stadig kortere fræsebaner. Ved den konstante sideværtslige fremføring er værktøjet altid permanent i indgreb.
- 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved afslutning af sidste bane positionerer TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**
- 7 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører TNC'en værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til

#### 2. Sikkerheds-afstand

#### Begrænsning

Med den begrænsning kan De afgrænse bearbejdningen af planflade, f.eks. tage hensyn til sidevægge eller afsnit ved bearbejdning. En ved en begrænset defineret sidevæg bliver bearbejdet til dimensionen, så det fra startpunkt og sidelængde resulterer i planfladen. Ved skrubbearbejdning tager TNC'en hensyn til overmål - ved sletning tjener overmål til forpositionerer værktøjet.



## Pas på ved programmeringen!



Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på bearbejdningens retning.

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærk.

Den **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** indlæses således, at der ingen kollision kan ske med emne eller spændejern.

Når **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 ENDEPUNKT 3. AKSE** indlæst på samme måde, så udfører TNC'en ikke cyklus'en (dybde = 0 programmeret).

TNC'en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjstabellen definerede skærelængde **LCUTS**, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde **Q202**

Når De **Q370 BANE-OVERLAPNING >1** defineret, bliver omgående efter første bearbejdningsbane af programmerede overlappingsfaktor tilgodeset.

Cyklus 233 overvåger indlæsning af værktøj-/skærelængde **LCUTS** af værktøjstabellen. Værktøjets eller skærekantens længde er ikke tilstrækkeligt til en sletbearbejdning, opdeler TNC'en bearbejdningen i flere bearbejdningsskridt.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

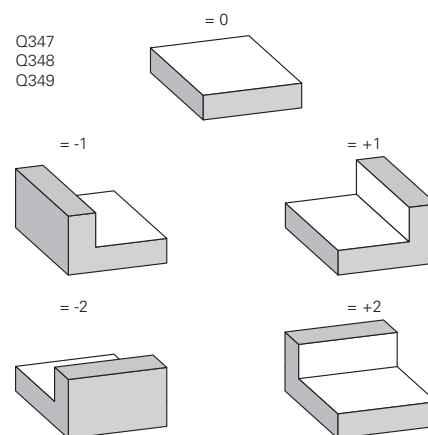
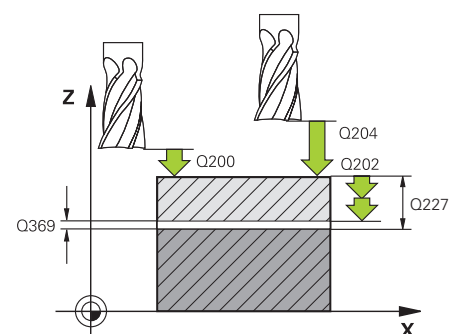
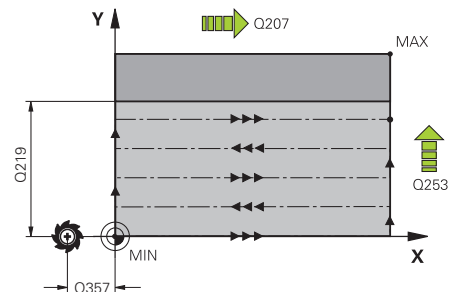
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender TNC'en beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjsaksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

## Cyklusparameter



- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**:  
 Bearbejdningens-omfang fastlægges:  
**0**: skrub- og slet-fræse  
**1**: kun skrubning  
**2**: kun slette  
 sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Q389 Bearbejdningstrategi (0-4)**: Fastlæg, hvordan styringen skal bearbejde fladen:  
**0**: Meanderformig bearbejdning, sidefremføring i Positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade  
**1**: Meanderformig bearbejdning, sidefremføring i fræsetilspænding til kant af den bearbejdende flade  
**2**: Bearbejd blokvis, Tilbageføring og sideværs fremføring i positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade  
**3**: Blokvis bearbejdning, tilbageføring og sideværs positioner-tilspænding på kanten af den bearbejdede flade  
**4**: Spiralformet bearbejdning, samtidig fremføring udefra og ind
- ▶ **Q350 Fræseretning?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket bearbejdningen skal ske:  
**1**: Hovedakse = bearbejdningens retning  
**2**: Sideakse = bearbejdningens retning
- ▶ **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden på bearbejdende fladen i hovedaksen af bearbejdningens plan, henført til startpunkt 1. akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen for bearbejdningens plan. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremrykning henført til **STARTPUNKT 2. AKSE**. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE ?** (absolut): Koordinater til emne-overfladen, ud fra hvilke fremrykningerne bliver beregnes. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q386 Endepunkt 3. akse?** (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet fremføres; indgiv værdi større end 0. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Maksimal sideværts fremrykning k. TNC'en beregner den faktiske sideværts fremrykning fra der 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der hver gang bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Indlæseområde: 0.1 til 1.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved fræsning af sidste fremrykning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste linje i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører TNC'en tværfremrykningen med fræsetilspænding Q207 Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental) Parameter Q357 har indflydelse på følgende Situation:  
**Tilkør til første fremføringsdybde:** Q357 er den sideværts afstand fra værktøj til emne  
**Skrib med fræsestrategi Q389=0-3:** De bearbejdede flade bliver i **Q350 FRAESERETNING** forstørret med værdi fra Q357, såfremt der i denne retning ingen begrænsning er sat  
**sltning side:** Banen bliver med Q357 i **Q350 FRAESERETNING** forlænget indlæseområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

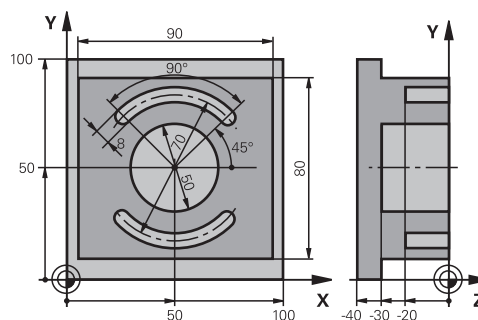
#### NC-blokke

| 8 CYCL DEF 233 PLANFRAESNING |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Q215=0                       | ;BEARBEJDNINGS-OMFANG |
| Q389=2                       | ;FRAESESTRATEGI       |
| Q350=1                       | ;FRAESERETNING        |
| Q218=120                     | ;1. SIDE-LAENGDE      |
| Q219=80                      | ;2. SIDE-LAENGDE      |
| Q227=0                       | ;STARTPUNKT 3. AKSE   |
| Q386=-6                      | ;ENDEPUNKT 3. AKSE    |
| Q369=0.2                     | ;TILLAEG FOR BUND     |
| Q202=3                       | ;MAX. FREMRYK-DYBDE   |
| Q370=1                       | ;BANE-OVERLAPNING     |
| Q207=500                     | ;TILSPAENDING FRAESE  |
| Q385=500                     | ;SLETTE TILSPAENDING  |
| Q253=750                     | ;F FOR-POSITIONERING  |
| Q357=2                       | ;AFSTAND TIL SIDE     |
| Q200=2                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q204=50                      | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q347=0                       | ;1.BEGRAENSNING       |
| Q348=0                       | ;2.BEGRAENSNING       |
| Q349=0                       | ;3.BEGRAENSNING       |
| Q220=2                       | ;HJOERNERADIUS        |
| Q368=0                       | ;TILLAEG FOR SIDE     |
| Q338=0                       | ;INDGREB FOR SLETSPAN |
| 9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99   |                       |

- ▶ **Q347 1.Begrænsning?**: Vælg emne-side, hvor planfladen ved en sidevæg skal begrænses (ikke muligt ved spiralformet bearbejdning. Afhængig af placering af sidevæggen, begrænser TNC én bearbejdning af planflade på de tilsvarende startpunkt-kordinater eller sidelængde: (ikke mulig ved spiralformet bearbejdning):  
Indlæse **0**: ingen begrænsning  
Indlæse **-1**: Begrænsning i negativ hovedakse  
Indlæse **+1**: Begrænsning i positiv hovedakse  
Indlæse **-2**: Begrænsning i negativ sideakse  
Indlæse **+2**: Begrænsning i positiv sideakse
- ▶ **Q348 2.Begrænsning?**: Se Parameter  
1. Begrænsning Q347
- ▶ **Q348 3.Begrænsning?**: Se Parameter  
1. Begrænsning Q347
- ▶ **Q220 HJØRNERADIUS ?**: Radius for hjørne ved begrænsning (Q347 - 349). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Slet-overmål i bearbejdnings-plan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet i spindelaksen ved sletning fremføres. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning  
Indlæseområde 0 til 99999.9999

## 5.10 Programmeringseksempler

### Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter



|                                           |                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>0 BEGINN PGM C210 MM</b>               |                                         |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>      | Råemne-definition                       |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>     |                                         |
| <b>3 TOOL CALL 1 Z S3500</b>              | Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning    |
| <b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>                  | Frikøre værktøj                         |
| <b>5 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP</b>       | Cyklus-definition udvendig bearbejdning |
| Q218=90 ;1. SIDE-LAENGDE                  |                                         |
| Q424=100 ;RAEMNEMAL 1                     |                                         |
| Q219=80 ;2. SIDE-LAENGDE                  |                                         |
| Q425=100 ;RAEMNEMAL 2                     |                                         |
| Q220=0 ;HJOERNERADIUS                     |                                         |
| Q368=0 ;TILLAEG FOR SIDE                  |                                         |
| Q224=0 ;DREJEVINKEL                       |                                         |
| Q367=0 ;TAPPENS PLAC.                     |                                         |
| Q207=250 ;TILSPAENDING FRAESE             |                                         |
| Q351=+1 ;FRAESETYPE                       |                                         |
| Q201=-30 ;DYBDE                           |                                         |
| Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE                |                                         |
| Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.             |                                         |
| Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND                |                                         |
| Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE                  |                                         |
| Q204=20 ;2. SIKKERHEDS-AFST.              |                                         |
| Q370=1 ;BANE-OVERLAPNING                  |                                         |
| Q437=0 ;TILKORSELSPOSITION                |                                         |
| <b>6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99</b>            | Cyklus-kald udvendig bearbejdning       |
| <b>7 CYCL DEF 252 RUND LOMMEFRAESNING</b> | Cyklus-definition cirkulær lomme        |
| Q215=0 ;BEARBEJDNINGS-OMFANG              |                                         |
| Q223=50 ;CIRKEL DIAMETER                  |                                         |
| Q368=0.2 ;TILLAEG FOR SIDE                |                                         |
| Q207=500 ;TILSPAENDING FRAESE             |                                         |

|                              |                       |                                        |
|------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|
| Q351=+1                      | ;FRAESETYPE           |                                        |
| Q201=-30                     | ;DYBDE                |                                        |
| Q202=5                       | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |                                        |
| Q369=0.1                     | ;TILLAEG FOR BUND     |                                        |
| Q206=150                     | ;TILSPAENDING DYBDE.  |                                        |
| Q385=5                       | ;INDGREB FOR SLETSPAN |                                        |
| Q200=2                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |                                        |
| Q203=+0                      | ;KOOR. OVERFLADE      |                                        |
| Q204=50                      | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |                                        |
| Q370=1                       | ;BANE-OVERLAPNING     |                                        |
| Q366=1                       | ;INDSTIKKE            |                                        |
| Q385=750                     | ;SLETTE TILSPAENDING  |                                        |
| Q439=0                       | ;RELATIV TILSPAENDING |                                        |
| 8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99    |                       | Cyklus-kald cirkulær lomme             |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M6         |                       | Værktøjs-veksel                        |
| 10 TOOL CALL 2 Z S5000       |                       | Værktøjs-kald notfræser                |
| 11 CYCL DEF 254 RUNDINGS NOT |                       | Cyklus-definition noter                |
| Q215=0                       | ;BEARBEJDNINGS-OMFANG |                                        |
| Q219=8                       | ;NOT BREDE            |                                        |
| Q368=0.2                     | ;TILLAEG FOR SIDE     |                                        |
| Q375=70                      | ;DELKREDS-DIAMETER    |                                        |
| Q367=0                       | ;HENF. NOT POSITION   | Ingen forpositionering i X/Y nødvendig |
| Q216=+50                     | ;MIDTE 1. AKSE        |                                        |
| Q217=+2550                   | ;MIDTE 2. AKSE        |                                        |
| Q376=+45                     | ;STARTVINKEL          |                                        |
| Q248=90                      | ;AABNINGSVINKEL       |                                        |
| Q378=180                     | ;VINKELSKRIDT         | Startpunkt 2. Not                      |
| Q377=2                       | ;ANTAL BEARBEJDNINGER |                                        |
| Q207=500                     | ;TILSPAENDING FRAESE  |                                        |
| Q351=+1                      | ;FRAESETYPE           |                                        |
| Q201=-20                     | ;DYBDE                |                                        |
| Q202=5                       | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |                                        |
| Q369=0.1                     | ;TILLAEG FOR BUND     |                                        |
| Q206=150                     | ;TILSPAENDING DYBDE.  |                                        |
| Q385=5                       | ;INDGREB FOR SLETSPAN |                                        |
| Q200=2                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |                                        |
| Q203=+0                      | ;KOOR. OVERFLADE      |                                        |
| Q204=50                      | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |                                        |
| Q366=1                       | ;INDSTIKKE            |                                        |
| Q385=500                     | ;SLETTE TILSPAENDING  |                                        |
| Q439=0                       | ;RELATIV TILSPAENDING |                                        |
| 12 CYCL CALL FMAX M3         |                       | Cyklus-kald noter                      |
| 13 L Z+250 R0 FMAX M2        |                       | Værktøj frikøres, program-slut         |



14 END PGM C210 MM



# 6

**Bearbejdnings-  
cykler: Mønsterde-  
finitioner**

## 6.1 Grundlag

### Oversigt

TNC'en stiller 2 cykler til rådighed, med hvilke De direkte kan fremstille punktmønstre:

| Softkey                                                                           | Cyklus                     | Side |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|
|  | 220 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL | 197  |
|  | 221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE  | 199  |

Følgende bearbejdningscykler kan De kombinere med cyklerne 220 og 221:



Når De skal fremstille uregelmæssige punktmønstre, så anvender De punkt-tabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkt-Tabeller", Side 65).

Med funktionen **pattern def** står flere regelmæssige punktemønstre til rådighed (se "Mønster-definition PATTERN DEF", Side 58).

- Cyklus 200 BORING
- Cyklus 201 REIFNING
- Cyklus 202 UDDREJNING
- Cyklus 203 UNIVERSALBORING
- Cyklus 204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA
- Cyklus 205 UNIVERSALDYBDEBORING
- Cyklus 206 GEVINDBORING NY med komp.patron
- Cyklus 207 GEVINDBORING GS NY uden komp.patron
- Cyklus 208 BOREFRÆSNING
- Cyklus 209 GEVINDBORING SPÅNBRUD
- Cyklus 240 CENTRERING
- Cyklus 251 FIRKANTLOMME
- Cyklus 252 CIRKULÆR LOMME
- Cyklus 253 NOTFRÆSNING
- Cyklus 254 RUND NOT (kan kun kombineres med cyklus 221)
- Cyklus 256 FIRKANTEDE TAPPE
- Cyklus 257 CIRKULÆRE TAPPE
- Cyklus 262 GEVINDFRÆSNING
- Cyklus 263 UNDERSÆNK.GEVINDFRÆSNING
- Cyklus 264 BOREGEVINDFRÆSNING
- Cyklus 265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING
- Cyklus 267 UDV.-GEVINDFRÆSNING

## 6.2 PUNKT MØNSTER PÅ CIRKEL (Cyklus 220, DIN/ISO: G220, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for første bearbejdning.  
Rækkefølge:
  - Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelakse)
  - Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
  - Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)
- 2 Fra denne position udfører TNC'en den sidst definerede bearbejdningscyklus
- 3 Herefter positionerer TNC'en værktøjet med en retlinje-bevægelse eller med en cirkel-bevægelse til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står hermed på sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerhedsafstand)
- 4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger er udført

### Pas på ved programmeringen!

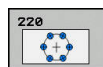


Cyklus 220 er DEF-aktiv, det betyder, at cyklus 220 automatisk kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus.

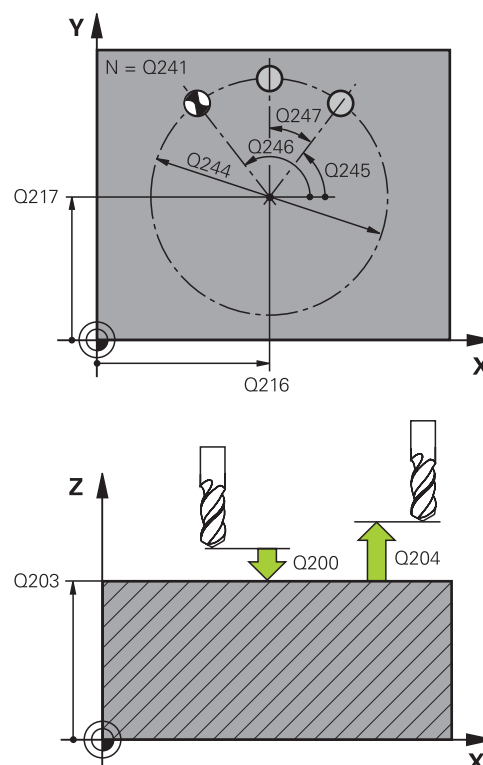
Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 209 og 251 til 267 med Cyklus 220 eller Cyklus 221, virker sikkerheds-afstanden ef emne-overflade og den 2. sikkerhedsafstand fra Cyklus 220 hhv. 221. Det gælder indefor programmet så længe, til de berørte Parameter påny bliver overskrevet. Eksempel: Bliver i et program Cyklus 200 med Q203=0 defineret og derefter en Cyklus med Q203=5 programmeret, så bliver ved efterfølgende CYCL CALL og M99-kald Q203=5 anvendt. Cyklus 220 og 221 overskriver de ovennævnte Parameter af CALL-aktive bearbejdningscyklus (når i begge Cyklus samme indlæseparameter forekommer).

Hvis De vil afvikle denne Cyklus i driftsart enkeltblokdraft, standser styring mellem punkter i et punktmønster.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q216 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Centrum af delcirklen i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q217 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Centrum af delcirklen i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q244 MÅLEKREDS-DIAMETER ?**: Diameteren til delcirklen Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q245 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og startpunktet for første bearbejdning af delkreds. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q246 SLUTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellem hovedaksen i bearbejdningsplan og startpunktet for den sidste bearbejdning på delkredsen (gælder ikke for fuldkredse); Slutvinkel ulig startvinkel indlæses; når der indlæses en slutvinkel større end startvinkel, bearbejdes modurs, ellers bearbejdning medurs Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to bearbejdninger på delcirklen; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner TNC'en vinkelskridtet fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; når et vinkelskridt er indlæst, så tager TNC'en ikke hensyn til slutvinkel; fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretning (- = medurs) Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q377 ANTAL BEARBEJDNINGER ?**: Antal bearbejdninger på delkredsen Indlæseområde 1 til 99999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:  
**0**: Kør til sikker højde mellem bearbejdningerne  
**1**: Kør til 2. sikkerhedsafstand mellem bearbejdningerne
- ▶ **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:  
**0**: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne  
**1**: Kør cirkulær mellem bearbejdningerne på delcirkel-diameteren



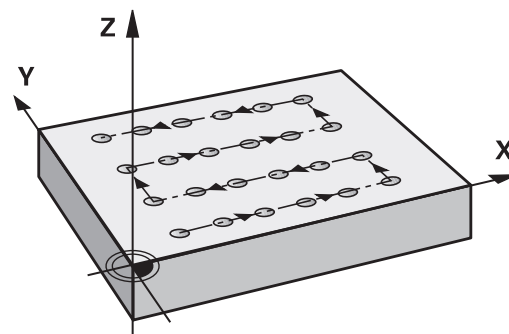
## NC-blokke

| 53 CYCL DEF 220 POLAR MOENSTER |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Q216=+50                       | ;MIDTE 1. AKSE        |
| Q217=+50                       | ;MIDTE 2. AKSE        |
| Q224=80                        | ;DELKREDS-DIAMETER    |
| Q245=+0                        | ;STARTVINKEL          |
| Q246=+360                      | ;SLUTVINKEL           |
| Q247=+0                        | ;VINKELSKRIDT         |
| Q241=8                         | ;ANTAL BEARBEJDNINGER |
| Q200=2                         | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q203=+30                       | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                        | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q301=1                         | ;KOER TIL FRI-HOEJDE  |
| Q365=0                         | ;KOERSELSART          |

## 6.3 PUNKT MØNSTER PÅ LINJE (Cyklus 221, DIN/ISO: G221, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer automatisk værktøjet fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning  
Rækkefølge:
  - Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelakse)
  - Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
  - Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)
- 2 Fra denne position udfører TNC'en den sidst definerede bearbejdningscyklus
- 3 Herefter positionerer TNC'en værktøjet i positiv retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står herved på sikkerheds-afstand (eller 2. sikkerheds-afstand)
- 4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger på den første linie er udført; værktøjet står på sidste punkt af første linie.
- 5 Herefter kører TNC'en værktøjet til sidste punkt på anden linie og gennemfører der bearbejdningen.
- 6 Derfra positionerer TNC'en værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning
- 7 Disse forløb (6) gentager sig, indtil alle bearbejdninger i den anden linie er udført.
- 8 Herefter kører TNC'en værktøjet til startpunktet for den næste linie
- 9 I en pendlende bevægelse bliver alle yderligere linier bearbejdet



### Pas på ved programmeringen!



Cyklus 221 er DEF-aktiv, det betyder, at cyklus 221 automatisk kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Når De kombinerer en af bearbejdnings Cyklus 200 til 209 og 251 til 267 med Cyklus 221, virker sikkerhedsafstand, emne-overfladen, for 2. sikkerhedsafstand og drejeposition fra Cyklus 221.

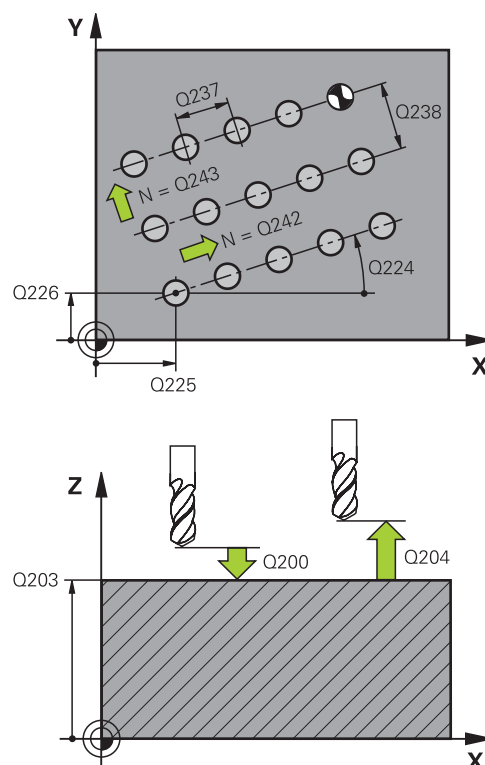
Hvis De anvender cyklus 254 rund not i forbindelse med cyklus 221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.

Hvis De vil afvikle denne Cyklus i driftsart enkeltblokdraft, standser styring mellem punkter i et punktmønster.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q225 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Koordinater til startpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- ▶ **Q226 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Koordinater til startpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- ▶ **Q237 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem de enkelte punkter på linjen
- ▶ **Q238 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem de enkelte linjer
- ▶ **Q242 ANTAL SPALTER ?**: Antal bearbejdningslinjer på linjen
- ▶ **Q242 ANTAL LINIER ?**: Antal linjer
- ▶ **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel, med hvilken hele billedmønsteret bliver drejet; drejecentrum ligger i startpunktet
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VÆRKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp. anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:  
**0**: Kør til sikker højde mellem bearbejdningerne  
**1**: Kør til 2. sikkerhedsafstand mellem bearbejdningerne



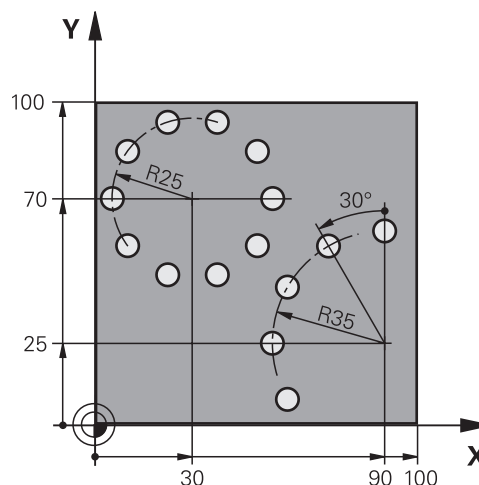
## NC-blokke

| 54 CYCL DEF 221 KARTESISK MOENST |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| Q225=+15                         | ;STARTPUNKT 1. AKSE  |
| Q226=+15                         | ;STARTPUNKT 2. AKSE  |
| Q237=+10                         | ;AFSTAND 1. AKSE     |
| Q238=+8                          | ;AFSTAND 2. AKSE     |
| Q242=6                           | ;ANTAL SPALTER       |
| Q243=4                           | ;ANTAL LINIER        |
| Q224=+15                         | ;DREJEVINKEL         |
| Q200=2                           | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q203=+30                         | ;KOOR. OVERFLADE     |
| Q204=50                          | ;2. SIKKERHEDS-AFST. |
| Q301=1                           | ;KOER TIL FRI-HOEJDE |



## 6.4 Programmeringseksempler

### Eksempel: Hulkreds



|                                |                                                                                                          |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BORB MM            |                                                                                                          |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40  | Råemne-definition                                                                                        |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 |                                                                                                          |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3500          | Værktøjs-kald                                                                                            |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3           | Frikøre værktøj                                                                                          |
| 5 CYCL DEF 200 BORING          | Cyklus-definition boring                                                                                 |
| Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND     |                                                                                                          |
| Q201=-15 ;DYBDE                |                                                                                                          |
| Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.  |                                                                                                          |
| Q202=4 ;INDSTILLINGS-DYBDE     |                                                                                                          |
| Q210=0 ;DVAELETID OPPE         |                                                                                                          |
| Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE       |                                                                                                          |
| Q204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFST.    |                                                                                                          |
| Q211=0.25 ;DVAELETID NEDE      |                                                                                                          |
| Q395=0 ;HENF. DYBDE            |                                                                                                          |
| 6 CYCL DEF 220 POLAR MOENSTER  | Cyklus-definition hulkreds 1, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220 |
| Q216=+30 ;MIDTE 1. AKSE        |                                                                                                          |
| Q217=+70 ;MIDTE 2. AKSE        |                                                                                                          |
| Q224=50 ;DELKREDS-DIAMETER     |                                                                                                          |
| Q245=+0 ;STARTVINKEL           |                                                                                                          |
| Q246=+360 ;SLUTVINKEL          |                                                                                                          |
| Q247=+0 ;VINKELSKRIDT          |                                                                                                          |
| Q241=810 ;ANTAL BEARBEJDNINGER |                                                                                                          |
| Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND     |                                                                                                          |
| Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE       |                                                                                                          |

|                                      |                       |                                                                                                           |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q204=100                             | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |                                                                                                           |
| Q301=1                               | ;KOER TIL FRI-HOEJDE  |                                                                                                           |
| Q365=0                               | ;KOERSELSART          |                                                                                                           |
| <b>7 CYCL DEF 220 POLAR MOENSTER</b> |                       | Cyklus-definition hulcirkel 2, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220 |
| Q216=+90                             | ;MIDTE 1. AKSE        |                                                                                                           |
| Q217=+25                             | ;MIDTE 2. AKSE        |                                                                                                           |
| Q224=70                              | ;DELKREDS-DIAMETER    |                                                                                                           |
| Q245=+90                             | ;STARTVINKEL          |                                                                                                           |
| Q246=+360                            | ;SLUTVINKEL           |                                                                                                           |
| Q247=30                              | ;VINKELSKRIDT         |                                                                                                           |
| Q241=85                              | ;ANTAL BEARBEJDNINGER |                                                                                                           |
| Q200=2                               | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |                                                                                                           |
| Q203=+0                              | ;KOOR. OVERFLADE      |                                                                                                           |
| Q204=2100                            | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |                                                                                                           |
| Q301=1                               | ;KOER TIL FRI-HOEJDE  |                                                                                                           |
| Q365=0                               | ;KOERSELSART          |                                                                                                           |
| <b>8 L Z+250 R0 FMAX M2</b>          |                       | Værktøj frikøres, program-slut                                                                            |
| <b>9 END PGM BORB MM</b>             |                       |                                                                                                           |

# 7

**Bearbejd-  
ningscykler:  
Konturlomme**

## 7.1 SL-Cykler

### Grundlaget

Med SL-cykler kan De sammensætte komplekse konturer af indtil 12 delkonturer (lommer eller Øér). De enkelte delkonturer indlæser De som underprogrammer. Fra listen af delkonturer (underprogram-numre), som De angiver i cyklus 14 KONTUR, beregner TNC'en den totale kontur.



Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer. SL-cykler gennemfører internt omfangsrige og komplekse beregninger og derudfra resulterende bearbejdninger. Af sikkerhedsgrunde gennemføres i alle tilfælde før afviklingen en grafisk program-test! Herved kan De på enkel vis fastslå, om den af TNC'en fremskaffede bearbejdning forløber rigtigt. Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

### Egenskaber ved underprogrammer

- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cyklus kaldet ikke tilbagestilles
- TNC'en genkender en lomme, hvis De indvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af konturen medurs med radius-korrektur RR
- TNC'en genkender en Ø, hvis De omløber konturen udvendig, f.eks. beskrivelse af konturen medurs med radius-korrektur RL
- Underprogrammer må ikke indeholde koordinater i spindelaksen
- De programmerer i første blok af underprogrammet altid begge akser.
- Hvis De anvender Q-parametre, så gennemføres de pågældende beregninger og anvisninger kun indenfor det pågældende kontur-underprogram

### Skema: Afvikle med SL-cykler

|                                   |
|-----------------------------------|
| 0 BEGIN PGM SL2 MM                |
| ...                               |
| 12 CYCL DEF 14 KONTUR ...         |
| 13 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...    |
| ...                               |
| 16 CYCL DEF 21 VORBORING ...      |
| 17 CYCL CALL                      |
| ...                               |
| 18 CYCL DEF 22 SKRUBNING ...      |
| 19 CYCL CALL                      |
| ...                               |
| 22 CYCL DEF 23 SLETSPÅN DYBDE ... |
| 23 CYCL CALL                      |
| ...                               |
| 26 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE ...  |
| 27 CYCL CALL                      |
| ...                               |
| 50 L Z+250 R0 FMAX M2             |
| 51 LBL 1                          |
| ...                               |
| 55 LBL 0                          |
| 56 LBL 2                          |
| ...                               |
| 60 LBL 0                          |
| ...                               |
| 99 END PGM SL2 MM                 |

### Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer automatisk før hver Cyklus på sikkerhedsafstand - positioner værktøjet før Cyklus-kald på en sikker position
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø'er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC'en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

## Oversigt

| Softkey                                                                           | Cyklus                                        | Side |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------|
|  | 14 KONTUR (tvingende nødvendig)               | 207  |
|  | 20 KONTUR-DATA (tvingende nødvendig)          | 212  |
|  | 21 FORBORING (alternativt anvendelig)         | 214  |
|  | 22 SKRUBNING (tvingende nødvendig)            | 216  |
|  | 23 SLETFRÆS DYBDE<br>(alternativt anvendelig) | 220  |
|  | 24 SLETFRÆSE SIDE<br>(alternativt anvendelig) | 222  |

### Udvidede cykler:

| Softkey                                                                             | Cyklus              | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------|
|  | 25, KONTURKÆDE      | 225  |
|  | 270 KONTURKÆDE-DATA | 234  |

## 7.2 KONTUR (Cyklus 14, DIN/ISO: G37)

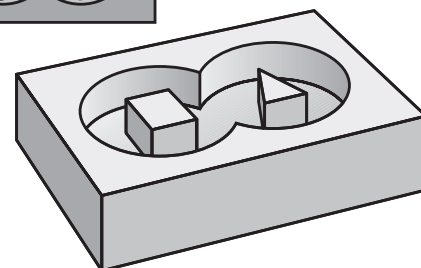
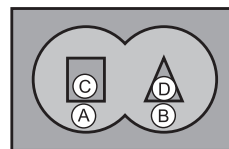
### Pas på ved programmeringen!

I cyklus 14 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.



Cyklus 14 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

I cyklus 14 kan De maksimalt opliste 12 underprogrammer (delkonturer)



### Cyklusparameter

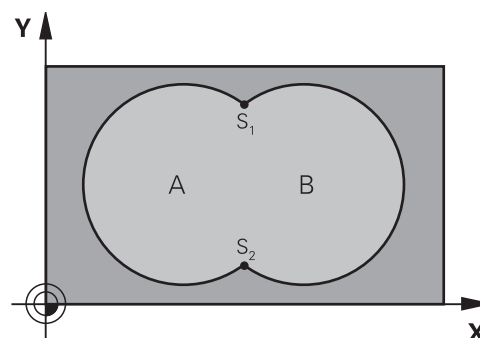


- **Label-numre for konturen:** Indlæs alle label-numre for de enkelte underprogrammer, som skal overlappe en kontur. Hvert nummer bekræftes med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten **END**. Indlæsning af indtil 12 underprogramnumre 1 til 65535

## 7.3 Overlappende konturer

### Grundlaget

De kan overlappe lommer og Ø'er på en ny kontur. Hermed kan De fladerne for en lomme med en overlappet lomme forstørre eller formindske en Ø.



### NC-blokke

12 CYCL DEF 14.0 KONTUR

13 CYCL DEF 14.1  
KONTURLABEL 1/2/3/4

### Underprogrammer: Overlappede lommer



De efterfølgende programmeringseksempler er kontur-underprogrammer, som er blevet kaldt i et hovedprogram af Cyklus 14 KONTUR.

Lommerne A og B overlapper hinanden.

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2. De må ikke være programmeret.

Lommerne er programmeret som helcirkler.

#### 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

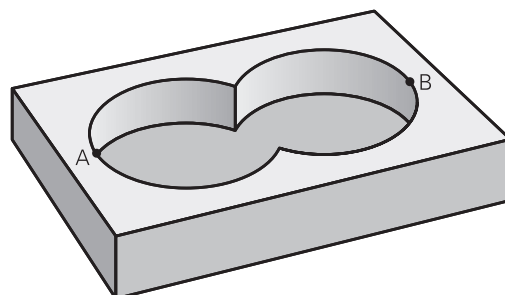
```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```



## "Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkede flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være lommer.
- Den første lomme (i cyklus 14) skal begynde udenfor den anden.



### Flade 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           |

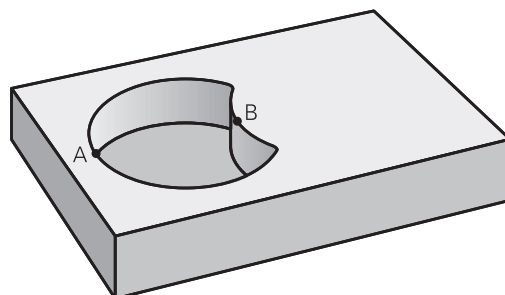
### Flade B:

|                    |
|--------------------|
| 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           |

**"Forskels" -flade**

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Flade A skal være en lomme og B skal være en Ø.
- A skal begynde udenfor B.
- B skal begynde indenfor A

**Flade 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

**Flade B:**

56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

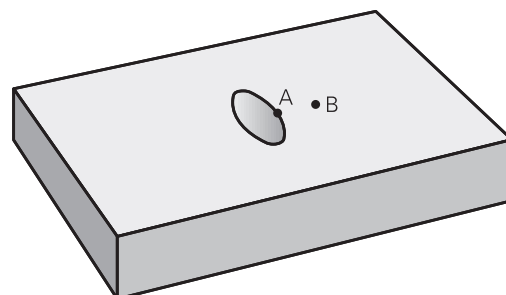
59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0

## "Snit"-flader

Den af A og B overdækkede flade skal bearbejdes. (enkle overdækkede flader skal forblive ubearbejdet.)

- A og B skal være lommer.
- A skal begynde indenfor B.



### Flade 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

### Flade 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 KONTUR-DATA (Cyklus 20; DIN/ISO: G120, Software-Option 19)

### Pas på ved programmeringen!

I cyklus 20 angiver De bearbejdnings-informationerne for underprogrammer med delkonturer.



Cyklus 20 er DEF-aktiv, det betyder cyklus 20 er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.

De i cyklus 20 angivne bearbejdnings-informationer gælder for cyklerne 21 til 24.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en den pågældende cyklus til dybden = 0.

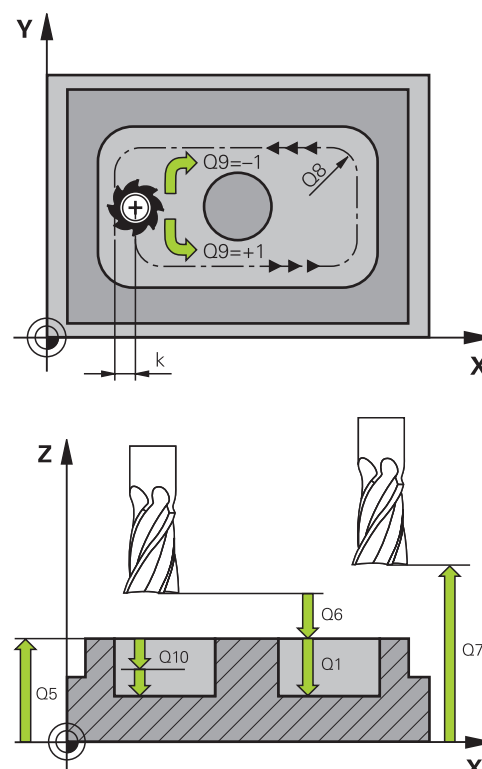
Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q20 som program-parameter.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): afstand e, neoverflade – lommebund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q2 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q2 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde -0,0001 til 1,9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Slet-overmål af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q4 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Slet-overmål for dybden. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q5 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Absolut Koordnater af emne-overfladen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): afstand mellem værktøj-endeplade og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): absolut højde, i hvilken der ikke kan se kolloision med emnet (for mellemposition og tilbagekørsel ved Cyklusafslutning). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q8 INDVENDIG RUNDINGS RADIUS ?**: Afrundings-radius på indvendige-"hjørner"; den indlæste værdi henfører sig til værktøjs-midtpunktsbanen og bliver anvendt, for at opnå blødere kørselsbevægelser mellem konturelementer. **Q8 er ingen radius, som TNC'en indfører som separat konturelement mellem programmerede elementer!** Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q9 ROTATION ? MEDURS = -1**: Bearebejdning-retning for lommer
  - Q9 = -1 modløb for lommer og Øér
  - Q9 = +1 medløb for lommer og Øér

De kan teste en bearbejdnings-parameter ved en program-afbrydelse og evt. overskrive.



### NC-blokke

| 57 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA |                      |
|----------------------------|----------------------|
| Q1=-20                     | ;FRAESEDYBDE         |
| Q2=1                       | ;BANE-OVERLAPNING    |
| Q3=+0.2                    | ;TILLAEG FOR SIDE    |
| Q4=+0.1                    | ;TILLAEG FOR BUND    |
| Q5=+30                     | ;KOOR. OVERFLADE     |
| Q6=2                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q7=+80                     | ;SIKKERE HOEJDE      |
| Q8=0.15                    | ;RUNDINGSRADIUS      |
| Q9=+1                      | ;RETNING AF ROTATION |

## 7.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

De anvender Cyklus 21 FORBORING, hvis De bagefter anvender et værktøj til udrømning af konturen, som ikke har en endefræser over midten (DIN 844). Denne Cyklus færdiggøre en boring i området, der senere f.eks. bliver udrømmet med Cyklus 22. Cyklus 21 tager hensyn til indstikpunkt for sletovermål side og sletovermål dybde, såvel som radius af udrømnings-værktøjet. Indstikspunktet er samtidig startpunktet for skrubningen.

Ved kald af cyklus 21 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- **Cyklus 14 KONTUR** eller SEL CONTOUR - bliver benyttet af Cyklus 21 FORBORING, for at bestemme borepositionen i planet
- **Cyklus 20 KONTUR-DATA** - bliver benyttet af Cyklus 21 FORBORING, for f.eks. at bestemme boreddybde og sikkerhedsafstand.

Cyklusafvikling:

- 1 TNC'en positionerer først værktøjet i planet (position resulterer på konturen, De før med Cyklus 14 eller SEL CONTOUR har defineret, og fra informationen på skrub-værktøjet)
- 2 Afsluttende kører værktøjet i ilgang **FMAX** til sikkerhedsafstand. (sikkerhedsafstand indgiver De i Cyklus 20 KONTUR-DATA)
- 3 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding **F** fra den aktuelle position til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage og igen til første fremryk-dybde, formindsket med forstop-afstanden t.
- 5 Styringen fremskaffer selv forstop-afstanden:
  - Boreddybde indtil 30 mm:  $t = 0,6 \text{ mm}$
  - Boreddybde over 30 mm:  $t = \text{boreddybde}/50$
  - maximal forstop-afstand: 7 mm
- 6 I efterfølgende borer værktøjet med den indlæste tilspænding **F** videre til næste fremryk-dybde
- 7 TNC'en gentager disse forløb (1 til 4), til den indlæste boreddybde er nået Derved bliver sletfræseovermål dybde tilgodeset
- 8 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

## Pas på ved programmeringen!



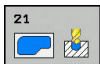
TNC'en tilgodeser ikke en i **TOOL CALL**-blok programmeret deltaværdi **DR** for beregning af indstikspunkter.

Ved trange steder kan TNC'en evt. ikke forbore med et værktøj større end skrubværktøjet.

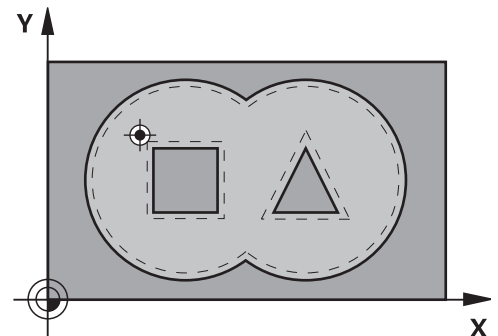
Når Q13=0, bliver det værktøjets data anvendt, som befinder sig i spindlen.

Positioner ikke værktøjet enkrementalt i planet efter Cyklus slut, men til en absolut position, når De har indstillet parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight

## Cyklusparameter



- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, på hvilken værktøjet bliver sat (fortegn ved negativ arbejdsretning „-“). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q13 Udøemme-værktoej nummer/navn?** hhv. QS13: Nummer eller navn på skrubværktøjet. De har muligheden, at overfører værktøjet direkte fra værktøjstabelen pr. Softkey.



## NC-blokke

58 CYCL DEF 21 FORBORING

Q10=+5 ;INDSTILLINGS-DYBDE

Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.

Q13=1 ;UDROEMME-VAERKTOEJ

## 7.6 SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

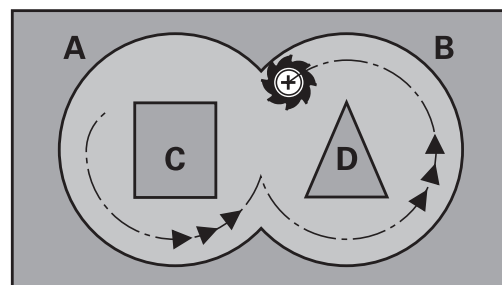
Med Cyklus 22 SKRUB fastlægger De teknologidata for skrubning.

Ved kald af cyklus 22 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cyklus 20 KONTUR-DATA
- hhv. Cyklus 21 FORBORING

Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræse tilspænding Q12 konturen indefra og udad
- 3 Herved bliver Ø-konturen fræset fri (her: C/D) med en tilnærmelse til lomme-konturen (her: A/B).
- 4 I næste skridt kører TNC'en værktøjet til den næste fremryk-dybde og gentager skrubbe-forløbet, indtil den programmerede dybde er nået
- 5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.





## Pas på ved programmeringen!



Evt. anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forbor ved startpunktet.

Indstikksforholdene for cyklus 22 fastlægger De med parameter Q19 og i værktøjs-tabellen med spalterne **ANGLE** og **LCUTS**:

- Hvis Q19=0 er defineret, så indstikker TNC'en grundlæggende vinkelret, også når der for det aktive værktøj er defineret en indstiksvinkel (**ANGLE**)
- Hvis De definerer **ANGLE**=90°, indstikker TNC'en vinkelret. Som indstikstilspænding bliver så anvendt pendlingstilspænding Q19
- Hvis pendlertilspændingen Q19 er defineret i cyklus 22 og **VINKEL** er defineret mellem 0.1 og 89.999 i værktøjs-tabellen, indstikker TNC'en med den fastlagte **VINKEL**helixformet
- Hvis pendlertilspændingen er defineret i cyklus 22 og ingen **ANGLE** står i værktøjs-tabellen, så afgiver TNC'en en fejlmelding
- Er geometriforholdene således, at der ikke kan indstikkes helixformet (not), så forsøger TNC'en pendlende indstikning. Pendlingslængden beregnes så ud fra **LCUTS** og **VINKEL** (pendellængde = **LCUTS**/tan **VINKEL**)

Ved lommekonturer med spidse indv. hjørner kan ved anvendelse af en overlappingsfaktor større end 1 lade restmateriale blive stående ved skrubning. Specielt den inderste bane kontrolleres pr. testgrafik og evt. ændre overlappingsfaktoren ubetydeligt. Herved lader en anden snitopdeling sig opnå, hvad ofte fører til det ønskede resultat.

Ved efterskrubning tilgodeser TNC'en ikke en defineret slitageværdi **DR** for forskrubbeværktøjet.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer TNC'en værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. TNC'en forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental):  
mål, som værktøjet bliver fremført med.  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**  
Tilspænding ved kørselsbevægelser i  
spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999  
alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding  
ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan.  
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt  
**FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q18 Forskrubbe-værkt.? bzw. QS18:** Nummer  
eller navn på værktøjet, med hvilket TNC'en  
allerede har forskrubbet. De har muligheden,  
pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte  
fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr.  
Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn.  
TNC'en indfører anførselstegnet over-tegnet  
automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis  
ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her  
indlæser et nummer eller et navn, skrubber  
TNC'en kun den del, der med forskrubbe-  
værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis  
efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts,  
indstikker TNC'en pendelende; herfor skal De i  
værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden  
**LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **ANGLE**  
for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med  
nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved  
navneindlæsning
- ▶ **Q19 TILSPAENDING PENDLING ?:**  
Pendeltilspænding in mm/min. Indlæseområde 0 til  
99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?:**  
Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af  
boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0,  
så kører TNC'en værktøjet ud med tilspænding  
Q206. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt  
**fmaxFAUTO**

## NC-blokke

| 59 CYCL DEF 22 UDFRAESNING |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Q10=+5                     | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q11=100                    | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q12=750                    | ;TILSP. FOR UDSKRUB.  |
| Q18=1                      | ;FORSKRUBBE-VAERKT.   |
| Q19=150                    | ;TILSP. PENDLING      |
| Q208=999                   | ;TILSPAENDING TILBAGE |
| Q401=80                    | ;TILSPAENDINGSAKTOR   |
| Q404=                      | ;FEFTERROEM.STRATEGI  |

- ▶ **Q401 Tilspændingsfaktor i %?**: Procentuel faktor, på hvilken TNC'en reducerer bearbejdnings-tilspændingen (Q12), så snart værktøjet ved skrubning kører med det fulde omfang i materialet. Når De bruger tilspændingsreduceringen, så kan De definere tilspænding udskrubning så stor, at ved den i cyklus 20 fastlagte bane-overlapning (Q2) hersker optimale snitbetingelser. TNC'en reducerer så ved overgange eller indsnævninger tilspændingen som defineret af Dem, så at bearbejdningstiden i alt bliver mindre. Indlæseområde 0,0001 til 100.0000
- ▶ **Q404 Efterrømnings strategi (0/1)?**: Fastlæg, hvordan TNC'en skal kører ved efterskrubning, når radius på efterskrubningsværktøjet er større end det halve a forskrubningsværktøjet:  
 Q404=0:  
 TNC'en kører værktøjet mellem det skrubbende område i aktuelle dybde langs kontur  
 Q404=1:  
 TNC'en trækker værktøj tilbage mellem det efterskrubbede område i sikkerheds-afstand og kører efterfølgende til startpunkt for næste skrubningsområde

## 7.7 SLETNING DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

Med cyklus 23 SLET DYBDE bliver den i Cyklus 20 programmerede overmål dybde sletbearbejdet. TNC'en kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører TNC'en værktøjet lodret til dybden. Herefter bliver det ved udfræsningen tilbageblevne sletovermål fræset.

Ved kald af cyklus 23 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cyklus 20 KONTUR-DATA
- hhv. Cyklus 21 FORBORING
- hhv. Cyklus 22 SKRUBNING

#### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i sikker højde i ilgang FMAX.
- 2 Efterfølgende følger en bevægelse i værktøjsaksen med tilspænding Q11.
- 3 TNC'en kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører TNC'en værktøjet lodret til dybden.
- 4 Det ved skrubning tilbageblevne sletovermål bliver fræset.
- 5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

## Pas på ved programmeringen!



TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen. Tilkørselsradius for tilpositionering til slutdybden er defineret fast internt og uafhængig af indsiksvinklen for værktøjet. Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

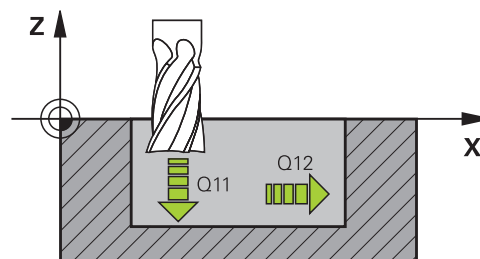
Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer TNC'en værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. TNC'en forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

## Cyklusparameter



- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?:**  
Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC'en værktøjet ud med tilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **fmaxFAUTO**



### NC-blokke

| 60 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Q11=100                        | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q12=350                        | ;TILSP. FOR UDSKRUB.  |
| Q208=999                       | ;TILSPAENDING TILBAGE |

## 7.8 SLETNING SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

Med cyklus 24 SLET SIDE bliver den i Cyklus 20 programmerede overmål side sletbearbejdet. Denne Cyklus kan udføres både med- og modurs.

Ved kald af cyklus 24 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cyklus 20 KONTUR-DATA
- hhv. Cyklus 21 FORBORING
- hhv. Cyklus 22 SKRUBNING

#### Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over emnet på startpunktet for tilkørselsposition. Denne position i planet opstår ved en tangentiel cirkelbane, på hvilken TNC'en fører værktøjet til konturen
- 2 Herefter kører TNC'en værktøjet til første fremføringsdybde med Tilspænding Dybdefremføring
- 3 TNC'en kører blødt til konturen, indtil konturen er komplet sletbearbejdet. Derved bliver hver delkpointur separat sletbearbejdet
- 4 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

## Pas på ved programmeringen!



Summen af sletovermål side (Q14) og sletværktøjs-radius skal være mindre end summen af sletovermål side (Q3, cyklus 20) og skrubværktøjs-radius.

Hvis der ikke er defineret et overmål i Cyklus 20, giver styringen en fejlmeddelelse "Værktøjsradius for stor".

Overmålet Side Q14 forbliver efter sletbearbejdning stående, det skal altså være mindre, end overmål i Cyklus 20.

Hvis De afvikler cyklus 24 uden først at have skrubbet med cyklus 22, gælder ovenstående opstillede beregning også; radius for skrub-værktøjet har så værdien "0".

De kan også anvende cyklus 24 for konturfræsning. Så skal De

- definere konturen der skal fræses som en Ø (uden lommebegrænsning) og
- i cyklus 20 indlæse sletovermålet (Q3) større, end summen fra sletovermålet Q14 + radius til det anvendte værktøj

TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen og det i cyklus 20 programmerede overmål.

TNC'en beregner startpunktet også i afhængighed af rækkefølgen ved afviklingen. Hvis De vælger sletfræsecyklus med tasten GOTO og så starter programmet, kan startpunktet ligge på et andet sted, end hvis De afvikler programmet i den definerede rækkefølge.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

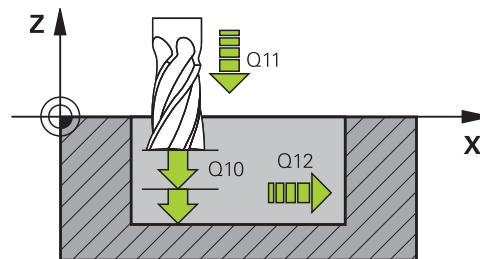
Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer TNC'en værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. TNC'en forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q9 ROTATION ? MEDURS = -1:**  
 Bearbejdningsretning:  
**+1:** Drejning modurs  
**-1:** Drejning medurs
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ? (inkremental):**  
 mål, som værktøjet bliver fremført med.  
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**  
 Kørselhastigheden for værktøjet ved indstik i mm/  
 min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt  
**FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding  
 ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan.  
 Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt  
**FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q14 SLETTILLAEG FOR SIDE ? (inkremental):**  
 Overmål side Q14 bliver efter sletning stående.  
 (Dette overmål skal være mindre, end overmål  
 i Cyklus 20). Indlæseområde -99999.9999 til  
 99999.9999



### NC-blokke

| 61 CYCL DEF 24 SLETPAAN SIDE |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Q9=+1                        | ;RETNING AF ROTATION |
| Q10=+5                       | ;INDSTILLINGS-DYBDE  |
| Q11=100                      | ;TILSPAENDING DYBDE. |
| Q12=350                      | ;TILSP. FOR UDSKRUB. |
| Q14=+0                       | ;TILLAEG FOR SIDE    |



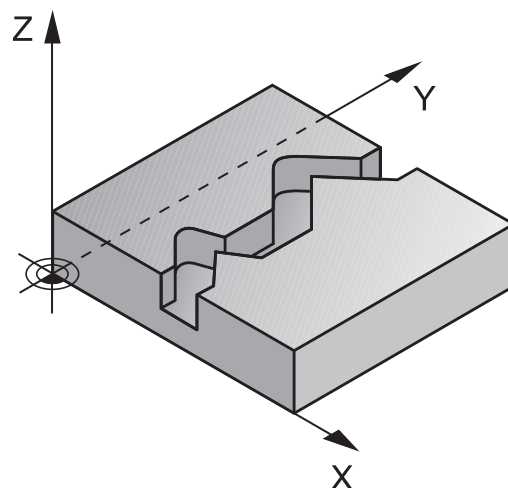
## 7.9 KONTUR-TOG (Cyklus 25; DIN/ISO: G125, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan man sammen med cyklus 14 KONTUR - bearbejde åbne og lukkede konturer:

Cyklus 25 KONTUR-KÆDE tilbyder overfor bearbejdningen af en kontur med positionerings-blokke betydelige fordele:

- TNC'en overvåger bearbejdningen for efterskæringer og konturbeskadigelser. Kontrollerer konturen med test-grafikken.
- Er værktøjs-radius for stor, så skal konturene eventuelt efterbearbejdes på indvendige hjørner.
- Bearbejdningen lader sig gennemgående udføre i med- eller modløb. Fræsearten bliver sågar bibeholdt, hvis konturen bliver spejlet
- Ved flere fremrykninger kan TNC'en køre værktøjet frem og tilbage: Herved formindskes bearbejdningstiden.
- De kan indlæse et overmål, og skrubbe og sletfræse i flere arbejdsgange



## Pas på ved programmeringen!



Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC'en tager kun hensyn til den første label i cyklus 14 KONTUR.

I underprogram er ingen **APPR-** eller **DEP-**bevægelse tilladt.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Cyklus 20 **KONTUR-DATA** behøves ikke.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer TNC'en værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. TNC'en forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Slet-overmålin af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q5 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Absolut Koordinater af emne-overfladen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): absolut højde, i hvilken der ikke kan se kolloision med emnet (for mellemposition og tilbagekørsel ved Cyklusafslutning). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q15 FRAESETYPE? MODLOEB = -1:**  
Medløbs-Fræsning: Indlæsning = +1  
Modløbs-fræsning: Indlæsning = -1  
Skiftevis i med- og modløbsfræsning ved flere fremføringer: Indlæsning = 0

## NC-blokke

| 62 CYCL DEF 25 DELKONTUR-RAEKKE |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Q1=-20                          | ;FRAESEDYBDE          |
| Q3=+0                           | ;TILLAEG FOR SIDE     |
| Q5=+0                           | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q7=+50                          | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q10=+5                          | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q11=100                         | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q12=350                         | ;TILSP. FOR UDSKRUB.  |
| Q15=-1                          | ;FRAESETYPE           |
| Q18=0                           | ;FORSKRUBBE-VAERKT.   |
| Q446=+0,01                      | ;RESTMATERIALE        |
| Q447=+10                        | ;FORBINDELSESAFASTAND |
| Q448=+2                         | ;BANEFORLAENGNING     |

- ▶ **Q18 Forskrubbe-værkt.? bzw. QS18:** Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket TNC'en allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. TNC'en indfører anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber TNC'en kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker TNC'en pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **ANGLE** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning
- ▶ **Q446 Aksepter restmateriale?** Indgiv, til hvilken værdi i mm De vil aksepterer som restmateriale på kontur. Når De f.eks. indgiver 0,01 mm, udfører TNC'en ingen restmaterialebearbejdning fra en restmaterialetykkelse på 0,01mm. Indlæseområde 0,001 til 9.999
- ▶ **Q447 Maximal forbindelsesafstand?** Den maksimale afstand mellem to efterudrømnings områder. Indenfor denne afstand kører TNC'en uden hævebevægelser, i bearbejdningsdybden langs konturen. Indlæseområde 0 til 999.999
- ▶ **Q448 Baneforlængning?** Størrelse for forlængelse af værktøjsbanen ved konturstart og konturafslutning. TNC'en forlænger værktøjsbanen parallelt til konturen. Indlæseområde 0 til 99,999

## 7.10 KONTUR-TOG 3D (Cyklus 276, DIN/ISO: G276, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

Med denne Cyklus kan man sammen med cyklus 14 KONTUR og Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA bearbejde åbne og lukkede konturer. De kan også arbejde med automatisk restmaterialelegenkendelse. Dermed kan De evt. indvendig hjørner efterfølgende bearbejde med et mindre værktøj.

Cyklus 276 KONTUR-KAEDE 3D afvikler i sammenligning med Cyklus 25 DELKONTUR-RAEKKE også Koordinater, som er defineret i konturunderprogram. Dermed kan disse Cyklus bearbejde tredimensionale konturer.

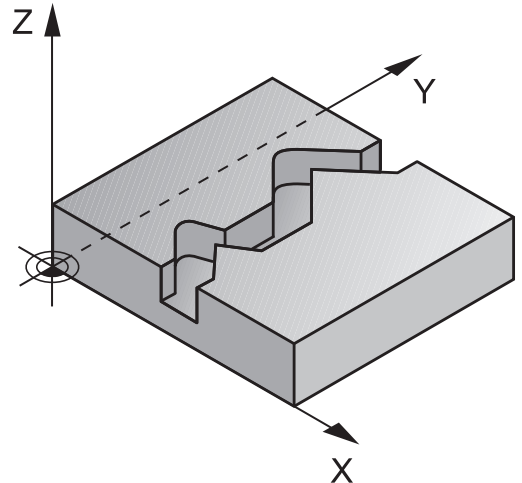
Det kan anbefales, Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA før Cyklus 276 KONTUR-KAEDE 3D at programmerer.

Bearbejdning af en kontur uden fremrykning: Fræsedybde Q1=0

- 1 Værktøjet kører fra startpunkt af bearbejdningen. Dette startpunkt giver sig igennem det første konturpunkt, den valgte fræseart og Parametereren fra den forud definerede Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA som f.eks. Startsaett. Herefter kører TNC 'en værktøjet til første fremføringsdybde.
- 2 TNC'en kører den tilsvarende forud definerede Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA til konturen og gennemfører efterfølgende bearbejdningen til slutning af kontur
- 3 Ved slutning af Kontur efterfølger frakørselsbevægelse som i Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA defineret.
- 4 Afslutningsvis kører TNC'en værktøjet tilbage til sikker højde

Bearbejdning af en kontur med fremrykning: Fræsedybde Q1 defineret ulig 0 og fremryk-dybde Q10

- 1 Værktøjet kører fra startpunkt af bearbejdningen. Dette startpunkt giver sig igennem det første konturpunkt, den valgte fræseart og Parametereren fra den forud definerede Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA som f.eks. Startsaett. Herefter kører TNC 'en værktøjet til første fremføringsdybde.
- 2 TNC'en kører den tilsvarende forud definerede Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA til konturen og gennemfører efterfølgende bearbejdningen til slutning af kontur
- 3 Når en bearbejdning er valgt i med- og modløb (Q15=0), udfører TNC'en en pendlende bevægelse. De udfører fremføringsbevægelsen til slut og på konturstartpunkt. Når Q15 er ulig 0, kører TNC'en værktøjet i sikker højde tilbage til startpunktet for bearbejdningen og derfra til den næste fremrykdybde.
- 4 Frakørselsbevægelse udføres som defineret i Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA ,.
- 5 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 6 Afslutningsvis kører TNC'en værktøjet tilbage til sikker højde



## Pas på ved programmeringen!



Den første blok i et kontur-underprogram skal indeholde værdierne for alle tre akser X, Y og Z.

Når De til- og frakørsel af en kontur anvender **APPR** og **DEP**-blok, så kontrollerer TNC'en om disse blokke vil krænke konturen.

1Das Vorzeichen des Parameters Tiefe legt die Arbeitsrichtung fest. Hvis De programmerer dybden= 0, så anvender TNC'en de i konmturundeerprogram angivne koordinater for værktøjsaksen.

Når De anvender Cyklus 25 DELKONTUR-RAEKKER, bør De i Cyklus KONTUR kun definere et inderprogram.

I forbindelse med Cyklus 276 anbefales der at anvende Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA. Cyklus 20 KONTUR-DATA bliver derimod ikke benyttet.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korregeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer TNC'en værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. TNC'en forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når De positionerer værktøjet bag en forhindring ved Cykluskald, kan de komme til kollision.

- Værktøjet før cyklus-kald i værktøjsaksen positioneres således, at TNC'en kan køre til konturstartpunktet uden kollision.
- Når De positionerer værktøjet, ved Cykluskald, under sikker højde, så afgiver TNC'en en fejlmelding

## Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Slet-overmålin af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): absolut højde, i hvilken der ikke kan se kolloision med emnet (for mellemposition og tilbagekørsel ved Cyklusafslutning). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q15 FRAESETYPE? MODLOEB = -1**:  
Medløbs-Fræsning: Indlæsning = +1  
Modløbs-fræsning: Indlæsning = -1  
Skiftevis i med- og modløbsfræsning ved flere fremføringer: Indlæsning = 0
- ▶ **Q18 Forskrubbe-værkt.? bzw. QS18**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket TNC'en allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. TNC'en indfører anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber TNC'en kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker TNC'en pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **ANGLE** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning

## NC-blokke

| 62 CYCL DEF 276 KONTUR-KAEDE 3D |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Q1=-20                          | ;FRAESEDYBDE          |
| Q3=+0                           | ;TILLAEG FOR SIDE     |
| Q7=+50                          | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q10=-5                          | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q11=150                         | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q12=500                         | ;TILSP. FOR UDSKRUB.  |
| Q15=+1                          | ;FRAESETYPE           |
| Q18=0                           | ;FORSKRUBBE-VAERKT.   |
| Q446=+0,01                      | ;RESTMATERIALE        |
| Q447=+10                        | ;FORBINDELSSESAFSTAND |
| Q448=+2                         | ;BANEFORLAENGNING     |



- ▶ **Q446 Aksepter restmateriale?** Indgiv, til hvilken værdi i mm De vil aksepterer som restmateriale på kontur. Når De f.eks. indgiver 0,01 mm, udfører TNC'en ingen restmaterialebearbejdning fra en restmaterialetykkelse på 0,01mm. Indlæseområde 0,001 til 9.999
- ▶ **Q447 Maximal forbindelsesafstand?** Den maksimale afstand mellem to efterudrømnings områder. Indenfor denne afstand kører TNC'en uden hævebevægelser, i bearbejningsdybden langs konturen. Indlæseområde 0 til 999.999
- ▶ **Q448 Baneforlængning?** Størrelse for forlængelse af værktøjsbanen ved konturstart og konturafslutning. TNC'en forlænger værktøjsbanen parallelt til konturen. Indlæseområde 0 til 99,999

## 7.11 KONTUR-KÆDE (Cyklus 270; DIN/ISO: G125, Software-Option 19)

### Pas på ved programmeringen!

Med denne cyklus kan De fastlægge forskellige egenskaber for Cyklus 25 KONTUR KÆDE.



Cyklus 270 er DEF-aktiv, det betyder cyklus 270 er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.

Ved anvendelse af cyklus 270 i kontur-underprogram ingen radius-korrektur definere.

Cyklus 270 defineres før cyklus 25.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q390 Tilkørselsart/frakørselsart?:** Definition af til-/fra-kørselsart  
 Q390=1:  
 Tilkør kontur tangentielt på en cirkelbue  
 Q390=2:  
 Tilkør kontur tangentielt på en linje  
 Q390=3:  
 Tilkør kontur vinkelret
- ▶ **Q391 Radius-korr. (0=R0/1=RL/2=RR)?:** Definition af Radius-Korrektur:  
 Q391=0:  
 Definerede Kontur uden Radius-Korrektur  
 bearbejdning  
 Q391=1:  
 Definerede Kontur venstrekorrigeret bearbejdning  
 Q391=2:  
 Definerede Kontur højrekorrigeret bearbejdning
- ▶ **Q392 Tilkørsels-/frakørsels-radius?:** Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue (Q390=1). Radius til tilkørselscirkler/frakørselscirkler Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q393 Midtpunktsvinkel?:** Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue (Q390=1). Åbningsvinkel for tilkørselscirklen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q394 Afstand til hjælpepunkt?:** Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en retlinie eller vinkelret tilkørsel (Q390=2 eller Q390=3). Afstand til hjælpepunktet, ud fra hvilken TNC'en skal køre til konturen Indlæseområde 0 til 99999.9999

## NC-blokke

| 62 CYCL DEF 270 KONTURKAEDE-DATA |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| Q390=1                           | ;TILKOERSELSART   |
| Q391=1                           | ;RADIUS KORREKTUR |
| Q392=3                           | ;RADIUS           |
| Q393=+45                         | ;MIDTPUNKTSVINKEL |
| Q394=+2                          | ;AFSTAND          |

## 7.12 KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan man - i forbindelse med cyklus 14 **KONTUR** - åbne og lukkede Noter eller Konturnoter komplet bearbejde med hvirvelfræsekørsel.

Ved hvirvelfræsning kan De køre med store snitdybder og høje snithastigheder, der igennem bliver med de ensartede snitbetingelser ingen slitagestigende påvirkning udøvet på værktøjet. Ved brug af skærplatter kan De bruge den komplette skærlængde og forøger derved det opnåelige spånvolumen pr. tand. Ydermere skåner hvirvelfræsningen maskinens mekanik.

Afhængig af valget af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette side

### Skrubbe med lukket not

Konturbeskrivelsen af en lukket Not skal altid begynde med en retlinje-blok (**L**-blok).

- 1 Værktøjet kører med positioneringslogik til startpunktet for konturbeskrivelsen og pendler med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren **Q366**
- 2 TNC'en udskrubber Noten med cirkulære bevægelser indtil konturendepunktet. Under den cirkulære bevægelse forskyder TNC'en værktøjet i bearbejdningsretningen med en af Dem definerbar fremrykning (**Q436**). Med-/modløb af den cirkulære bevægelse fastlægger De med parameteren **Q351**
- 3 Ved konturendepunktet kører TNC'en værktøjet til sikker højde og positionerer tilbage til startpunktet for konturbeskrivelsen
- 4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

### Sletfræse med lukket not

- 5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC'en derefter notens væg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notvæggen tilkører TNC'en hermed tangentialt gående ud fra det definerede startpunkt. Herved tilgodeser TNC'en med-/modløb

### Skema: Afvikling med SL-cykler

|                                          |
|------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC275 MM                    |
| ...                                      |
| 12 CYCL DEF 14.0 KONTUR                  |
| 13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 10          |
| 14 CYCL DEF 275 KONTURNOT TROCHOIDAL ... |
| 15 CYCL CALL M3                          |
| ...                                      |
| 50 L Z+250 R0 FMAX M2                    |
| 51 LBL 10                                |
| ...                                      |
| 55 LBL 0                                 |
| ...                                      |
| 99 END PGM CYC275 MM                     |

### Skrubbe med åben not

Konturbeskrivelsen af en åben Not skal altid begynde med en Approach-blok (**APPR**-blok).

- 1 Værktøjet kører med positioneringslogik til startpunktet for bearbejdningen, der fremkommer fra de i **APPR**-blokken definerede parametre og positionerer der vinkelret til den første fremryk-dybde
- 2 TNC'en udskrubber Noten med cirkulære bevægelser indtil konturendepunktet. Under den cirkulære bevægelse forskyder TNC'en værktøjet i bearbejdningsretningen med en af Dem definerbar fremrykning (**Q436**). Med-/modløb af den cirkulære bevægelse fastlægger De med parameteren **Q351**
- 3 Ved konturendepunktet kører TNC'en værktøjet til sikker højde og positionerer tilbage til startpunktet for konturbeskrivelsen
- 4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

### Sletning med åben not

- 5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC'en derefter notens væg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notvæggen tilkører TNC'en hermed gående ud fra det fremkomne startpunkt i **APPR**-blokken. Herved tilgodeser TNC'en med-/modløb

## Pas på ved programmeringen!



Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Ved anvendelse af cyklus 275 KONTURNOT TROCHOIDAL må De i cyklus 14 KONTUR kun definere et kontur-underprogram.

I kontur-underprogrammer definerer De notens midterlinie med alle til rådighed stående banefunktioner.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

TNC'en behøver ikke cyklus 20 KONTUR-DATA i forbindelse med cyklus 275.

Startpunktet må, ved en lukket Not, ikke ligge i et hjørne af konturen.

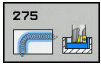
## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

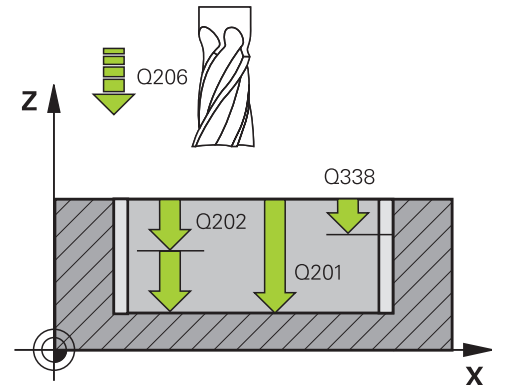
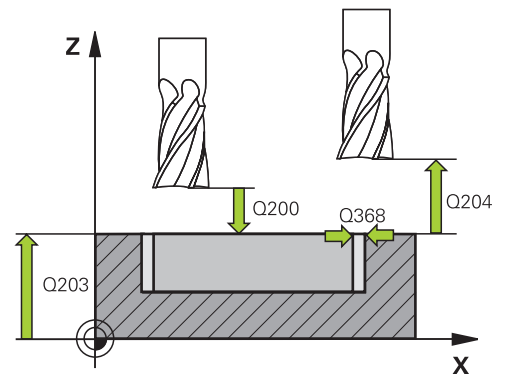
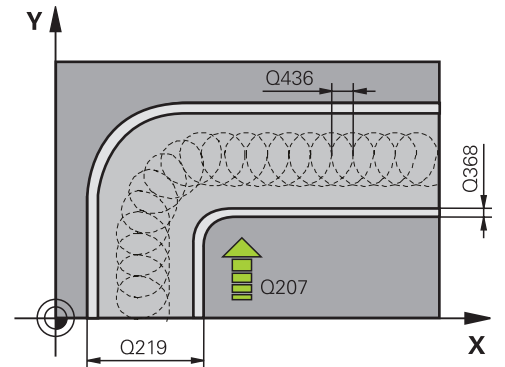
Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer TNC'en værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. TNC'en forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- ▶ Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?:**  
 Bearbejdnings-omfang fastlægges:  
**0:** skrub- og slet-fræse  
**1:** kun skrubning  
**2:** kun slette  
 sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Q219 Bredde af noten?** (Værdi parallel til sideakse i bearbejdningsplan): Indgiv bredden af Noten; når Notbredden er lig med værktøjs-diameter, så skruber TNC'en kun (Slot fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Slet-overmål i bearbejdnings-plan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q436 Fremrykning pr. omdr.?** (absolut): Værdi, med hvilken TNC'en forskyder værktøjet pr. omdrejning i bearbejdningsretningen. Indlæseområde: 0 til 99999.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**  
 Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** type af fræsebearbejdning ved M3:  
**+1** = Medløbsfræsning  
**-1** = Modløbsfræsning  
**PREDEF:** TNC'en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem enme-overflade - Notbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet fremføres; indgiv værdi større end 0. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet i spindelaksen ved sletning fremføres. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VÆRKTØEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:  
**0** = indstik vinkelret Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE**  
indstikker TNC'en vinkelret i  
**1** = Uden funktion  
**2** = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers giver TNC'en en fejlmelding  
Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:  
**0**: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet  
**1**: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen  
**2**: Tilspændingen henfører sig til sletsiden  
**og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen  
**3**: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

#### NC-blokke

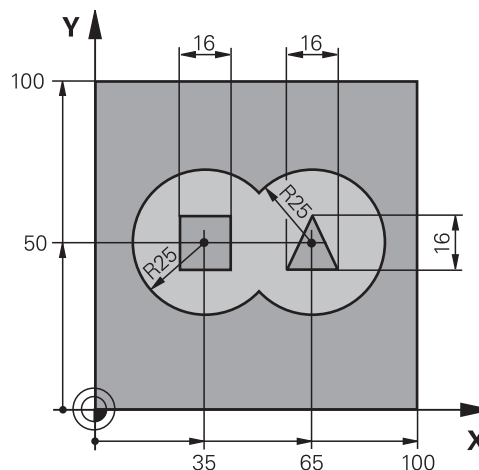
| 8 CYCL DEF 275 KONTURNOT HVIRVELFRI |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q215=0                              | ;BEARBEJDNINGS-OMFANG |
| Q219=12                             | ;NOT BREDE            |
| Q368=0.2                            | ;TILLAEG FOR SIDE     |
| Q436=2                              | ;FREMRR. PR. OMDR.    |
| Q207=500                            | ;TILSPAENDING FRAESE  |
| Q351=+1                             | ;FRAESETYPE           |
| Q201=-20                            | ;DYBDE                |
| Q202=5                              | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |
| Q206=150                            | ;TILSPAENDING DYBDE.  |
| Q338=5                              | ;INDGREB FOR SLETSPAN |
| Q385=500                            | ;SLETTE TILSPAENDING  |
| Q200=2                              | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q203=+0                             | ;KOOR. OVERFLADE      |
| Q204=50                             | ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |
| Q366=2                              | ;INDSTIKKE            |
| Q369=0                              | ;TILLAEG FOR BUND     |
| Q439=0                              | ;RELATIV TILSPAENDING |
| 9 CYCL CALL FMAX M3                 |                       |





|                                  |                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000           | Værktøjs-kald efterskrubning, diameter 15 |
| 12 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING       | Cyklus-definition efterskrubning          |
| Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE        |                                           |
| Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.     |                                           |
| Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.     |                                           |
| Q18=1 ;FORSKRUBBE-VAERKT.        |                                           |
| Q19=150 ;TILSP. PENDLING         |                                           |
| Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE |                                           |
| 13 CYCL CALL M3                  | Cyklus-kald efterskrubning                |
| 14 L Z+250 R0 FMAX M2            | Værktøj frikøres, program-slut            |
| 15 LBL 1                         | Kontur-underprogram                       |
| 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                |                                           |

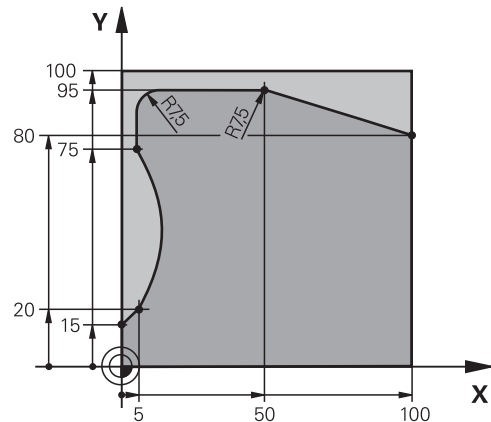
## Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning



|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C21 MM                  |                                                   |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40       | Råemne-definition                                 |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0      |                                                   |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500               | Værktøjs-kald bor, diameter 12                    |
| 4 L Z+250 R0 FMAX                   | Værktøj frikøres                                  |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR              | Kontur-underprogram fastlægges                    |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4 |                                                   |
| 7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA           | Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre |
| Q1=-20 ;FRAESEDYBDE                 |                                                   |
| Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING              |                                                   |
| Q3=+0.5 ;TILLAEG FOR SIDE           |                                                   |
| Q4=+0.5 ;TILLAEG FOR BUND           |                                                   |
| Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE              |                                                   |
| Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND            |                                                   |
| Q7=+100 ;SIKKERE HOEJDE             |                                                   |
| Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS              |                                                   |
| Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION          |                                                   |
| 8 CYCL DEF 21 FORBORING             | Cyklus-definition forboring                       |
| Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE           |                                                   |
| Q11=250 ;TILSPAENDING DYBDE.        |                                                   |
| Q13=2 ;UDROEMME-VAERKTOEJ           |                                                   |
| 9 CYCL CALL M3                      | Cyklus-kald forboring                             |
| 10 L +250 R0 FMAX M6                | Værktøjs-veksel                                   |
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000              | Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning diameter 12  |
| 12 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING          | Cyklus-definition udskrubning                     |
| Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE           |                                                   |
| Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.        |                                                   |

|                                |                       |                                          |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|
| Q12=350                        | ;TILSP. FOR UDSKRUB.  |                                          |
| Q18=0                          | ;FORSKRUBBE-VAERKT.   |                                          |
| Q19=150                        | ;TILSP. PENDLING      |                                          |
| Q208=30000                     | ;TILSPAENDING TILBAGE |                                          |
| 13 CYCL CALL M3                |                       | Cyklus-kald skrubning                    |
| 14 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE |                       | Cyklus-definition sletfræse dybde        |
| Q11=100                        | ;TILSPAENDING DYBDE.  |                                          |
| Q12=200                        | ;TILSP. FOR UDSKRUB.  |                                          |
| Q208=30000                     | ;TILSPAENDING TILBAGE |                                          |
| 15 CYCL CALL                   |                       | Cyklus-kald sletfræse dybde              |
| 16 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE  |                       | Cyklus-definition sletfræs side          |
| Q9=+1                          | ;RETNING AF ROTATION  |                                          |
| Q10=5                          | ;INDSTILLINGS-DYBDE   |                                          |
| Q11=100                        | ;TILSPAENDING DYBDE.  |                                          |
| Q12=400                        | ;TILSP. FOR UDSKRUB.  |                                          |
| Q14=+0                         | ;TILLAEG FOR SIDE     |                                          |
| 17 CYCL CALL                   |                       | Cyklus-kald sletfræs side                |
| 18 L Z+250 R0 FMAX M2          |                       | Værktøj frikøres, program-slut           |
| 19 LBL 1                       |                       | Kontur-underprogram 1: Lomme venstre     |
| 20 CC X+35 Y+50                |                       |                                          |
| 21 L X+10 Y+50 RR              |                       |                                          |
| 22 C X+10 DR-                  |                       |                                          |
| 23 LBL 0                       |                       |                                          |
| 24 LBL 2                       |                       | Kontur-underprogram 2: Lomme højre       |
| 25 CC X+65 Y+50                |                       |                                          |
| 26 L X+90 Y+50 RR              |                       |                                          |
| 27 C X+90 DR-                  |                       |                                          |
| 28 LBL 0                       |                       |                                          |
| 29 LBL 3                       |                       | Kontur-underprogram 3: Ø firkant 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                       |                       | Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre   |
| 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: Kontur-kæde



|                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C25 MM             |                                    |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40  | Råemne-definition                  |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 |                                    |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2000          | Værktøjs-kald, diameter 20         |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Værktøj frikøres                   |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR         | Kontur-underprogram fastlægges     |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1  |                                    |
| 7 CYCL DEF 25 DELKONTUR-RAEKKE | Bearbejdnings-parameter fastlægges |
| Q1=-20 ;FRAESEDYBDE            |                                    |
| Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE        |                                    |
| Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE         |                                    |
| Q7=+250 ;SIKKERE HOEJDE        |                                    |
| Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE      |                                    |
| Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.   |                                    |
| Q12=200 ;TILSPAENDING FRAESE   |                                    |
| Q15=+1 ;FRAESETYPE             |                                    |
| 8 CYCL CALL M3                 | Cyklus-kald                        |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M2           | Værktøj frikøres, program-slut     |
| 10 LBL 1                       | Kontur-underprogram                |
| 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

**Bearbejdnings-  
cykler: Cylinder-  
flade**

## 8.1 Grundlaget

### Oversigt cylinderflade-cykler

| Softkey                                                                           | Cyklus                                     | Side |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|
|  | 27 CYLINDER-FLADE                          | 249  |
|  | 28 ZYLINDER-OVERFLADE<br>notfræsning       | 252  |
|  | 29 CYLINDER-FLADE<br>trinfræsning          | 256  |
|  | 39 CYLINDER-FLADE<br>Udvendig kontur fræse | 259  |



## 8.2 CYLINDER-MANTEL (Cyklus 27, DIN/ISO: G127, Software-Option 1)

### Cyklus-afvikling

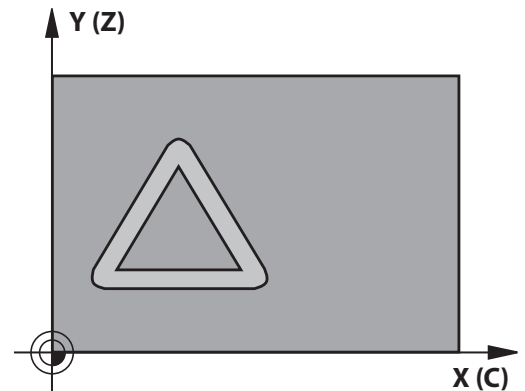
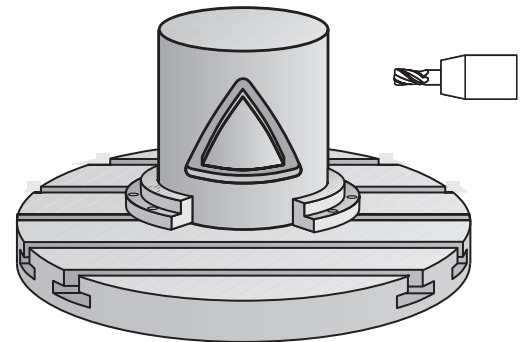
Med denne cyklus kan De overføre en for afviklingen defineret kontur på fladen af en cylinder. De skal anvende cyklus 28, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen.

Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus 14 (KONTUR).

I underprogrammer beskriver De altid konturen med koordinaterne X og Y, uafhængig af hvilke drejeakser der findes på Deres maskine. Konturbeskrivelsen er altså uafhængig af Deres maskinkonfiguration. Som banefunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT** til rådighed.

Angivelserne i vinkelaksen (X-koordinater) kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges med cyklus-definition Q17).

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs den programmerede kontur
- 3 Ved enden af konturen kører TNC'en værktøjet til sikkerhedsafstand og tilbage til indstikspunktet;
- 4 Skridt 1 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde



## Pas på ved programmeringen!



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for cylinderflade-interpolationen.



I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koodinater.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding. Muligvis er det nødvendigt med en omskiftning af kinematikken.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentielle konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem Cylinder-Mantel og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål i planet for Mantel-afvikling; overmål virker i retning af radiuskorrektur. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjs- endegflade og Cylinder-Mantelflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER-RADIUS ?:** Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1:** Programmer koordinater af drejese i underprogram i grader eller mm (tommer)

## NC-blokke

| 63 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Q1=-8                         | ;FRAESEDYBDE         |
| Q3=+0                         | ;TILLAEG FOR SIDE    |
| Q6=+0                         | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q10=+3                        | ;INDSTILLINGS-DYBDE  |
| Q11=100                       | ;TILSPAENDING DYBDE. |
| Q12=350                       | ;TILSP. FOR UDSKRUB. |
| Q16=25                        | ;                    |
| Q17=0                         | ;MAALEENHED          |

### 8.3 CYLINDER-FLADE notfræsning (Cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

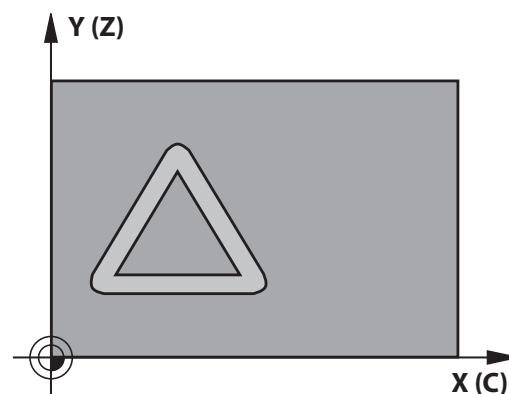
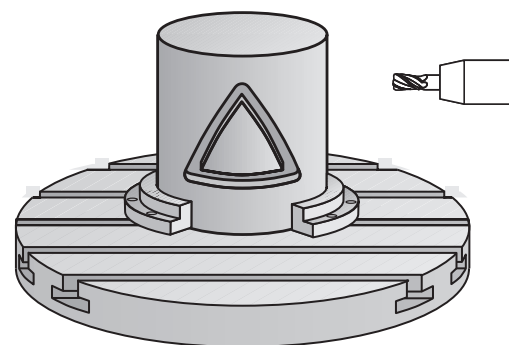
#### Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan De en af afviklingen defineret føringsnot overføre til overfladen på en cylinder. I modsætning til cyklus 27, indstiller TNC'en værktøjet ved denne cyklus således, at væggen ved aktiv radiuskorrektur næsten forløber parallelt med hinanden. Eksakt parallelt forløbende vægge opretholder De så, hvis De anvender et værktøj, der er eksakt lig med bredden af Noten.

Jo mindre værktøjet er i forhold til notbredden, desto større forvrængninger opstår ved cirkelbaner og skrå retlinjer. For at minimere denne kørselsbetingede forvrængning, kan De definere parameter Q21. Denne parameter sætter tolerancen, som TNC'en tilkører med til den fremstillende Not, som skal laves med et værktøj, der tilsvare diameteren af Notbredden.

De programmerer midtpunktsbanen af konturen med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC'en skal fremstille noten i med- eller modløb.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet
- 2 TNC'en kører værktøjet vinkelret til den første fremføringsdybde. Tilkørslen foregår tangentielt eller på en lige linje med fræsetilspænding Q12. Tilkørselsforhold afhænger af parameter ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall
- 3 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs notvæggen; herved bliver der taget hensyn sidens sletspån
- 4 Ved enden af konturen forskyder TNC'en værktøjet til den modstående notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
- 5 Skridt 2 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 6 Når De har defineret tolerancen Q21, så udfører TNC'en efterbearbejdningen, for at opnå mest mulige parallelle notvægge.
- 7 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde



## Pas på ved programmeringen!



Denne Cyklus udfører en ønsket 5-akse bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.



Fastlæg tilkørselsforhold med ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CirkelTangentielt:  
Udføre tangentiel til- og frakørsel.
- LinjeNormal: Bevægelsen til konturstartpunkt gøres ikke tangentielt, men normalt, altså på en lige linje

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Når, ved Cykluskald, spindlen ikke er indkoblet, kan ingen kollision forekomme.

- ▶ Med Parameter displaySpindleErr, on/off indstilling, om TNC'en udgiver en fejlmelding, når spindlen ikke er indkoblet
- ▶ Denne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

TNC'en positionerer værktøjet fra enden tilbage til sikkerhedsafstanden, hvis indlæst på den anden sikkerhedsafstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer ikke overens med startpositionen.

- ▶ Kontroller kørselsbevægelser af maskinen
- ▶ Kontroller i simulation slutpositionen af værktøjet efter en Cyklus
- ▶ Efter Cyklus programmeres en absolut position (ingen inkrementale)

## Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem Cylinder-Mantel og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål ved Notvæg. Sletovermålet formindsker notbredden med to gange den indlæste værdi Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjs- endegflade og Cylinder-Mantel/flade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bebearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Programmer koordinater af drejese i underprogram i grader eller mm (tommer)
- ▶ **Q20 Not brede?**: Bredden af noten der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q21 Tolerance?**: Hvis De anvender et værktøj, der er mindre end den programmerede notbredde Q20, opstår kørselsbetingede forvrængninger på notvæggen ved cirkler og skrå retlinjer. Når De definerer tolerancen Q21, så tilnærmer TNC'en noten i et efterkoblet fræseforløb således, som om De havde fræset noten med et værktøj, som var eksakt lige så stort som notbredden Med Q21 definerer De den tilladte afvigelse fra den ideale not. Antallet af efterbearbejdningskridt afhænger af cylinderradius, det anvendte værktøj og notdybden. Jo mindre tolerancen er defineret, desto nøjagtigere bliver noten, men desto længere varer også efterbearbejdningen. Indlæseområde 0,0001 til 9,9999

**Anbefaling:** Anvend en tolerance på 0.02 mm.

**Funktion inaktiv:** Indlæs 0 (Grundindstilling)

## NC-blokke

| 63 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Q1=-8                         | ;FRAESEDYBDE         |
| Q3=+0                         | ;TILLAEG FOR SIDE    |
| Q6=+0                         | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q10=+3                        | ;INDSTILLINGS-DYBDE  |
| Q11=100                       | ;TILSPAENDING DYBDE. |
| Q12=350                       | ;TILSP. FOR UDSKRUB. |
| Q16=25                        | ;                    |
| Q17=0                         | ;MAALEENHED          |
| Q20=12                        | ;NOT BREDE           |
| Q21=0                         | ;TOLERANCE           |

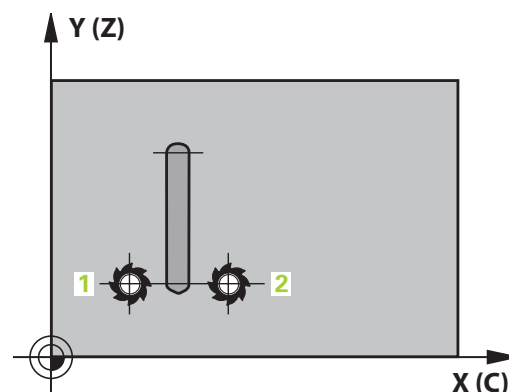
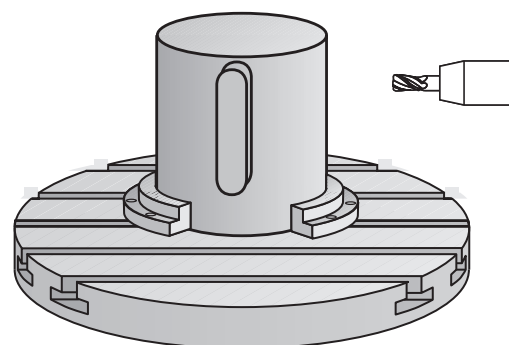
## 8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (Cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

### Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan De overføre et i afviklingen defineret trin til overfladen på en cylinder. TNC'en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggene ved aktiv radiuskorrektur altid forløber parallelt med hinanden. De programmerer midtpunktsbanen af trinnet med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC'en skal fremstille trinnet i med- eller modløb.

Ved enden af trinnet tilføjer TNC'en grundlæggende altid en halvcirkel, hvis radius svarer til den halve bredde af trinnet.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet beregner TNC'en ud fra trinbredde og værktøjs-diameteren. Det ligger med den halve trinbredde og værktøjs-diameteren forskudt ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt. Radius-korrekturen bestemmer, om der skal startes venstre (1, RL=medløb) eller højre for trinnet (2, RR=modløb)
- 2 Efter at TNC'en har positioneret til den første fremrykdybde, kører værktøjet på en cirkelbue med fræsetilspænding Q12 tangentialt til trinvæggen. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset
- 3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs trinvæggen, indtil tappen fuldstændigt fremstillet
- 4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
- 5 Skridt 2 til 4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde





## Pas på ved programmeringen!



Denne Cyklus udfører en ønsket 5-akse bearbejdning. For at kunne udføre denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.



I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater. Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844). Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet. Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding. Muligvis er det nødvendigt med en omskiftning af kinematikken.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Med Parameter CfgGeoCycle displaySpindleErr on/off indstiller De, om TNC'en skal (on) eller ikke (off) udlæse en fejlmeddelelse, når spindlen ikke kører ved Cyklus-kald. Denne funktion skal være frigivet af maskinfabrikanten

## Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem Cylinder-Mantel og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål ved væg. Sletovermålet forstørrer trinbredden med to gange den indlæste værdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjs- endegflade og Cylinder-Mantel flade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Programmer koordinater af drejeakse i underprogram io grader eller mm (tommer)
- ▶ **Q20 Bredde af kam?**: Bredden af Feder der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

## NC-blokke

| 63 CYCL DEF 29 CYLINDERFLADE KAM |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| Q1=-8                            | ;FRAESEDYBDE         |
| Q3=+0                            | ;TILLAEG FOR SIDE    |
| Q6=+0                            | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q10=+3                           | ;INDSTILLINGS-DYBDE  |
| Q11=100                          | ;TILSPAENDING DYBDE. |
| Q12=350                          | ;TILSP. FOR UDSKRUB. |
| Q16=25                           | ;                    |
| Q17=0                            | ;MAALEENHED          |
| Q20=12                           | ;BREDDE AF KAM       |

## 8.5 CYLINDER-FLADE (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)

### Cyklus-afvikling

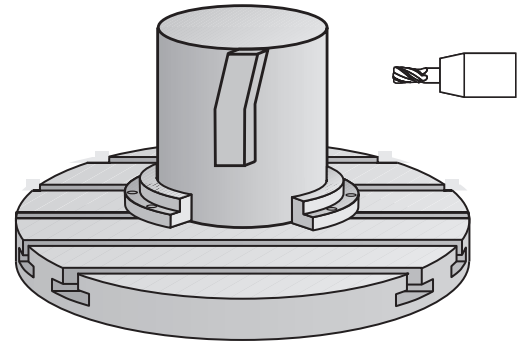
Med denne cyklus kan De fremstille en for kontur på fladen af en cylinder. Konturen definerer De for afviklingen af en cylinder TNC'en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggen af den fræsede kontur med aktiv radiuskorrektur forløber parallelt med cylinderaksen.

Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus 14 (KONTUR).

I underprogrammer beskriver De altid konturen med koordinaterne X og Y, uafhængig af hvilke drejeakser der findes på Deres maskine. Konturbeskrivelsen er altså uafhængig af Deres maskinkonfiguration. Som banefunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT** til rådighed.

I modsætning til cyklerne 28 og 29 definerer De i kontur-underprogrammet den faktisk kontur der skal fremstilles.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet lægger TNC'en forskudt med værktøjs-diameteren ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt
- 2 Herefter kører TNC'en værktøjet vinkelret til første fremføringsdybde. Tilkørslen foregår tangentielt eller på en lige linje med fræsetilspænding Q12. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset (Tilkørselsforhold afhænger af parameter ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall)
- 3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs konturen, indtil den definerede konturkæde er fremstillet fuldstændigt
- 4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
- 5 Skridt 2 til 4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde



## Pas på ved programmeringen!



Denne Cyklus udfører en ønsket 5-akse bearbejdning. For at kunne udføre denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.



I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater. Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Vær opmærksom på, at værktøjet for til- og frakørselsbevægelsen har nok plads sideværts.

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentielle konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Fastlæg tilkørselsforhold med ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CirkelTangentielt:  
Udføre tangential til- og frakørsel.
- LinjeNormal: Bevægelsen til konturstartpunkt gøres ikke tangentielt, men normalt, altså på en lige linje

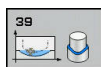
## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Når, ved Cykluskald, spindlen ikke er indkoblet, kan ingen kollision forekomme.

- ▶ Med Parameter displaySpindleErr, on/off indstilling, om TNC'en udgiver en fejlmelding, når spindlen ikke er indkoblet
- ▶ Denne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten

## Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem Cylinder-Mantel og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål i planet for Mantel-afvikling; overmål virker i retning af radiuskorrektur. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjs- endegflade og Cylinder-Mantelflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Programmer koordinater af drejeakse i underprogram io grader eller mm (tommer)

## NC-blokke

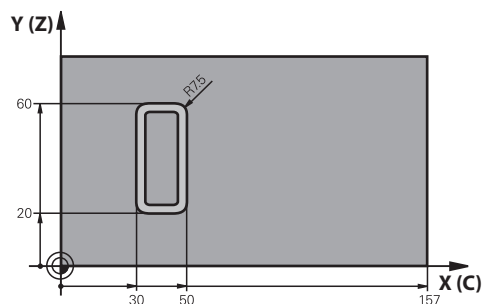
| 63 CYCL DEF 39 CYL.OVERFLADE KONTUR |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| Q1=-8                               | ;FRAESEDYBDE         |
| Q3=+0                               | ;TILLAEG FOR SIDE    |
| Q6=+0                               | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q10=+3                              | ;INDSTILLINGS-DYBDE  |
| Q11=100                             | ;TILSPAENDING DYBDE. |
| Q12=350                             | ;TILSP. FOR UDSKRUB. |
| Q16=25                              | ;                    |
| Q17=0                               | ;MAALEENHED          |

## 8.6 Programmeringseksempler

### Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27



- Maskine med B-hoved og C-bord
- Cylinder opspændt midt på rundbord.
- Henføringsspunkt ligger i rundbordsmidten



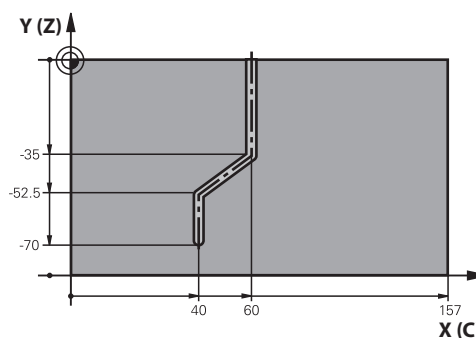
|                                                    |                                                   |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C27 MM                                 |                                                   |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000                              | Værktøjs-kald, diameter 7                         |
| 2 L Z+250 R0 FMAX                                  | Frikøre værktøj                                   |
| 3 L X+50 Y0 R0 FMAX                                | Værktøj forpositioneres til rundbords-midten      |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX | Indsvingning                                      |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR                             | Kontur-underprogram fastlægges                    |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1                      |                                                   |
| 7 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE                       | Bearbejdnings-parameter fastlægges                |
| Q1=-7 ;FRAESEDYBDE                                 |                                                   |
| Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE                            |                                                   |
| Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND                           |                                                   |
| Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE                          |                                                   |
| Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.                       |                                                   |
| Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.                       |                                                   |
| Q16=25 ;                                           |                                                   |
| Q17=1 ;MAALEENHED                                  |                                                   |
| 8 L C+0 R0 FMAX M13 M99                            | Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald |
| 9 L Z+250 R0 FMAX                                  | Værktøj frikøres                                  |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX                           | Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion            |
| 11 M2                                              | Program-slut                                      |
| 12 LBL 1                                           | Kontur-underprogram                               |
| 13 L X+40 Y+20 RL                                  | Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)               |
| 14 L X+50                                          |                                                   |
| 15 RND R7.5                                        |                                                   |
| 16 L Y+60                                          |                                                   |
| 17 RN R7.5                                         |                                                   |
| 18 L IX-20                                         |                                                   |
| 19 RND R7.5                                        |                                                   |

|                   |  |
|-------------------|--|
| 20 L Y+20         |  |
| 21 RND R7.5       |  |
| 22 L X+40 Y+20    |  |
| 23 LBL 0          |  |
| 24 END PGM C27 MM |  |

## Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28



- Cylinder opspændt midt på rundbord
- Maskine med B-hoved og C-bord
- Henføringspunkt ligger i rundbordsmidten
- Beskrivelse af midtpunktsbane i et kontur-underprogram



|                                                     |                                                    |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM C28 MM</b>                           |                                                    |
| <b>1 TOOL CALL 1 Z S2000</b>                        | Værktøjs-kald, værktøjs-akse Z, diameter 7         |
| <b>2 L Z+250 R0 FMAX</b>                            | Værktøj frikøres                                   |
| <b>3 L X+50 Y+0 R0 FMAX</b>                         | Positioner værktøj på rundbords-midten             |
| <b>4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX</b> | Indsvingning                                       |
| <b>5 CYCL DEF 14.0 KONTUR</b>                       | Kontur-underprogram fastlægges                     |
| <b>6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1</b>                |                                                    |
| <b>7 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE</b>                 | Bearbejdnings-parameter fastlægges                 |
| Q1=-7 ;FRAESEDYBDE                                  |                                                    |
| Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE                             |                                                    |
| Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND                            |                                                    |
| Q10=-4 ;INDSTILLINGS-DYBDE                          |                                                    |
| Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.                        |                                                    |
| Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.                        |                                                    |
| Q16=25 ;                                            |                                                    |
| Q17=1 ;MAALEENHED                                   |                                                    |
| Q20=10 ;NOT BREDE                                   |                                                    |
| Q21=0.02 ;TOLERANCE                                 | Efterbearbejdning aktiv                            |
| <b>8 L C+0 R0 FMAX M3 M99</b>                       | Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald  |
| <b>9 L Z+250 R0 FMAX</b>                            | Værktøj frikøres                                   |
| <b>10 PLANE RESET TURN FMAX</b>                     | Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion             |
| <b>11 M2</b>                                        | Program-slut                                       |
| <b>12 LBL 1</b>                                     | Kontur-underprogram, beskrivelse af midtpunktbanen |
| <b>13 L X+60 Y+0 RL</b>                             | Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)                |
| <b>14 L Y-35</b>                                    |                                                    |
| <b>15 L X+40 Y-52.5</b>                             |                                                    |
| <b>16 L Y-70</b>                                    |                                                    |
| <b>17 LBL 0</b>                                     |                                                    |
| <b>18 END PGM C28 MM</b>                            |                                                    |



# 9

**Bearbejd-  
ningscykler:  
Konturlomme med  
konturformel**

## 9.1 SL-cykler med kompleks konturformel

### Grundlaget

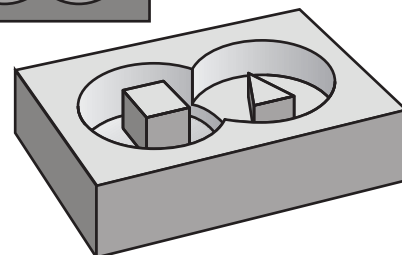
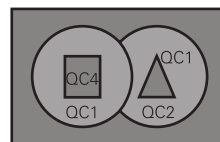
Med SL-cykler og konturformler kan De sammensætte komplekse konturer ud fra delkonturer (lommer eller Ø'er). De enkelte delkonturer (geometridata) indlæses De som separate programmer. Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra de valgte delkonturer, som De med en konturformel forbinder med hinanden, beregner TNC'en den totale kontur.



Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelsesprogrammer) er begrænset til maksimalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv./udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maksimalt **16384** konturelementer.

SL-cyklerne med konturformel forudsætter en struktureret programopbygning og tilbyder muligheden, for altid at gemme tilbagevendende konturer i de enkelte programmer. Med konturformlen forbinder De delkonturerne til en totalkontur og fastlægger, om det drejer sig om en lomme eller en Ø.

Funktionen SL-cykler med konturformel er i brugerfladen for TNC'en fordelt på flere områder og tjener som grundlag for videregående udviklinger.



### Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM KONTUR MM
```

```
...
```

```
5 SEL KONTUR "MODEL"
```

```
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
```

```
8 CYCL DEF 22 SKRUBNING ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 SLETSPÅN DYBDE ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM KONTUR MM
```

### Egenskaber ved delkonturer

- Grundlæggende identificerer TNC'en alle konturer som lommer. De skal ingen radiuskorrektur programmere.
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagesendes
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammet fastlægger De bearbejdningsplanet.
- Delkonturer kan De definere efter behov med forskellige dybder

### Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø'er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC'en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

### Skema: Omregning af delkonturer med konturformel

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE KONTUR QC1 = "CIRKEL1"
2 DECLARE KONTUR QC2 = "CIRKELXY"
  DYBDE15
3 DECLARE KONTUR QC3 = "TREKANT"
  DYBDE10
4 DECLARE KONTUR QC4 = "FIRKANT"
  DYBDE5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CIRKEL1 MM
```

```
0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM
...
...
```

## Vælg program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** vælger De et program med konturdefinitioner, fra hvilket TNC skal tage konturbeskrivelsen:

-  ▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner
-  ▶ Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning
-  ▶ Tryk Softkey **SEL KONTUR**
- ▶ Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-beskrivelsen, bekræft med tasten **END**



**SEL CONTOUR**-blok programmeres før SL-cyklus. Cyklus **14 KONTUR** er med anvendelsen af **SEL CONTOUR** ikke mere nødvendig.

## Definere konturbeskrivelser

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** giver De et program stien for programmet, fra hvilket TNC'en tager konturbeskrivelserne. Yderligere kan De for denne konturbeskrivelse vælge en separat dybde (FCL 2-funktion):

-  ▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner
-  ▶ Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning
-  ▶ Tryk softkey **DECLARE KONTUR**
- ▶ Indlæs nummeret for konturbetegnelsen **QC**, bekræft med tasten **ENT**
- ▶ Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-beskrivelsen, bekræft med tasten **END** eller hvis ønsket
- ▶ definere separat dybde for den valgte kontur



Med den angivne konturbetegnelse **QC** kan De i konturformlen clear de forskellige konturer med hinanden  
Hvis De anvender konturer med separat dybde, så skal De anviser alle delkonturer en dybde (evt. anviser dybden 0).

## Indlæse kompleks konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

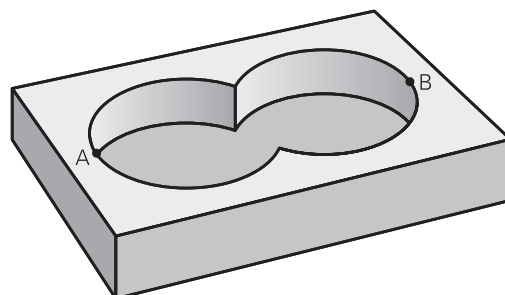
- 
  - ▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner
- 
  - ▶ Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning
- 
  - ▶ Tryk softkey **KONTUR FORMEL** : TNC'en viser følgende softkeys:

| Softkey                                                                             | Forbindelses-funktion                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>skåret med</b><br>f.eks. $QC10 = QC1 \& QC5$                        |
|    | <b>forbundet med</b><br>f.eks. $QC25 = QC7   QC18$                     |
|   | <b>forbundet med, men uden snit</b><br>f.eks. $QC12 = QC5 \wedge QC25$ |
|  | <b>uden</b><br>f.eks. $QC25 = QC1 \setminus QC2$                       |
|  | <b>parantes med</b><br>f.eks. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$               |
|  | <b>parantes til</b><br>f.eks. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$               |
|                                                                                     | <b>Definere enkelt kontur</b><br>f.eks. $QC12 = QC1$                   |

## Overlappende konturer

TNC'en betragter grundlæggende en programmeret kontur som en lomme. Med funktionen for konturformel har De muligheden, for at ændre en kontur til en Ø

De kan overlappe lommer og Ø'er på en ny kontur. Hermed kan De fladerne for en lomme med en overlappet lomme forstørre eller formindske en Ø.



### Underprogrammer: Overlappede lommer



De efterfølgende programmeringseksempler er konturbeskrivelses-programmer, som er blevet defineret i et konturdefinitions-program. Konturdefinitions-programmet bliver til gengæld kaldt med funktionen **SEL KONTUR** i det egentlige hovedprogram.

Lommerne A og B overlapper hinanden.

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2, de må ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som helcirkler.

#### Konturbeskrivelses-program 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
```

#### Konturbeskrivelses-program 2: Lomme B

```
0 BEGIN PGM LOMME_B MM
```

```
1 L X+90 Y+50 R0
```

```
2 CC X+65 Y+50
```

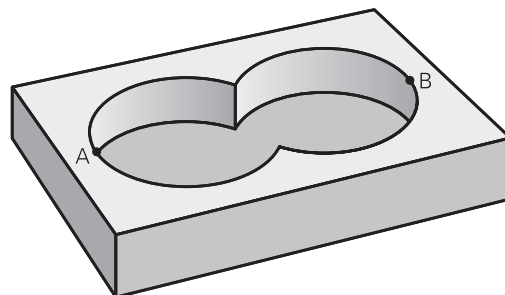
```
3 C X+90 Y+50 DR-
```

```
4 END PGM LOMME_B MM
```

### "Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkede flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "forenet med"



#### Konturdefinitionsprogram:

```

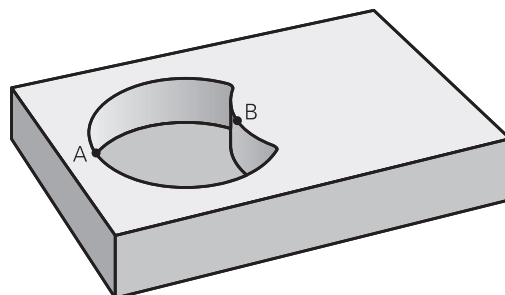
50 ...
51 ...
52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME_A.H.
53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME_B.H.
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

### "Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladen B med funktionen **uden** fratrasket fladen A



#### Konturdefinitionsprogram:

```

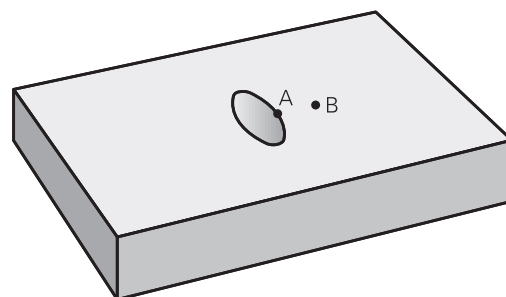
50 ...
51 ...
52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME_A.H.
53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME_B.H.
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...

```

**"Snit"-flader**

Den af A og B overdækkede flade skal bearbejdes. (enkle overdækkede flader skal forblive ubearbejdet.)

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "skåret med"

**Konturdefinitionsprogram:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME\_A.H.

53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME\_B.H.

54 QC10 = QC1 &amp; QC2

55 ...

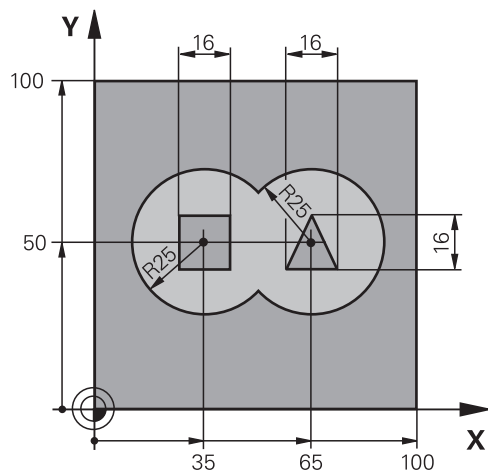
56 ...

**Afvikling af kontur med SL-cykler**

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-Cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt", Side 206).



## Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel



|                                       |                                                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM KONTUR MM</b>          |                                                   |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>  | Råemne-definition                                 |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b> |                                                   |
| <b>3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5</b>         | Værktøjs-definition skrubfræser                   |
| <b>4 TOOL DEF 2 L+0 R+3</b>           | Værktøjs-definition sletfræser                    |
| <b>5 TOOL CALL 1 Z S2500</b>          | Værktøjs-kald skrubfræser                         |
| <b>6 L Z+250 R0 FMAX</b>              | Frikøre værktøj                                   |
| <b>7 SEL KONTUR "MODEL"</b>           | Fastlæg konturdefinitions-program                 |
| <b>8 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA</b>      | Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre |
| <b>Q1=-20 ;FRAESEDYBDE</b>            |                                                   |
| <b>Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING</b>         |                                                   |
| <b>Q3=+0.5 ;TILLAEG FOR SIDE</b>      |                                                   |
| <b>Q4=+0.5 ;TILLAEG FOR BUND</b>      |                                                   |
| <b>Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE</b>         |                                                   |
| <b>Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND</b>       |                                                   |
| <b>Q7=+100 ;SIKKERE HOEJDE</b>        |                                                   |
| <b>Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS</b>         |                                                   |
| <b>Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION</b>     |                                                   |

|                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>9 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING</b>      | Cyklus-definition udskrubning     |
| Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE             |                                   |
| Q1=100 ;TILSPAENDING DYBDE.           |                                   |
| Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.          |                                   |
| Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.             |                                   |
| Q19=150 ;TILSP. PENDLING              |                                   |
| Q401=100 ;TILSPAENDINGSFAKTOR         |                                   |
| Q404= ;FEFTERROEM.STRATEGI            |                                   |
| <b>10 CYCL CALL M3</b>                | Cyklus-kald skrubning             |
| <b>11 TOOL CALL 2 Z S5000</b>         | Værktøjs-kald sletfræser          |
| <b>12 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE</b> | Cyklus-definition sletfræse dybde |
| Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.          |                                   |
| Q12=200 ;TILSP. FOR UDSKRUB.          |                                   |
| <b>13 CYCL CALL M3</b>                | Cyklus-kald sletfræse dybde       |
| <b>14 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE</b>  | Cyklus-definition sletfræs side   |
| Q9=+1 ;RETNING AF ROTATION            |                                   |
| Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE             |                                   |
| Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.          |                                   |
| Q12=400 ;TILSP. FOR UDSKRUB.          |                                   |
| Q14=+0 ;TILLAEG FOR SIDE              |                                   |
| <b>15 CYCL CALL M3</b>                | Cyklus-kald sletfræs side         |
| <b>16 L Z+250 R0 FMAX M2</b>          | Værktøj frikøres, program-slut    |
| <b>17 END PGM KONTUR MM</b>           |                                   |

**Konturdefinitions-program med konturformel:**

|                                               |                                                             |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM MODEL MM</b>                   | Konturdefinitions-program                                   |
| <b>1 DECLARE KONTUR QC1 = "CIRKEL1"</b>       | Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL1"    |
| <b>2 FN 0: Q1 =+35</b>                        | Værdianvisning for anvendte parameter i PGM "CIRKEL31XY"    |
| <b>3 FN 0: Q2 =+50</b>                        |                                                             |
| <b>4 FN 0: Q3 =+25</b>                        |                                                             |
| <b>5 DECLARE KONTUR QC2 = .CIRKEL31XY.</b>    | Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL31XY" |
| <b>6 DECLARE KONTUR QC3 = .TREKANT.</b>       | Definition af konturbetegnelse for programmet "TREKANT"     |
| <b>7 DECLARE KONTUR QC4 = .KVADRAT.</b>       | Definition af konturbetegnelse for programmet "KVADRAT"     |
| <b>8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4</b> | Konturformel                                                |
| <b>9 END PGM MODEL MM</b>                     |                                                             |

**Konturbeskrivelses-program:**

|                           |                                             |
|---------------------------|---------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM    | Konturbeskrivelses-program: Cirkel højre    |
| 1 CC X+65 Y+50            |                                             |
| 2 L PR+25 PA+0 R0         |                                             |
| 3 CP IPA+360 DR+          |                                             |
| 4 END PGM CIRKEL1 MM      |                                             |
| 0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM | Konturbeskrivelses-programm: Cirkel venstre |
| 1 CC X+Q1 Y+Q2            |                                             |
| 2 LP PR+Q3 PA+0 R0        |                                             |
| 3 CP IPA+360 DR+          |                                             |
| 4 END PGM CIRKEL31XY MM   |                                             |
| 0 BEGIN PGM TREKANT MM    | Konturbeskrivelses-program: Trekant højre   |
| 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    | Konturbeskrivelses-program: 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-cykler med enkel konturformel

### Grundlaget

Med SL-cyklerne og den enkle konturformel kan De sammensætte konturer fra indtil 9 delkonturer (lommer eller Ø'er) på enkel vis. De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate programmer. Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra den valgte delkontur beregner TNC'en den komplette kontur.



Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelsesprogrammer) er begrænset til maksimalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv./udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maksimalt **16384** konturelementer.

### Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM KONTDEF MM
```

```
...
```

```
5 KONTUR DEF P1= "POCK1.H" I2 =  
  "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"  
  DEPTH7.5
```

```
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
```

```
8 CYCL DEF 22 SKRUBNING ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 SLETSPÅN DYBDE ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM KONTDEF MM
```

### Egenskaber ved delkonturer

- De skal ingen radiuskorrektur programmere.
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagesendes
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammet fastlægger De bearbejdningsplanet.

### Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø'er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC'en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdningscykler, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæses De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

## Indlæse enkel konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

- |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tryk softkey <b>KONTUR DEF</b> : TNC'en starter indlæsningen af konturformlen</li> <li>▶ Indlæs navnet på den første delkontur. Den første delkontur skal altid være den dybeste lomme, bekræft med tasten <b>ent</b></li> </ul>                                                                                                                                                       |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Pr. softkey fastlægges, om den næste kontur er en lomme eller Ø, bekræft med tasten <b>ENT</b></li> <li>▶ Indlæs navnet på den anden delkontur, bekræft med tasten <b>ent</b> .</li> <li>▶ Om nødvendigt indlæs dybden for den anden delkontur, bekræft med tasten <b>ENT</b> .</li> <li>▶ Fortsæt dialogen som tidligere beskrevet, indtil De har indlæst alle delkonturer</li> </ul> |



Listen over delkonturer begynder grundlæggende altid med den dybeste lomme!

Hvis konturen er defineret som en Ø, så fortolker TNC'en den indlæste dybde som Ø`ens højde Den indlæste, fortegnsløse værdi henfører sig så til emne-overfladen!

Hvis dybden er indlæst 0, så virker ved lommer den i cyklus 20 definerede dybde, Ø`er rager så op indtil emne-overfladen!

## Afvikling af kontur med SL-cykler



Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-Cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt", Side 206).

# 10

**Cykler: Koordinat-  
omregninger**

## 10.1 Grundlag

### Oversigt

Med koordinat-omregninger kan TNC'en udføre en én gang programmeret kontur på forskellige steder af emnet med ændret position og størrelse. TNC'en stiller følgende koordinat-omregningscykler til rådighed:

| Softkey                                                                             | Cyklus                                                                                                                             | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | 7 NULPUNKT<br>Forskyde konturen direkte i programmet eller fra nulpunkt-tabellen                                                   | 281  |
|    | 247 SÆT HENFØRINGSPUNKT<br>Fastlægge henføringsspunkt under programafviklingen                                                     | 287  |
|    | 8 SPEJLING<br>Konturen spejles                                                                                                     | 288  |
|   | 10 DREJNING<br>Konturen drejes i bearbejdningsplanet                                                                               | 290  |
|  | 11 DIM.FAKTOR<br>Konturen formindskes eller forstørres                                                                             | 292  |
|  | 26 AKSESPECIFIK DIM.FAKTOR<br>Konturen formindskes eller forstørres med aksspecifikke dim.faktorer                                 | 293  |
|  | 19 BEARBEJDNINGSPLAN<br>Gennemføre bearbejdnings i transformeret koordinatsystem for maskiner med drejehovedern og/eller rundborde | 295  |

### Virkningen af koordinat-omregninger

Start af aktiviteten: En koordinat-omregning bliver aktiv fra sin definition - bliver altså ikke kaldt. Den virker, indtil den bliver nulstillet eller defineret påny.

#### Tilbagefør koordinatomregning:

- Cykler med værdier for grundforholdene defineres påny, f.eks. dim.faktor 1.0
- Hjelpe funktionerne M02, M30 eller blokken END PGM udføres (afhængig af maskin-parameter **clearMode**)
- Vælg nyt program



## 10.2 NULPUNKT-forskydning (Cyklus 7, DIN/ISO: G54)

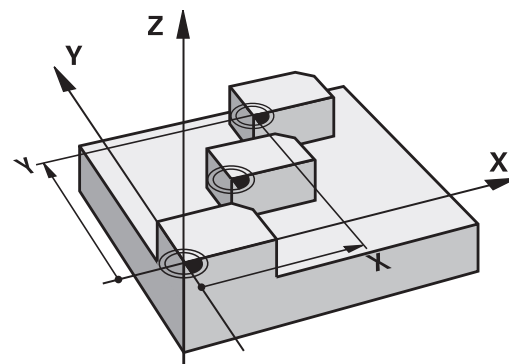
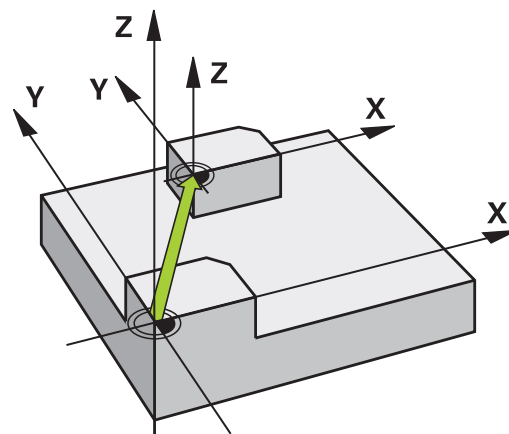
### Virkemåde

Med nulpunkt-forskydning kan De gentage bearbejdnings på vilkårlige steder på emnet.

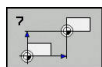
Efter en cyklus-definition NULPUNKT-forskydning henfører alle koordinat-indlæsninger sig til det nye nulpunkt. Forskydningen i hver akse viser TNC'en i status-displayet. Indlæsning af drejeakser er også tilladt.

### Tilbagestilling

- Forskydning til koordinaterne  $X=0$ ;  $Y=0$  etc. programmeres med fornyet cyklus-definition.
- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne  $X=0$ ;  $Y=0$  etc.



### Cyklusparameter



- **Førskjutning:** Koordinaterne til det nye nulpunkt indlæses; absolutværdier henfører sig til emne-nulpunktet, der er fastlagt med henføringspunkt-fastlæggelsen; inkremental værdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt – dette kan allerede være forskudt Indlæse-område indtil 6 NC-akser, alle fra -99999,9999 til 99999,9999

### NC-blokke

|    |              |          |
|----|--------------|----------|
| 13 | CYCL DEF 7.0 | NULPUNKT |
| 14 | CYCL DEF 7.1 | X+60     |
| 15 | CYCL DEF 7.2 | Y+40     |
| 16 | CYCL DEF 7.3 | Z-5      |

### Pas på ved programmeringen!



Med options masinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan De vælge i hvilket koordinatsystem statusvinduet af aktive nulpunktsforskydning skal vises.

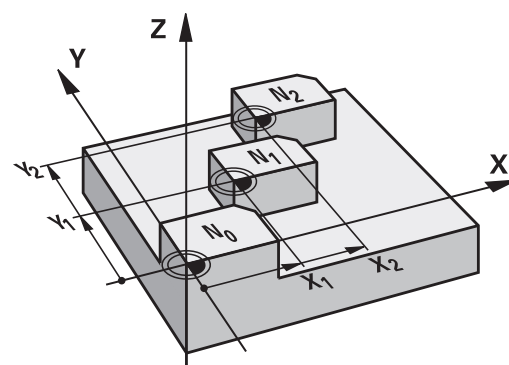
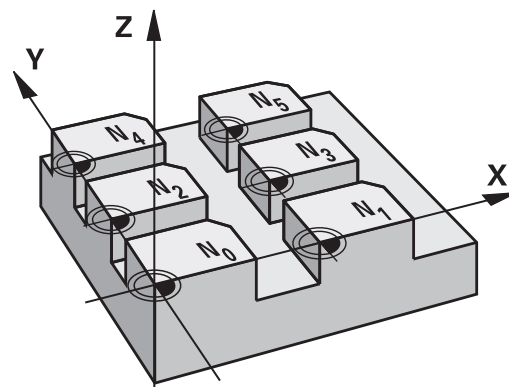
## 10.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53)

### Virkemåde

Nulpunkt-tabeller indsætter De f.eks. ved

- ofte tilbagevendende bearbejdningsforløb på forskellige emnepositioner eller
- ved ofte anvendelse af den samme nulpunktforskydning

Indenfor et program kan De programmere nulpunkter såvel direkte i cyklus-definitionen som også kalde fra en nulpunkt-tabel.



### Tilbagestilling

- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne  $X=0$ ;  $Y=0$  etc.
- Forskydning til koordinaterne  $X=0$ ;  $Y=0$  etc. direkte kald med en cyklus-definition.

### Status-visning

I den yderligere status-visning bliver følgende data fra nulpunkt-tabellen vist :

- Navn og sti for den aktive nulpunkt-tabel
- Aktive nulpunkt-nummer
- Kommentar fra spalten DOC for det aktive nulpunkt-nummer

## Pas på ved programmeringen!



Nulpunkter fra nulpunkt-tabellen henfører sig **altid og udelukkende** til det aktuelle henføningspunkt (Preset).

Hvis De benytter nulpunkt-forskydninger med nulpunkt-tabeller, så anvender De funktionen **SEL TABLE**, for at aktivere den ønskede nulpunkt-tabel fra NC-programmet.

Med options masinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan De vælge i hvilket koordinatsystem statusvinduet af aktive nulpunktsforskydning skal vises.

Hvis De arbejder uden **SEL TABLE** så skal De aktivere den ønskede nulpunkt-tabel før program-testen eller programafvikling (gælder også for programmerings-grafikken):

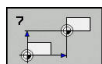
- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **PROGRAMTEST** med fil-styring: Tabellen indeholder status S
- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **PROGRAMLØB ENKELBLOK** og **PROGRAMLØB BLOKFØLGE** med fil-styring: Tabellen indeholder status M

Koordinat-værdier fra nulpunkt-tabellen er udelukkende absolut aktive.

Nye linier kan De kun indføje efter tabel-enden.

Hvis De fremstiller flere nulpunkt-tabeller, skal filnavnet begynde med et bogstav.

## Cyklusparameter



- **Førskjutning:** Indlæs nummeret for nulpunktet fra nulpunkt-tabellen eller indlæs en Q-parameter; hvis De indlæser en Q-parameter, så aktiverer TNC 'en nulpunkt-nummeret, som står i Q-parameteren Indlæse-område 0 til 9999

### NC-blokke

77 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT

78 CYCL DEF 7.1 #5

## Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

Med funktionen **SEL TABLE** vælger De nulpunkt-tabellen, fra hvilken TNC'en tager nulpunktet:

PGM  
CALL

- ▶ Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten **PGM CALL**

NULPUNKTS  
TABEL

- ▶ Tryk softkey **NULPUNKTS TABEL**
- ▶ Indlæs det fuldstændige sti-navn på nulpunkt-tabellen eller vælg filen med softkey **VÆLG** bekræft med tasten **END**



**SEL TABLE**-blokken programmeres før cyklus 7 nulpunkt-forskydning.

En med **SEL TABLE** valgt nulpunkt-tabel forbliver aktiv så længe, indtil De med **SEL TABLE** eller med **PGM MGT** vælger en anden nulpunkt-tabel.

## Editere nulpunkt-tabeller i driftsart programmering



Efter at De har ændret en værdi i en nulpunkt-tabel, skal De gemme ændringen med tasten **ENT**. Ellers bliver ændringen evt. ikke tilgodeset ved afviklingen af et program.

Nulpunkt-tabellen vælger De i driftsart **Programmering**

PGM  
MGT

- ▶ Kald fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT**.
- ▶ Visning af nulpunkt-tabellen: Tryk softkeys **VÆLG TYPE** og **VIS .D**
- ▶ Vælg den ønskede tabel eller indlæs nyt filnavn
- ▶ Fil editering. Softkey-listen viser hertil under andre følgende funktioner:

| Softkey                                                                             | Funktion                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|    | Vælg tabel-start                                                   |
|    | Vælg tabel-slut                                                    |
|    | Sidevis bladning opad                                              |
|    | Sidevis bladning nedad                                             |
|    | Indføj linjer (kun mulig efter tabel-ende)                         |
|    | Sletning af linie                                                  |
|    | Søge                                                               |
|   | Cursor til linie-start                                             |
|  | Cursor til linie-ende                                              |
|  | Kopiere den aktuelle værdi                                         |
|  | Indføje kopieret værdi                                             |
|  | Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende |

## Konfigurerer af Nulpunktstabel

Når De til en aktiv akse ingen nulpunkt vil definere, trykker De tasten **DEL**. TNC'en sletter så talværdien fra det tilsvarende inflæsefelt.



De kan ændre egenskaberne for tabellen. Indlæs herfor i MOD-menuen nøgletallet 555343. TNC'en tilbyder så softkey'en **FORMAT EDITERER** når en tabel er valgt. Når De trykker denne softkey, åbner TNC'en et pop-up-vindue i hvilket kolonnen med den valgte tabel med de pågældende egenskaber bliver vist. Ændringerne er kun virksomme for den åbnede tabel.

| D  | X       | Y      | Z   | A   | B   | C   |
|----|---------|--------|-----|-----|-----|-----|
| 0  | 100.324 | 50.002 | 0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1  | 200.524 | 50.007 | 0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2  | 300.881 | 49.998 | 0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3  | 400.994 | 50.001 | 0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

## Forlad Nulpunktstabel

I fil-styringen lader De andre fil-typer vise og vælg den ønskede fil

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Styringen tilgodeser først en ændring i en nulpunktstabel, når værdien er gemt.

- Bekræft ændringer omgående med tasten ENT
- Kør forsigtig i NC-program efter ændring af nulpunktstabel

## Status-visning

I det yderligere status-display viser TNC'en værdierne for den aktive nulpunkt-forskydning.

## 10.4 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (Cyklus 247, DIN/ISO: G247)

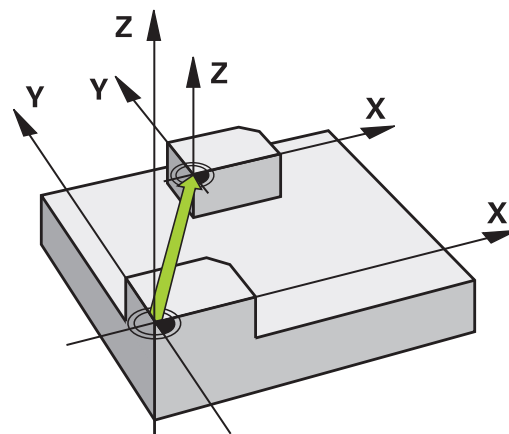
### Virkemåde

Med cyklus henføringspunkt fastlægges kan en i aktiveret henføringspunkt-tabellen defineret nulpunkt som nyt henføringspunkt.

Efter en cyklus-definition henføringspunkt fastlægges henfører alle koordinat-indlæsninger og nulpunkt forskydninger (absolutte og inkrementale) sig til den nye henføringspunkt.

### Statusdisplay

I status-displayet viser TNC'en det aktive henføringspunkt-nummer efter henføringspunkt-symbollet.



### Pas på ved programmeringen!



Ved aktivering af et henføringspunkt fra henføringspunkt-tabellen, nulstiller TNC'en nulpunkt-forskydning, spejling, Drehung, dim.faktor og aksespecifikke dim.faktor.

Når De aktiverer henføringspunkt nummer 0 (linje 0), så aktiverer De det henføringspunkt, som De sidst har fastlagt i driftsart **MANUEL DRIFT** eller **EL.HÅNDHJUL**.

Cyklus 247 virker også i driftsart Programm-Test.

### Cyklusparameter



- **Nummer for Nulpunkt?:** Indgiv nummeret på det ønskede henføringspunkt fra henføringspunkt-tabellen. Alternativt kan De også med Softkey **VÆLG** vælge det ønskede henføringspunkt direkte fra henføringspunkt-tabellen. Indlæseområde 0 til 65535

### NC-blokke

**13 CYCL DEF 247 SAET-  
UDGANGSPUNKT**

**Q339=4 ;NULPUNKT NUMMER**

### Status-visning

I det yderligere status-display (**STATUS POS.**) viser TNC'en det aktive preset-nummer efter dialogen **Henf.pkt**.

## 10.5 SPEJLING (Cyklus 8, DIN/ISO: G28)

### Virkemåde

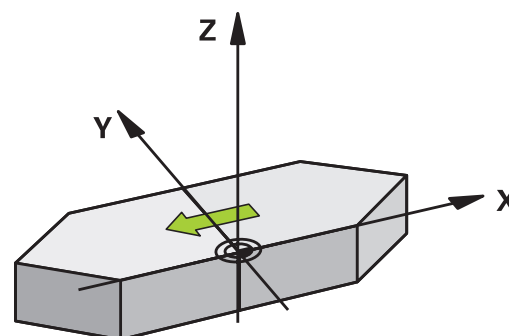
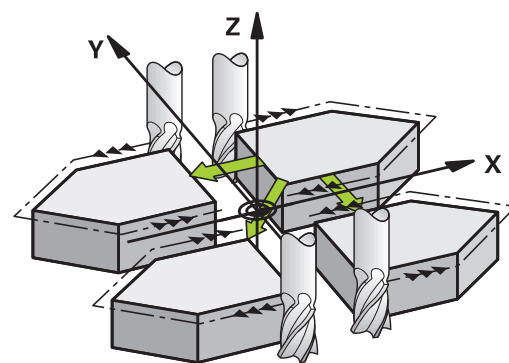
TNC'en kan udføre en bearbejdning i bearbejdningsplanet spejlvendt.

Spejlingen virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. TNC'en viser aktive spejlingsakser i det status-displayet.

- Hvis De kun spejler én akse, ændrer omløbsretningen sig for værktøjet. Dette gælder ikke ved SL-Cykler.
- Hvis De spejler to akser, bibeholdes omløbsretningen.

Resultatet af spejlingen afhænger af stedet for nulpunktet:

- Nulpunktet ligger på konturen der spejles: Elementet bliver direkte spejlet om nulpunktet.
- Nulpunktet ligger udenfor konturen der skal spejles: Elementet flytter sig yderligere;



### Tilbagestilling

Cyklus SPEJLING programmeres påny med indlæsning **NO ENT**.



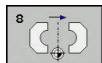
## Pas på ved programmeringen!



Når De arbejder i svinget system med Cyklus 8, skal De være opmærksom på følgende:

- Programmerer De **først** svingningen og kalder **derefter** Cyklus 8 SPEJLING!

## Cyklusparameter



- **SPEJLINGSAKSEN ?**: Indgiv akse, som skal spejles; De kan spejle alle akser - inkl. drejeakse - med undtagelse af spindelakse og den tilhørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maksimalt tre akser Indlæse-område indtil 3 NC-akser **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

### NC-blokke

79 CYCL DEF 8.0 SPEJLNING

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

## 10.6 DREJNING (Cyklus 10, DIN/ISO: G73)

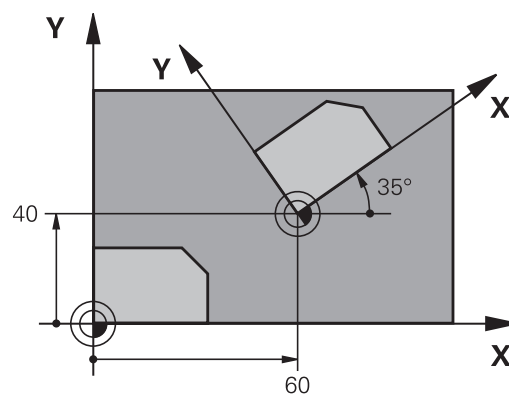
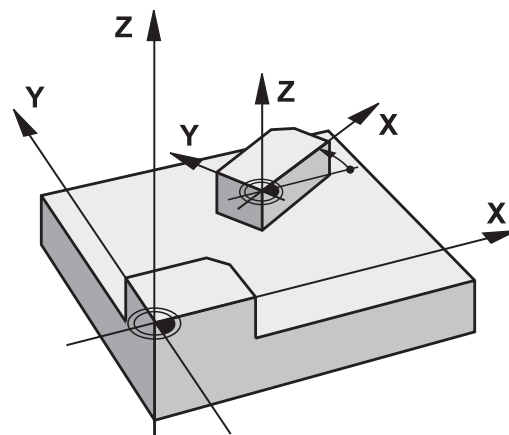
### Virkemåde

Indenfor et program kan TNC'en dreje koordinatsystemet i bearbejdningsplanet om det aktive nulpunkt.

DREJNING'en virker fra sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive drejevinkel i det yderligere status-display.

#### Henføeringsakse for drejevinklen:

- X/Y-plan X-akse
- Y/Z-plan Y-akse
- Z/X-plan Z-akse

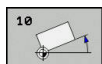


### Tilbagestilling

Cyklus DREJNING programmeres påny med drejevinklen 0°.

**Pas på ved programmeringen!**

TNC'en ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus 10. Programmer evt. radius-korrektur påny.  
Efter at De har defineret cyklus 10, kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.

**Cyklusparameter**

- **Drejning:** Indlæs drejevinklen i grader (°).  
Indlæseområde -360,000° til +360,000° (absolut eller inkrementalt)

**NC-blokke**

|                           |
|---------------------------|
| 12 CALL LBL 1             |
| 13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT  |
| 14 CYCL DEF 7.1 X+60      |
| 15 CYCL DEF 7.2 Y+40      |
| 16 CYCL DEF 10.0 DREJNING |
| 17 CYCL DEF 10.1 ROT+35   |
| 18 CALL LBL 1             |

## 10.7 DIM.FAKTOR (Cyklus 11, DIN/ISO: G72)

### Virkemåde

TNC'en kan indenfor et program forstørre eller formindske konturer. Således kan De eksempelvis tage hensyn til svind- og sletspånfaktorer.

DIM.FAKTOR'en virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. TNC'en viser den aktive dim.faktor i det yderligere status-display.

Dim.faktoren virker

- på alle tre koordinataksler samtidig
- ved målangivelser i cykler

### Forudsætning

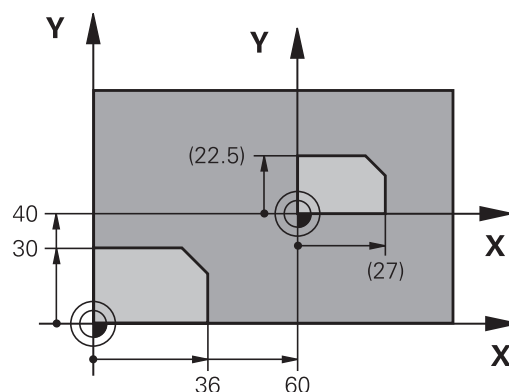
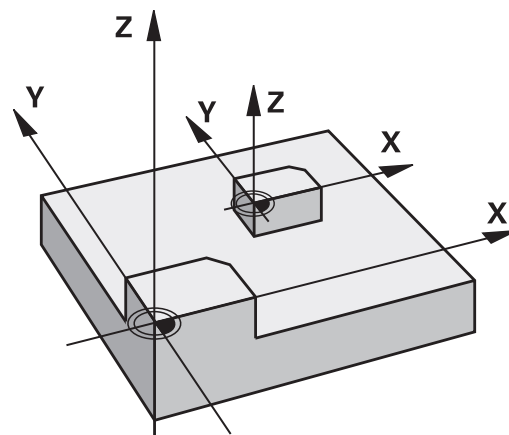
Før forstørrelsen hhv. formindskelsen skal nulpunktet være forskudt til en kant eller hjørne af konturen.

Forstørre: SCL større end 1 til 99,999 999

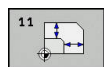
Formindske: SCL mindre end 1 til 0,000 001

### Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med dim.faktor 1.



### Cyklusparameter



- **FAKTOR ?**: Faktor SCL indlæses (eng.: scaling); TNC'en multiplicerer koordinater og radier med SCL (som beskrevet i "virkning" ) Indlæse-område 0.000001 til 99.999999

### NC-blokke

|                              |
|------------------------------|
| 11 CALL LBL 1                |
| 12 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT     |
| 13 CYCL DEF 7.1 X+60         |
| 14 CYCL DEF 7.2 Y+40         |
| 15 CYCL DEF 11.0 DIM.-FAKTOR |
| 16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75    |
| 17 CALL LBL 1                |

## 10.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)

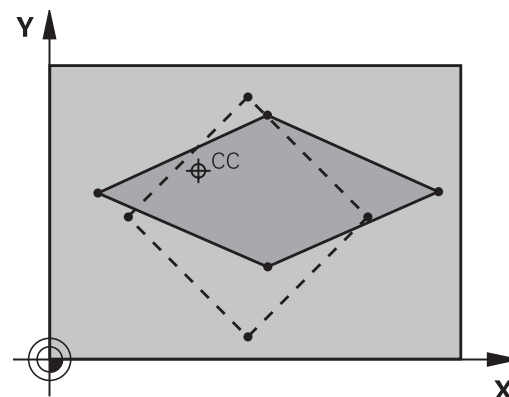
### Virkemåde

Med cyklus 26 kan De tilgodese skrump- og overmåls-faktorer akse-specifikt.

DIM.FAKTOR'en virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. TNC'en viser den aktive dim.faktor i det yderligere status-display.

### Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med faktor 1 for den tilsvarende akse.



### Pas på ved programmeringen!



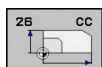
Koordinataksler med positioner til cirkelbaner må De ikke med forskellige faktorer strække eller klemme.

For hver koordinat-akse kan De indlæse en egen akse-specifik dim.faktor.

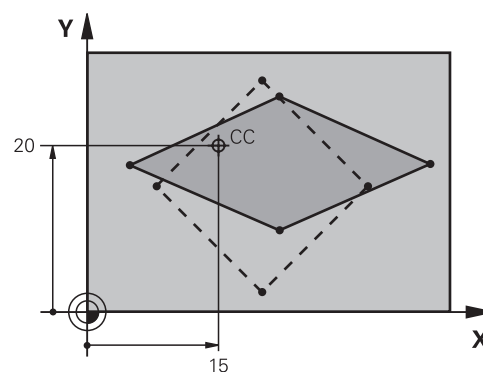
Yderligere lader koordinaterne til centrum sig programmere for alle dim.faktorer.

Konturen bliver strukket eller klemt fra centrum, altså ikke ubetinget fra og til det aktuelle nulpunkt - som ved cyklus 11 DIM.-FAKTOR.

## Cyklusparameter



- **Akse og faktor:** Vælg pr. softkey koordinatakse(r) og faktor(er) for den aksestspecifikke strækning eller klemning. Indlæse-område 0.000001 til 99.999999
- **Centrum-koordinater:** Centrum for den aksestspecifikke strækning eller klemning Indlæse-område -99999.9999 til 99999.9999



## NC-blokke

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| 25 CALL LBL 1                                 |
| 26 CYCL DEF 26.0 MAALFAKTOR                   |
| 27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15<br>CCY+20 |
| 28 CALL LBL 1                                 |

## 10.9 BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)

### Virkemåde

I cyklus 19 definerer De stedet for bearbejdningsplanet - forstås som stedet for værktøjsaksen henført til det maskinfaste koordinatsystem - ved indlæsning af transformationsvinklen. De kan fastlægge stedet for bearbejdningsplanet på to måder:

- Indlæs stillingen af svingaksen direkte
- Beskrive stedet for bearbejdningsplanet gennem indtil tre drejninger (rumvinkel) af det **maskinfaste** koordinatsystem. Rumvinklen der skal indlæses får De, idet De lægger et snit lodret gennem det transformerede bearbejdningsplan og betragter snittet fra akse, som De vil transformere om. Med to rumvinkler er allerede alle ønskede værktøjspositioner entydigt defineret i rummet

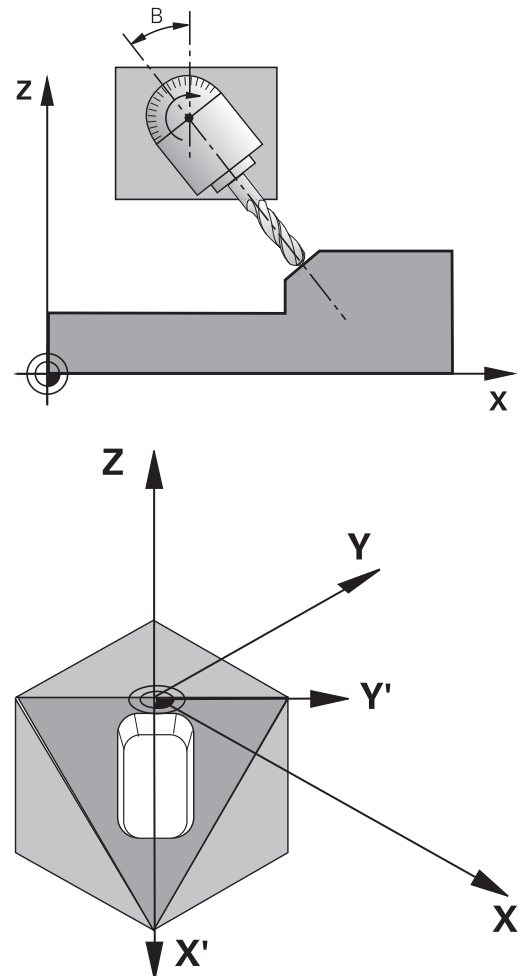


Pas på, at stedet for det transformerede koordinatsystem og hermed også kørselsbevægelser i det transformerede system afhænger af, hvorledes De beskriver det transformerede plan.

Hvis De programmerer stedet for bearbejdningsplanet med en rumvinkel, beregner TNC'en automatisk de derfor nødvendige vinkelstillinger af svingaksen og fastlægger disse i parametrene Q120 (A-akse) til Q122 (C-akse). Er to løsninger mulig, vælger TNC'en -gående ud fra aktuelle position af drejeaksen - den korteste vej. Rækkefølgen af drejningerne for beregning af stedet for planet er fastlagt: Først drejer TNC'en A-aksen, derefter B-aksen og til slut C-aksen.

Cyklus 19 virker fra og med definitionen i programmet. Så snart De kører med en akse i det transformerede system, virker korrekturen for disse akser. Hvis korrekturen skal omregnes i alle akser, så skal De køre alle akser.

Hvis De har sat funktionen **transformere programafvikling** i driftsart manuel på **Aktiv** bliver den i denne menu indførte vinkelværdi fra Cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN overskrevet.



## Pas på ved programmeringen!



Funktionen til **BEARBEJDNINGSFLADE DREJES** bliver tilpasset på styring og maskine af maskinproducenten. Maskinproducenten fastlægger også, om den programmerede vinkel skal opfattes som, koordinater for drejeaksen (aksevinkel) eller som vinkelkomponent af skråplan (rumvinkel), af styringen.



Da ikke programmerede drejeakseværdier grundlæggende altid bliver fortolket som uændrede værdier, skal De altid definere alle tre rumvinkler, også hvis én eller flere vinkler er lig 0.

Transformationen af bearbejdningsplanet sker altid om det aktive nulpunkt.

Når De anvender cyklus 19 med aktiv M120, så ophæver TNC'en automatisk radius-korrektoren og dermed også funktionen M120

Med options masinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan De vælge i hvilket koordinatsystem statusvinduet af aktive nulpunktsforskydning skal vises.



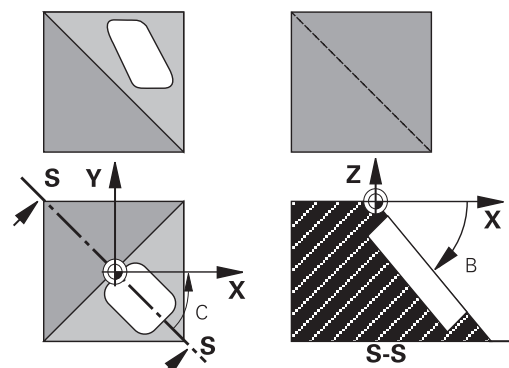
## Cyklusparameter



- **DREJEAKSE OG -VINKEL?:** Indlæs drejeaksen med tilhørende drejevinkel; drejeakserne A, B og C programmeres med softkeys Indlæse-område -360.000 til 360.000

Når TNC'en automatisk positionerer drejeakserne, så kan De endnu indlæse følgende parametre

- **Tilspænding? F=:** Kørselshastigheden for drejeaksen ved automatisk positionering Indlæse-område 0 til 99999.999
- **SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): TNC'en positionerer svinghovedet således, at positionen, som fra forlængelsen af værktøjet med sikkerheds-afstand, ikke ændrer sig relativt til emnet Indlæse-område 0 til 99999.9999



## Tilbagestilling

For at nulstille svingvinklen, defineres påny cyklus BEARBEJDNINGSPLAN og for alle drejeadser indlæses 0°. Herefter defineres cyklus BEARBEJDNINGSPLAN endnu engang, og dialogspørgsmålet bekræftes med tasten **NO ENT**. Hermed sætter De funktionen inaktiv.

## Positionere drejeadser



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskinfabrikanten fastlægger, om cyklus 19 automatisk positionerer drejeadsen, eller om De skal positionere drejeadsen i programmet manuelt.

### Positionere drejeadser manuelt

Hvis cyklus 19 ikke automatisk positionerer drejeadsen, skal De positionere drejeadsen i en separat L-blok efter cyklus-definitionen.

Hvis De arbejder med aksevinkler, kan De definere akseverdierne direkte i en L-blok. Hvis De arbejder med rumvinkler, så anvender De de af cyklus 19 beskrevne Q-parametre **Q120** (A-akseværdi), **Q121** (B-akseværdi) og **Q122** (C-akseværdi).



De anvender ved manuel positionering grundlæggende altid de i Q-parametrene Q120 til Q122 gemte drejeadsepositioner!

Undgå funktioner som M94 (vinkelreducering), for ved multikald ikke at få uoverensstemmelser mellem Akt- og Sollpositioner for drejeadsen.

### NC-blok eksempel:

|                                     |                                                                |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 10 L Z+100 R0 FMAX                  |                                                                |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX              |                                                                |
| 12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE | Definere rumvinkel for korrekturberegning                      |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0       |                                                                |
| 14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000         | Positionere drejeadser med værdier, som cyklus 19 har beregnet |
| 15 L Z+80 R0 FMAX                   | Korrektur aktiverer spindelaksen                               |
| 16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX             | Korrektur aktiverer bearbejdningsplan                          |

**Positionere drejeakser automatisk**

Hvis cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, gælder::

- TNC'en kan kun positionere styrede akser automatisk.
- I cyklus-definition skal De yderligere til transformationsvinklen indlæse en sikkerheds-afstand og en tilspænding, med hvilke transformationsaksen kan positioneres.
- Anvend kun forindstillede værktøjer (hele værktøjslængden skal være defineret).
- Ved en transformation bliver positionen af værktøjsspidsen nærmest uforandret overfor emnet.
- TNC'en udfører transformationen med den sidst programmerede tilspænding. Den maksimalt opnåelige tilspænding afhænger af kompleksiteten af svinghovedet (rundbordet).

**NC-blok eksempel:**

|                                            |                                             |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 10 L Z+100 R0 FMAX                         |                                             |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX                     |                                             |
| 12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE        | Vinkel for korrekturberegning defineres     |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50 | Yderligere tilspænding og afstand defineres |
| 14 L Z+80 R0 FMAX                          | Korrektur aktiverer spindelaksen            |
| 15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX                    | Korrektur aktiverer bearbejdningsplan       |

**Positionsvisning i et transformeret system**

De viste positioner (**NOM** og **AKT**) og nulpunkt-visningen i det yderligere status-display henfører sig efter aktiveringen af cyklus 19 til det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter cyklus-definition altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før cyklus 19.

**Arbejdsrumovervågning**

TNC'en kontrollerer i det transformerede koordinatsystem kun akserne til endekontakt, som skal køres Evt. afgiver TNC'en en fejlmelding.

## Positionering i et transformeret system

Med hjælpe-funktion M130 kan De også i det transformerede system køre til positioner, som henfører sig til det utransformerede koordinatsystem.

Også positioneringer med retlinieblokke som henfører sig til maskin-koordinatsystemet (blokke med M91 eller M92), lader sig udføre ved transformeret bearbejdningsplan. Begrænsninger:

- Positionering sker uden længdekorrektur
- Positionering sker uden maskingeometri-korrektur
- Værktøjs-radiuskorrektur er ikke tilladt

## Kombination med andre koordinat-omregningscykler

Ved kombination af koordinat-omregningscykler skal man passe på, at transformation af bearbejdningsplanet altid sker om det aktive nul-punkt. De kan gennemføre en nulpunkt-forskydning før aktivering af cyklus 19: så forskyder De det "maskinfaste koordinatsystem".

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af cyklus 19, så forskyder De det "transformerede koordinatsystem".

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går det i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

- 1 Aktivere nulpunktforskydning
- 2 Aktivere transformation af bearbejdningsplan
- 3 Aktivere drejning

...

Emnebearbejdning

...

- 1 Tilbagefør drejning
- 2 Nulstil transformeret bearbejdningsplan
- 3 Tilbagefør nulpunktforskydning

## Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN

### 1 Program fremstilling

- ▶ Værktøj defineres (bortfalder, hvis TOOL.T er aktiv), indlæs fuld værktøjs-længde
- ▶ Kald værktøj
- ▶ Spindelakse køres så meget fri, at der ved svingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne.
- ▶ Positioner evt. drejeakse(r) med L-blok på tilsvarende vinkelværdi (afhængig af en maskinparameter)
- ▶ Aktiver evt. nulpunkt-forskydning
- ▶ Cyklus 19 TRANSFORMATION defineres; vinkelværdi for drejeakse indlæses.
- ▶ Alle hovedakser (X, Y, Z) køres, for at aktivere korrekturen.
- ▶ Programmér bearbejdningen som om den blev udført i det utransformerede plan
- ▶ Evt. definér cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN mmed en anden vinkel, for at udføre en bearbejdning i en anden aksestilling. Det er i dette tilfælde ikke nødvendigt at tilbagestille cyklus 19, De kan direkte definere den nye vinkelstilling
- ▶ Cyklus 19 TRANSFORMATION Nulstilles; for alle dreje-akser indlæses 0°.
- ▶ Funktion BEARBEJDNINGSPLAN deaktivere; cyklus 19 defineres påny, bekræft dialogspørgsmål med **NO ENT**
- ▶ Evt. Nulstilling af nulpunkt-forskydning
- ▶ Positioner evt. drejeaksen i 0°-stilling

### 2 Opspænding af emnet

#### 3 Sæt henf.pkt.

- manuelt ved berøring
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-Tastesystem (se Brugerhåndbog Tastesystem-cykler, kapitel 2)
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-Tastesystem (se Brugerhåndbog Tastesystem-cykler, kapitel 3)

### 4 Start af et bearbejdningsprogram i driftsart programafvikling blokfølge

#### 5 Driftsart manuel drift

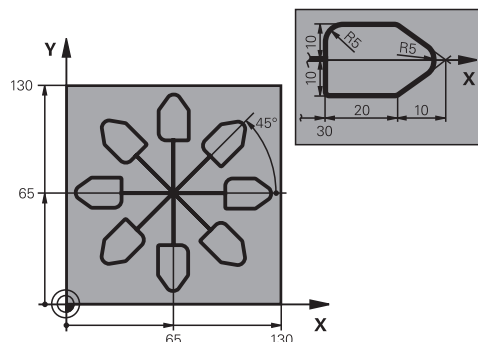
Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på INAKTIV. Indfør for alle drejeakser vinkelværdien 0° i menuen, .

## 10.10 Programmeringseksempler

### Eksempel: Koordinat-omregningscykler

#### Programafvikling

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram,



|                                |                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM KOUMR MM           |                                           |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20  | Råemne-definition                         |
| 2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0 |                                           |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500          | Værktøjs-kald                             |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Frikøre værktøj                           |
| 5 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT        | Nulpunkt-forskydning til centrum          |
| 6 CYCL DEF 7.1 X+65            |                                           |
| 7 CYCL DEF 7.2 Y+65            |                                           |
| 8 CALL LBL 1                   | Kald af fræsebearbejdning                 |
| 9 LBL 10                       | Sæt mærke for programdel-gentagelse       |
| 10 CYCL DEF 10.0 DREJNING      | Drej 45° inkrementalt                     |
| 11 CYCL DEF 10.1 IROT+45       |                                           |
| 12 CALL LBL 1                  | Kald af fræsebearbejdning                 |
| 13 CALL LBL 10 REP 6/6         | Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange |
| 14 CYCL DEF 10.0 DREJNING      | Nulstilling af drejning                   |
| 15 CYCL DEF 10.1 ROT+0         |                                           |
| 16 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT       | Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning   |
| 17 CYCL DEF 7.1 X+0            |                                           |
| 18 CYCL DEF 7.2 Y+0            |                                           |
| 19 L Z+250 R0 FMAX M2          | Værktøj frikøres, program-slut            |
| 20 LBL 1                       | Underprogram 1                            |
| 21 L X+0 Y+0 R0 FMAX           | Fastlæggelse af fræsebearbejdning         |
| 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

**Cykler:  
Specialfunktioner**

## 11.1 Grundlaget

### Oversigt

TNC'en stiller forskellige cykler til rådighed for følgende specialanvendelser:

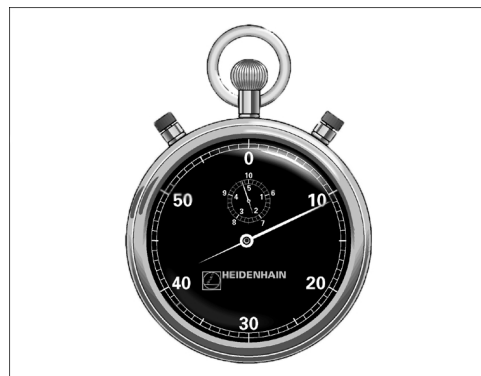
| Softkey                                                                             | Cyklus                   | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|
|    | 9, DVÆLETID              | 307  |
|    | 12 Programkald           | 308  |
|    | 13 Spindelorientering    | 309  |
|    | 32 TOLERANCE             | 310  |
|    | 225 GRAVERING af tekster | 314  |
|  | 232 PLANFRÆSE            | 320  |
|  | 239 OVERFØR LOAD         | 325  |

## 11.2 DVÆLETID (Cyklus 9, DIN/ISO: G04)

### Funktion

Programafviklingen bliver standset med varigheden af **DVÆLETID**. En dvæletid kan eksempelvis tjene for et spånbrud.

Cyklus virker fra og med sin definition i programmet. Modalt virkende (blivende) tilstande bliver herved ikke influeret, som f.eks. rotationen af spindelen.



### NC-blokke

89 CYCL DEF 9.0 DVÆLETID

90 CYCL DEF 9.1 V.TID 1.5

### Cyklusparameter

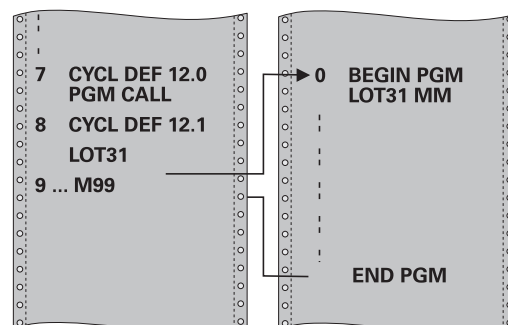


- **Dvæletid i sekunder:** Indlæs dvæletiden i sekunder Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt

## 11.3 PROGRAM-KALD (Cyklus 12, DIN/ISO: G39)

### Cyklusfunktion

De kan vilkårlige bearbejdnings-programmer, som f.eks. specielle borecykler eller geometri-moduler, ligestille med en bearbejdnings-cyklus. De kalder så dette program lige som en cyklus.



### Pas på ved programmeringen!



Det kaldte program skal vær gemt på TNC'ens harddisk. Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det i cyklus deklarerede program stå i det samme bibliotek som det kaldende program.

Hvis det til cyklus deklarerede program ikke står i samme bibliotek som det kaldende program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks. **TNC: \KLAR35\FK1\50.H**.

Hvis De vil deklarere et DIN/ISO-program som cyklus, så indlæser De fil-type.l efter program-navnet.

Q-parametre virker ved et program-kald med cyklus 12 grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også har indvirkning på det kaldende program

### Cyklusparameter



- **Program-navn:** Navnet på programmet der skal kaldes evt. med stien, i hvilken programmet står, eller
- vælg med softkey **VÆLG** aktivere File-Select-Dialog og programmet der kaldes

Programmet kalder De med:

- CYCL CALL (separat blok) eller
- M99 (blokvis) eller
- M89 (bliver udført efter hver positionerings-blok)

### Deklarere program 50 som cyklus og kalde med M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:  
\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

## 11.4 SPINDEL-ORIENTERING (Cyklus 13, DIN/ISO: G36)

### Cyklusfunktion



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

TNC kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje i en bestemt position med en vinkel.

Spindel-orienteringen er f.eks. nødvendig

- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte veksel-positioner for værktøjet
- for opretning af sende- og modtagevinduer af 3D-tastsystemer med infrarød-overførsel

Den i cyklus definerede vinkelstilling positionerer TNC'en ved programmering af M19 eller M20 (maskinafhængig).

Når De M19, hhv. M20 programmerer, uden først at have defineret cyklus 13, så positionerer TNC'en hovedspindelen på en vinkelværdi, der er fastlagt maskinfabrikanten.

**Yderlig information:** Maskinhåndbogen

### Pas på ved programmeringen!

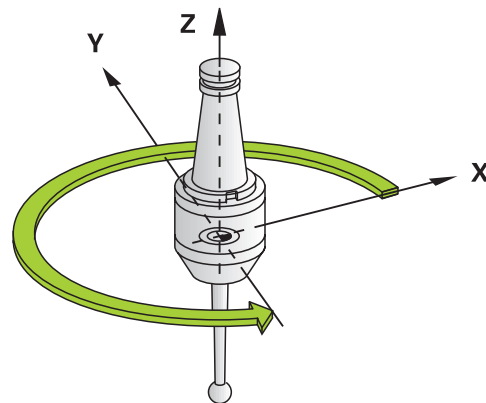


I bearbejdningscyklerne 202, 204 og 209 bliver den interne cyklus 13 anvendt. Vær opmærksom på i Deres NC-program, at De evt. skal programmere cyklus 13 påny efter en af de ovennævnte bearbejdningscykler.

### Cyklusparameter



- **Orienteringsvinkel:** Indlæs vinkel henført til vinkel-henføringsaksen i arbejdsplanet Indlæse-område: 0,0000° til 360,0000°



### NC-Sätze

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180

## 11.5 TOLERANCE (Cykler 32, DIN/ISO: G62)

### Cyklusfunktion



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Gennem angivelserne i cyklus 32 kan De påvirke resultatet ved HSC-bearbejdning hvad angår nøjagtighed, overfladegodhed og hastighed, såfremt TNC'en er blevet tilpasset til de maskinspecifikke egenskaber.

TNC'en udglatter automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuerligt på emne-overfladen og skåner herved maskinmekanikken. Yderligere virker den i cyklus definerede tolerance også ved kørselsbevægelser på cirkelbuer.

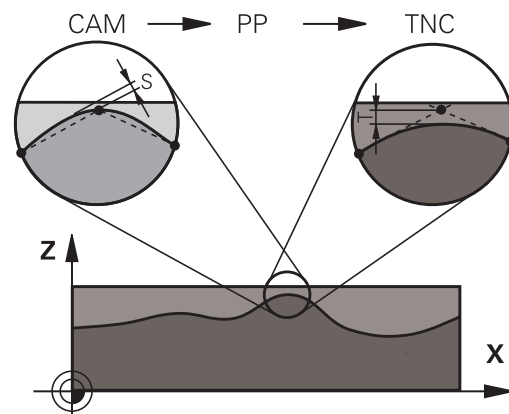
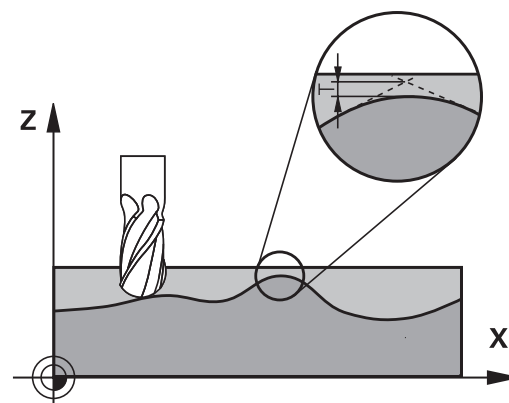
Om nødvendigt, reducerer TNC'en automatisk den programmerede tilspænding, så at programmet altid bliver afviklet "rykfrit" med den hurtigst mulige hastighed af TNC'en. **Også når TNC'en kører med ikke reduceret hastighed bliver den af Dem definerede tolerance grundlæggende altid overholdt.** Jo større De definerer tolerancen, desto hurtigere kan TNC'en køre.

Ved glatningen af konturen opstår en afvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**Toleranceværdi**) er fastlagt i en maskinparameter af maskinfabrikanten. Med cyklus **32** kan De den forindstillede toleranceværdi ændre og vælge forskellige filterindstillinger, forudsagt at maskinfabrikanten bruger disse indstillingsmuligheder.

### Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system

Den væsentligste faktor der kan påvirke ved den eksterne NC-programfremstilling er den i CAM-systemet definerbare kordefejl  $S$ . Med kordefejlen definerer den maksimale punktafstand sig med et postprocessor (PP) genereret NC-program. Er kordefejlen lig med eller mindre end den i cyklus 32 valgte toleranceværdi  $T$ , så kan TNC'en glatte konturpunkterne, såfremt gennem specielle maskinindstillinger den programmerede tilspænding ikke bliver begrænset.

En optimal glatning af konturen opnår De, hvis De vælger toleranceværdien i cyklus 32 mellem 1,1 og 2-gange CAM-kordefejlen.



## Pas på ved programmeringen!



Ved meget små toleranceværdier kan maskinen ikke mere bearbejde konturen rykfrit. Rumlen ikke ved manglende regnepræstation i TNC'en, men den kensgerner, at TNC'en tilkører konturovergangene næsten eksakt, må kørselshastigheden altså reduceres drastigt.

Cyklus 32 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

TNC'en tilbagesætter cyklus 32, når De

- cyklus 32 definere påny og bekræfter dialogspørgsmålet efter **toleranceværdien** med **NO ENT**
- med tasten **PGM MGT** vælger et nyt program

Efter at De har nulstillet cyklus 32, aktiverer TNC'en igen den med maskin-parameter forindstillede tolerance.

Den indlæste toleranceværdi **T** bliver af styringen fortolket i MM-programmer i måleenheden mm og i et tomme-program i måleenheden tomme.

Hvis De indlæser et program med cyklus 32, der indeholder som cyklusparameter kun **tolerance værdien T** indfører TNC'en evt. begge de resterende parametre med værdien 0.

Ved stigende toleranceindlæsning formindsker cirkelbevægelsen i regelen cirkeldiameteren, undtagen når Deres maskin HSC-filter er aktiv (Indstilling fra maskinproducent).

Hvis cyklus 32 er aktiv, viser TNC'en i det yderligere status-display, fanen **CYC**, for den definerede cyklus 32-parameter.

NC-programmer for 5-akse-simultanbearbejdning med kuglefræser skal helst bruge kuglemidten. NC-data er derved som reglen ensartet. Yderlig kan De i indstille en højere rundakse tolerance **TA** (f.eks. mellem 1° og 3°) for en endnu jævnere tilspænding på værktøjshenføringspunkt (TCP)

Ved NC-programmer for 5-akse-simultanbearbejdning med Torus- eller radiusfræser skal De ved NC-udlæsning af kuglesydpol, vælge en mindre rundakse tolerance.

En sædvanlig værdi er f.eks. 0.1°. Udslagsgivende for rundakse tolerance er dog den maksimal tilladte konturovertrædelse. Denne konturovertrædelse er afhængig af den mulige værktøj fejljustering, værktøjsradius og indgrebsdybden af værktøjet.

Ved 5-akset-snekkefræsning med en skaftfræser kan De beregne den maksimale kontur overtrædelse T direkte fra fræseindgrebslængde L og den tilladte konturtolerance TA:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0.0175 [1/^\circ]$$

Eksempel: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm



## Cyklusparameter



- ▶ **Toleranceværdi T:** Tilladelige konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer) Indlæseområde 0,0000 til 10,0000  
**>0:** Ved en indlæsning større end nul anvender TNC'en den af Dem angivne maksimale tilladte afvigelse  
**0:** Ved indgivelse af 0 eller når De ved programmering trykker tasten **NO ENT**, anvender TNC'en en af maskinproducenten konfigurerede værdi.
- ▶ **HSC-MODE, sletfræse=0, skrubbe=1:** Aktivere filter:
  - Indlæseværdi 0: **Fræse med større konturnøjagtighed** TNC'en anvender internt definerede sletfræse-filterindstillinger
  - Indlæseværdi 1: **Fræse med større tilspændings-hastighed** TNC'en anvender internt definerede skrubbe-filterindstillinger
- ▶ **Tolerance for drejeaksen TA:** Tilladelig positionsafvigelse af drejeaksen i grader med aktiv M128 (FUNCTION TCPM). TNC'en reducerer altid banetilspændingen således, at ved fleraksede bevægelser kører den langsomste akse med sin maksimale tilspænding. I regelen er drejeaksen væsentlig langsommere end linjærakser. Med indlæsning af en større tolerance (f.eks. 10°), kan De forkorte bearbejdningstiden væsentlig ved fleraksede bearbejdnings-programmer, da TNC'en så ikke altid skal køre drejeaksen til den forudgivne Nom.-position. Værktøjsorienteringen bliver tilpasset (stillingen af drejeaksen henført til emne-overfladen) Positionen ved **Tool Center Point (TCP)** bliver automatisk korrigeret. De har for eksempel ved en kuglefræser, der blev målt i centrum, og på midtpunktbaneprogrammeret er, ingen negativ indflydelse på kontur. Indlæseområde 0,0000 til 10,0000  
**>0:** Ved en indlæsning større end nul anvender TNC'en den af Dem angivne maksimale tilladte afvigelse  
**0:** Ved indgivelse af 0 eller når De ved programmering trykker tasten **NO ENT**, anvender TNC'en en af maskinproducenten konfigurerede værdi.

## NC-Sätze

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

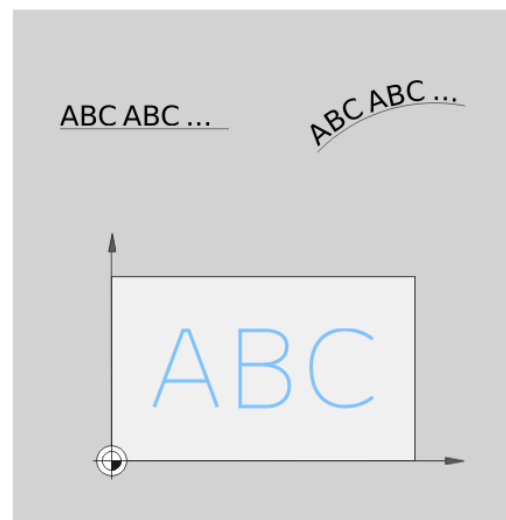
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

## 11.6 GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)

### Cyklusafvikling

Med denne cyklus lader tekster sig grave på en plan flade på emnet. Teksterne lader sig skrive langs en retlinie eller på en cirkelbue.

- 1 TNC'en positionerer i bearbejdningsplanet til startpunktet for det første tegn.
- 2 Værktøjet stikker vinkelret på graveringsfladen og fræser tegnet. Nødvendige løftebevægelser mellem tegnene udfører TNC'en i sikkerheds-afstand. Ved enden af tegnet står værktøjet i sikkerheds-afstand over overfladen.
- 3 Disse forløb gentager sig for alle tegn der skal graves.
- 4 Afslutningsvis positionerer TNC'en værktøjet til den 2. Sikkerhedsafstand.



### Pas på ved programmeringen!



Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Teksten der skal graves kan De også overføre pr. string-variabel (**QS**).

Med Parameter Q374 kan drejeposition af bogstav indflueres.

Når Q374=0 til 180°: Skrivelinjen er fra venstre til højre.

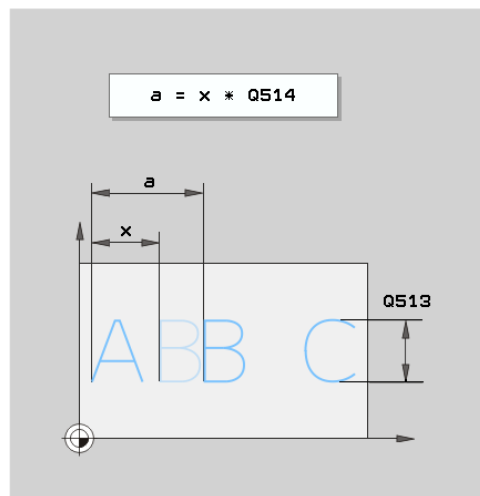
Når Q374 er større end 180°: Skrivelinjen er omvendt.

Startpunkt ved graving af en cirkelbane befinder sig nederst til venstre, over det første tegn der skal graves. (Ved ældre Software versioner er forpositioneringen muligvis fra centrum af cirklen.)

## Cyklusparameter



- ▶ **Q500 Gravingstekst?:** Gravingstekst i anførselstegn. Tildeling af en strengvariabel på Q-tasten på det numeriske tastatur, skal du trykke Q på ASCII-tastaturet svarer til normal tekstindgivelse. Tilladte indlæsetegn: se "Gravere systemvariable", Side 318
- ▶ **Q513 Tegnstørrelse?** (absolut): Højden af tegnet der skal graves i mm. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q514 Faktor for tegnafstand?:** Ved den anvendte font handler det om en såkaldt proportionalfont. Hvert tegn har således sin egen bredde, som TNC'en ved definition af Q514=0 graverer tilsvarende. Ved definition af Q514 ulig 0 skalerer TNC'en afstanden mellem tegnene. Indlæseområde 0 til 9.9999
- ▶ **Q515 Skrifttype?:** Uden funktion i øjeblikket
- ▶ **Q516 Tekst på retlinie/cirkel (0/1)?:**  
Tekst længde af en lige graving: Indlæse = 0  
Tekst graves på en cirkelbus: Indlæse = 1  
Tekst graveret på en cirkelbue, perifert (ikke umiddelbar læslig fra neden): Indlæse=2
- ▶ **Q374 DREJNINGSVINKEL ?:** Midtpunkts vinkel, når teksten skal anordnes på en cirkel. Gravervinkel ved lige tekstlinjer Indlæseområde: -360.0000 til +360,0000°
- ▶ **Q517 Radius ved tekst på cirkel?** (absolut): Radius til cirkelbuen, på hvilken TNC'en skal anordne teksten i mm. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af graverbunden
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESDYBDE ?:**  
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, fu**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**



## NC-blokke

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| 62 CYCL DEF 225 GRAVERE |                      |
| Q500="A"                | ;GRAVERINGSTEKST     |
| Q513=10                 | ;TEGNSTORRELSE       |
| Q514=0                  | ;FAKTOR AFSTAND      |
| Q513=0                  | ;SKRIFTTYPE          |
| Q516=0                  | ;TEKSTANORDNING      |
| Q374=0                  | ;DREJEVINKEL         |
| Q517=0                  | ;CIRKELRADIUS        |
| Q207=750                | ;TILSPAENDING FRAESE |
| Q201=-0.5               | ;DYBDE               |
| Q206=150                | ;TILSPAENDING DYBDE. |
| Q200=2                  | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q203=+20                | ;KOOR. OVERFLADE     |
| Q204=50                 | ;2. SIKKERHEDS-AFST. |
| Q367=+0                 | ;TEKSTPOSITION       |
| Q574=+0                 | ;TEKSTLAEGDE         |

- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**  
(absolut): Koordinater emne-overflade.  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):  
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen  
kollision kan ske mellem værktøj og emne  
(opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999,9999  
alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q574 Maximal tekstlængde?** (mm/tomme): Indgiv  
her den maksimale tekstlængde TNC'en tager  
yderlig hensyn til parameter Q513 tegnhøjde Når  
Q513 = 0, graverer TNC'en tekstlængden precis  
som angivet i parameter Q574. Tegnhøjden bliver  
tilsvarende skaleret. Når Q513 er større end 0,  
kontrollerer TNC'en den faktiske tekstlængden  
med den maksimale tekstlængde fra parameter  
Q574. Hvis dette er tilfældet, afgiver TNC'en en  
fejlmelding.
- ▶ **Q367 Henf. for tekstposition (0/-6)?** Indlæs her  
henføring for position af teksten. Afhængig om,  
teksten bliver graveret på en cirkel eller lige linje  
(Parameter Q516) resulterer følgende indlæsning:  
**Graving på en cirkelbane, refererer  
tekstposition af følgende Punkt:**
  - 0 = Centrun af cirkel
  - 1 = neders venstre
  - 2 = Midt nederst
  - 3 = Nederst til højre
  - 4 = Foroven til højre
  - 5 = Midt foroven
  - 6 = Venstre nederst**Graving på lige linje, tekstposition refererer  
til Punkt:**
  - 0 = Venstre nederst
  - 1 = Højre nederst
  - 2 = Midt nederst
  - 3 = nederst til højre
  - 4 = Til højre oppe
  - 5 = Midt oppe
  - 6 = Venstre oppe

## Tilladte gravingstegn

Udover små bogstaver, store bogstaver og tal er følgende specialtegn mulige:

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



Specialtegnene % og \ bruger TNC'en til specielle funktioner. Når De vil grave disse tegn, så skal De angive disse i gravingsteksten dobbelt, f.eks.: %%.

For at graverer omlyd, ß, ø, @, eller CE-tegn begynder de indlæsningen med et %-tegn.

| Tegn | Indlæsning |
|------|------------|
| ä    | %æ         |
| ö    | %æ         |
| ü    | %ø         |
| Å    | %Æ         |
| Ø    | %Ø         |
| Υ    | %Æ         |
| ß    | %ss        |
| ø    | %D         |
| @    | %at        |
| CE   | %CE        |

## Tegn der ikke kan trykkes

Sænket tekst er også muligt, nogle ikke trykbar tegn for formateringsformål at definerer. Angivelse af ikke trykbare tegn indleder De med specialtegnet \.

Der eksisterer følgende muligheder:

| Tegn                                                        | Indlæsning |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| Linjeskift                                                  | \n         |
| Horisontal tabulator<br>(tabulatorbredde er fast på 8 tegn) | \t         |
| Vertikal tabulator<br>(tabulatorbredde er fast på én linje) | \v         |

## Gravere systemvariable

Yderligere udover faste tegn, er det muligt, at gravere indholdet af bestemte systemvariable. Angivelsen af en systemvariabel indledes med %

Det er muligt at gravere den aktuelle dato eller den aktuelle tid. Indlæs derefter **%time<x>**. **<x>** definerer formatet, f.eks. 08 for TT.MM.JJJJ. (Identisk til Funktion **SYSSTR ID321**)



Pas på, at De ved indlæsningen af datoformatet 1 til 9 skal angive et førende 0, f.eks. **time08**.

| Tegn                | Indlæsning |
|---------------------|------------|
| TT.MM.JJJJ hh:mm:ss | %time00    |
| T.MM.JJJJ h:mm:ss   | %time01    |
| T.MM.JJJJ h:mm      | %time02    |
| T.MM.JJ h:mm        | %time03    |
| JJJJ-MM-TT hh:mm:ss | %time04    |
| JJJJ-MM-TT hh:mm    | %time05    |
| JJJJ-MM-TT h:mm     | %time06    |
| JJ-MM-TT h:mm       | %time07    |
| TT.MM.JJJJ          | %time08    |
| T.MM.JJJJ           | %time09    |
| T.MM.JJ             | %time10    |
| JJJJ-MM-TT          | %time11    |
| JJ-MM-TT            | %time12    |
| hh:mm:ss            | %time13    |
| h:mm:ss             | %time14    |
| h:mm                | %time15    |

## Tællerstand graving

De kan graverer den aktuelle tællerstand, som de finder i MOD-Menu med Cyklus 225.

Derfor programmerer De Cyklus somk vanlig, og giver som graverteks f.eks. følgende: **%count2**

Tal, bagved **%count** angiver, hvor mange steder TNC'en skal graverer. Der er maksimalt ni stillinger.

Eksempel: Når De i Cyklus **%count9** programmerer, ved ne aktuel tællerstand på 3, så graverer TNC'en følgende: 000000003

### ANVISNING

**I driftsart Programtest bliver den aktuelle tællestand altid simuleret med tallet 0, ligemeget hvilken tællestand der faktisk er indlæst i MOD-menu.**

TNC'en tilgodeser ikke i driftsart Programmeringstest den aktuelle tællestand. Det skifter heller ikke i en gentagen test af NC-programmet, og kan heller ikke udføres med cyklus 225. Dermed bliver i driftsart programtest også altid tællestand nul simuleret.

- ▶ I drogtsart blokfølge og enkeltblok bliver den aktuelle tællestand tilgodeset.
- ▶ Når De i denne driftsart omskifter billedeskærmsopdeling, f.eks. til visning PROGRAM + GRAFIK, bliver den aktuelle graverede tællestand fremstillet i jobsimulering

## 11.7 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232, Software-Option 19)

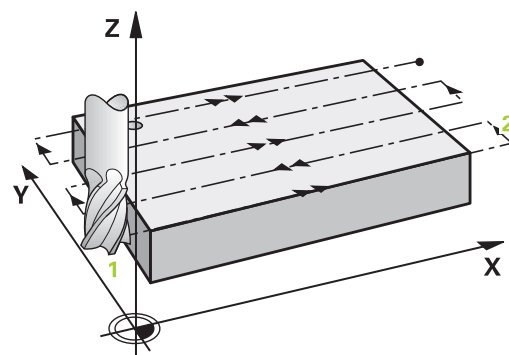
### Cyklusafvikling

Med cyklus 232 kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til et slet-overmål. Hermed står tre bearbejdningsstrategier til rådighed:

- **Strategi Q389=0:** Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
  - **Strategi Q389=1:** Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning på kanten af bearbejdende flade
  - **Strategi Q389=2:** Linievis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding
- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** fra den aktuelle position med positionerings-logik til startpunkt **1**: Er den aktuelle position i spindelaksen større end den 2. Sikkerheds-afstand, så kører TNC'en værktøjet først i bearbejdningsplanet og så i spindelaksen, ellers først til den 2. sikkerhedsafstand og så i bearbejdningsplanet. Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger med værktøjs-radius og med den sideværts sikkerheds-afstand forskudt ved siden af emnet
  - 2 Herefter kører værktøjet med positionerings-tilspænding i spindelaksen til den af TNC'en beregnede første fremryk-dybde

### Strategi Q389=0

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Endepunktet ligger **udenfor** fladen, TNC'en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius
- 4 TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**.
- 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



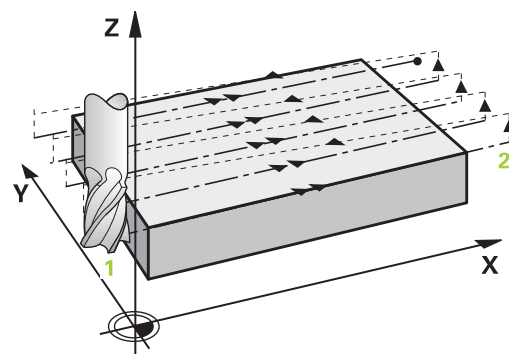


**Strategi Q389=1:**

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Slutpunktet ligger **på kanten** af fladen, TNC'en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius
- 4 TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlappings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1** Forskydningen til den næste linje sker igen på kanten af emnet
- 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

**Strategi Q389=2:**

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Endepunktet ligger udenfor fladen, TNC'en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius
- 4 TNC'en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med tilspænding forpositionering direkte tilbage til startpunktet for den næste linje. TNC'en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlappings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**
- 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



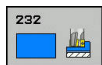
**Pas på ved programmeringen!**

Den **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** indlæses således, at der ingen kollision kan ske med emne eller spændejern.

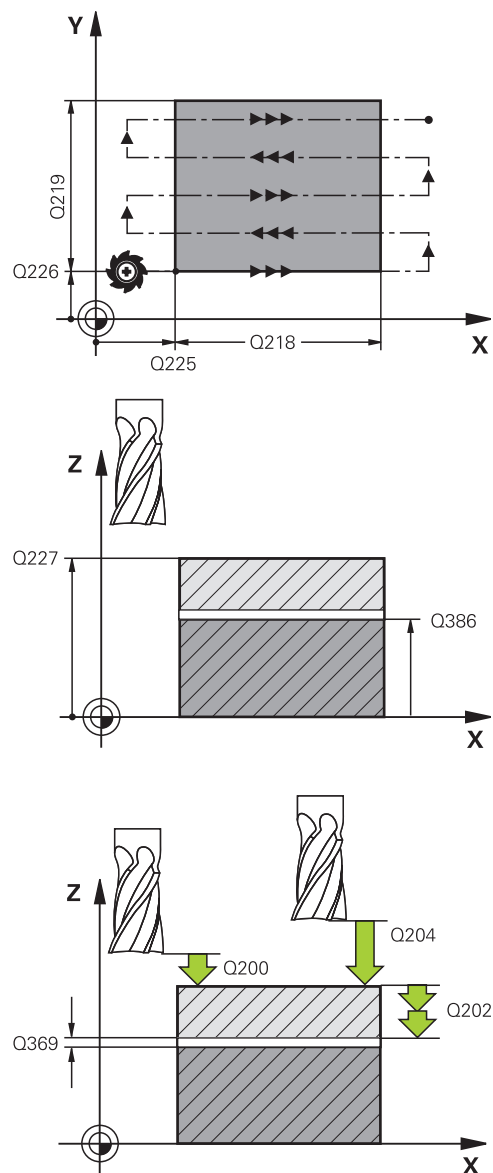
Når **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 ENDEPUNKT 3. AKSE** indlæst på samme måde, så udfører TNC'en ikke cyklus'en (dybde = 0 programmeret).

Programmer De Q227 større end Q386. Således afgiver TNC'en en fejlmelding.

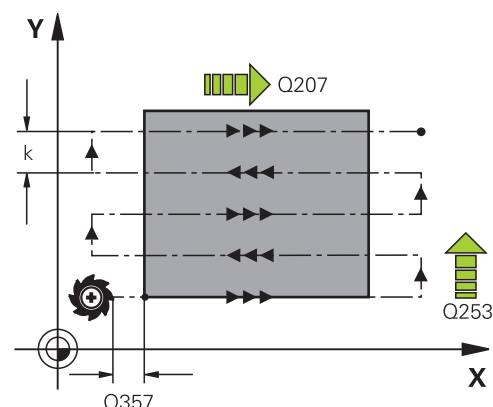
## Cyklusparameter



- ▶ **Q389 Bearbejdningsstrategi (0/1/2)?**: Fastlæg, hvordan TNC'en skal bearbejde fladen:  
**0**: Meanderformet bearbejdning, sideværs fremføring i Positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade  
**1**: Meanderformet bearbejdning, sideværs fremføring i fræsetilspænding til den bearbejdende flade  
**2**: Bearbejd blokvis, Tilbageføring og sideværs fremføring i positioner-tilspænding
- ▶ **Q225 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Startpunkt-kordinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen for bearbejdningsplanet  
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q226 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Startpunkt-kordinater til fladen der skal bearbejdes i sideaksen for bearbejdningsplanet  
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE ?** (absolut): Koordinater til emne-overfladen, ud fra hvilke fremrykningerne bliver beregnes. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q386 Endepunkt 3. akse?** (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første fræsebane henført til **startpunkt 1. akse** Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen for bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremryknig henført til **STARTPUNKT 2. AKSE** . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang **maksimal** rykkes frem. TNC'en beregner den virkelige fremryk-dybde ud fra forskellen mellem endepunkt og startpunkt i værktøjsaksen - under hensyntagen til sletovermålet - således, at der altid bliver bearbejdet med samme fremryk-dybde  
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Q370 Max. bane overlappings faktor?:** maximale sideværts fremrykning k. TNC'en beregner den faktiske sideværts fremrykning fra der 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der hver gang bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Hvis De i værktøjs-tabellen har indført en radius R2 (f.eks. platteradius ved anvendelse af et målehoved), formindsker TNC'en den sideværts fremrykning tilsvarende Indlæseområde 0,1 til 1,9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:** Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?:** Kørselshastighed for værktøjet ved fræsning af sidste fremrykning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:** Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste linje i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører TNC'en tværfremrykningen med fræsetilspænding Q207 Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ? (inkremental):** Afstanden mellem værktøjsspids og startposition i værktøjsaksen. Hvis De med bearbejdningsstrategi Q389=2 fræse, kører TNC'en i sikkerheds-afstand over den aktuelle fremryk-dybde til startpunktet på den næste linje Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q357 Sikkerhedsafstand side? (inkremental)** Parameter Q357 har indflydelse på følgende Situation:  
**Tilkør til første fremføringsdybde:** Q357 er den sideværs afstand fra værktøj til emne  
**Skrib med fræsestrategi Q389=0-3:** De bearbejdede flade bliver i **Q350 FRAESERETNING** forstørret med værdi fra Q357, såfremt der i denne retning ingen begrænsning er sat  
**sltning side:** Banen bliver med Q357 i **Q350 FRAESERETNING** forlænget indlæseområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ? (inkremental):** Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp. anordning). Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**



#### NC-blokke

| 71 CYCL DEF 232 PLANFRAESNING |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Q389=2                        | ;STRATEGI            |
| Q225=+10                      | ;STARTPUNKT 1. AKSE  |
| Q226=+12                      | ;STARTPUNKT 2. AKSE  |
| Q227=+2.5                     | ;STARTPUNKT 3. AKSE  |
| Q386=-3                       | ;ENDEPUNKT 3. AKSE   |
| Q218=150                      | ;1. SIDE-LAENGDE     |
| Q219=75                       | ;2. SIDE-LAENGDE     |
| Q202=2                        | ;MAX. FREMRYK-DYBDE  |
| Q369=0.5                      | ;TILLAEG FOR BUND    |
| Q370=1                        | ;MAX. OVERLAPNING    |
| Q207=500                      | ;TILSPAENDING FRAESE |
| Q385=800                      | ;SLETTE TILSPAENDING |
| Q253=2000                     | ;F FOR-POSITIONERING |
| Q200=2                        | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q357=2                        | ;AFSTAND TIL SIDE    |
| Q204=2                        | ;2. SIKKERHEDS-AFST. |

## 11.8 BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)

### Cyklusafvikling

Det dynamiske forhold af Deres maskine kan variere, når de laster maskinbordet med forskellige belastninger. En ændret belastning har indflydelse på friktions kræfter, accelerationer, holde moment og statisk friktion af bordaksen. Med Option #143 LAC (Load Adaptive Control) og Cyklus 239 BESTEM BELASTNING er styringen i en position, til at overfører den aktuelle lastinerti og den aktuelle friktion automatisk og den maksimale akseacceleration til at bestemme og tilpasse, f.eks. at nulstille forstyring- og controller parameter. Derved kan De reagere optimalt på større forandringer i belastningen. TNC'en gennemfører et såkaldt vejeforløb, for at kunne estimere aksebelastningen, ved denne vægt. Ved denne vejeforløb tilbagelægger aksens et bestemt strækning - den nøjagtige bevægelse bestemmer Deres maskinproducent. Før vejeforløbet bliver aksens om nødvendigt positioneret, for at undgå en kollision under vejeforløbet. Denne sikre position definerer Deres maskinproducent.

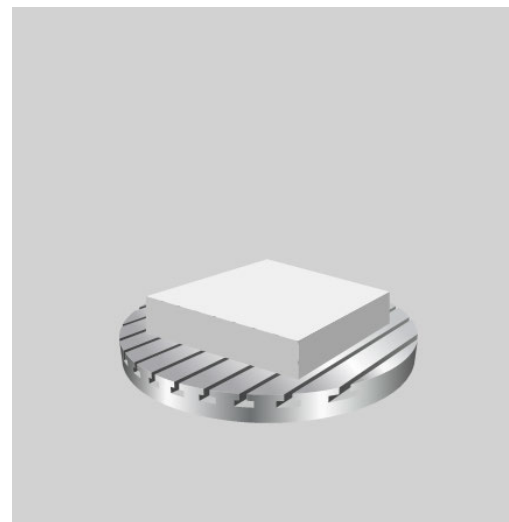
Med LAC bliver udover tilpasning af reguleringsparameter også maksimale acceleration hastighedsafhængig tilpasset. Dermed kan dynamik ved lav belastning tilsvarende forhøjes og dermed øge produktiviteten.

#### Parameter Q570 = 0

- 1 Der gennemføres ingen fysisk bevægelse af aksens.
- 2 TNC'en nulstiller LAC
- 3 Der muliggøres aktiv forstyring- og evt. Controller-parameter som sikkert bevæger akse(r) uafhængig af belastning - de med Q570=0 satte parameter er **uafhængig** af den aktuelle belastning
- 4 Under testen eller efter afslutning af et NC-program, kan det være fornuftigt, at anvende disse parameter

#### Parameter Q570 = 1

- 1 TNC'en gennemfører et veje-forløb, derved bevæges om nødvendigt flere akser. Hvilke akser der bevæger sig, afhænger af opbygning af maskinen såvel som aksedrev
- 2 I hvilket omfang akserne bevæges, fastlægger maskinfabrikanten.
- 3 De, af TNC'en, overførte forstyrings- og Controllerparameter er for den aktuelle belastning **uafhængig**
- 4 TNC'en aktiverer de overførte parameter



## Pas på ved programmeringen!



Deres maskine skal være forberedt af maskinfabrikanten for denne Cyklus

Cyklus 239 arbejder kun med Option #143 (Load Adaptive Control)

## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

Denne Cyklus kan udfører omfattende bevægelser i flere akser!

- ▶ Forhør dem hos maskinfremstilleren om art og omfang af bevægelser af Cyklus 239 før De anvender denne Cyklus.
- ▶ Før Cyklus start, kører TNC'en om nødvendigt til en sikker position. Denne position er fastlagt af maskinfabrikanten.
- ▶ Sæt potentiometeret for tilspænding-, Ilgang-override på mindst 50%, for at belastning kan bestemmes korrekt.



Cyklus 239 virker straks efter definition

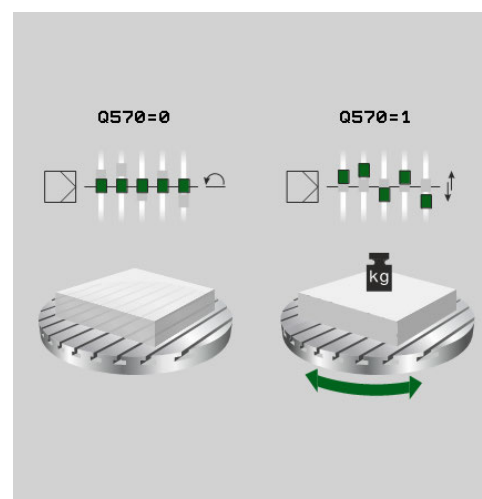
Når De gennemfører et blokforløb, og TNC'en derved læser Cyklus 239, ignorerer TNC'en denne Cyklus - der bliver ikke gennemført et veje-forløb.

Cyklus 239 understøtter bestemmelsen af belastning af sammensatte akser, hvis disse kun føres med samme positionsmåleudstyr (Moment-Master-Slave).

## Cyklusparameter



- ▶ **Q570 Load(0=slet/1=overfør)?**: Fastlæg, om TNC'en vil gennemføre en LAC (Load Adaptive Control), eller om den sidste overførsel, belastningsafhængig forstyring- og Controllerparameter skal nulstilles:  
**0**: LAC nulstilles, den sidst anvendte værdi af TNC'en bliver nulstillet, TNC'en arbejder med belastningsafhængig forstyring- og Controllerparameter  
**1**: Veje-forløb gennemføres, TNC'en bevæger akserne og overfører derved forstyrings- og Controllerparameter afhængig af den aktuelle belastning. Den overførte værdi er omgående aktiv



### NC-blokke

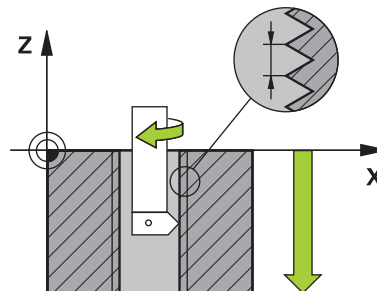
62 CYCL DEF 239 OVERFOER LOAD

Q570=+0 ;LOADOVERFOERSEL

## 11.9 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 18, DIN/ISO: G18, Software-Option 19)

### Cyklusafvikling

I cyklus **18** GEVINDSKAERING kører værktøjet med styret spindel fra den aktuelle position med det aktiverede omdrejningstal til dybde. I bunden af boringen følger et spindel-stop. Til og frakørselsbevægelser skal De programmeres separat.



### Pas på ved programmeringen!



Der er mulighed for, under gevindboring, at anvende tilspænding-potentiometer. Konfiguration fastlægger Deres maskinproducent (med Parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC'en justerer derefter omdr. i overensstemmelse hermed.

Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv

Programmer før Cyklus-Start et Spindelstop! (f.eks. mit M5). TNC'en kobler så spindelen ved Cyklus-Start automatisk ind og ved afslutningen igen ud.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen.

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Når De ved kald af Cyklus 18 ikke har programmeret en forpositionering, kan det komme til kollision. Cyklus 18 gennemfører ingen til- og frakørselsbevægelser.

- ▶ Før Cyklusstart skal De forpositionere værktøjet.
- ▶ Værktøjet kører efter Cyklus kald fra den aktuelle position til den indgivne dybde

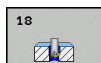
## ANVISNING

### Pas på kollisionsfare!

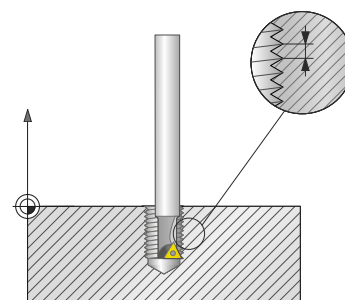
Når før Cyklusstart spindlen var indkoblet, udkobler Cyklus 18 spindlen og afvikler Cyklus med stående spindel! Til slut indkobler Cyklus 18 atter spindlen, når den før Cyklusstart var indkoblet.

- ▶ Programmer før Cyklus-Start et Spindelstop! (f.eks. mit M5).
- ▶ Efter afslutning af Cyklus 18, bliver spindeltilstanden før Cyklusstart genskabt. Når før Cyklusstart spindlen var ude, udkobler TNC'en spindlen efter afslutning af Cyklus 18 igen.

### Cyklusparameter



- ▶ boreddybde (inkremental): Indgiv ud fra den aktuelle position gevinddybden i området: -99999 ... +99999
- ▶ Gevindstigning: Indgiv gevindstigningen. Det her indlagte fortegn fastlægger, om det handler om et højre- eller venstregevind:
  - + = Højregevind (M3 ved negativ boreddybde)
  - = Venstregevind (M4 ved negativ boreddybde)



### NC-blokke

25 CYCL DEF 18.0 GEVINDSKAERING

26 CYCL DEF 18.1 DYBDE = -20

27 CYCL DEF 18.2 STIGN = +1



# 12

**Arbejde med  
tastsystemcykler**

## 12.1 Generelt om tastsystemcykler



HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastsystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.



Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

Tastesystemfunktionen er i forbindelse med Funktionen **Globale programindstillinger** ikke mulig. Når mindst en indstillingsmulighed er aktiv, viser styringen ved valg en manuel tastesystemfunktion eller afvikling af en automatisk tastsystemcyklus en fejlmelding.

### Funktionsmåde

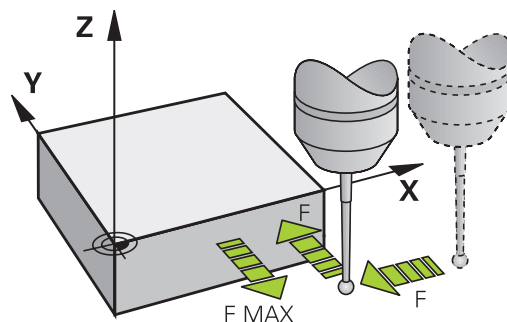
Når TNC'en afvikler en tastsystem-cyklus, kører 3D-tastesystemet akseparallelt hen til emnet (også ved aktiv grunddrjning og ved transformeret bearbejdningsplan). Maskinproducenten fastlægger taste-tilspændingen i en maskin-parameter.

**Yderligere informationer:** "Før De arbejder med tastsystemcykler!", Side 333

Når taststiften berører emnet,

- sender 3D-tastesystemet et signal til TNC'en: Koordinaterne til den tastede position bliver gemt
- standser 3D-tastesystemet og
- kører i ilgang tilbage til startpositionen for tastforløbet

Bliver tastestiften ikke udbøjet indenfor en fastlagt afstand, afgiver TNC'en en hertil svarende fejlmelding (afstanden: **DIST** fra tastsystem-tabellen).



## Tilgodese en grunddrejning i manuel drift

TNC'en tilgodeser ved tastforløbet en aktiv grunddrejning og kører skråt til emnet.

## Tastesystem Cyklus i driftsarten manuel drift og El. håndhjul,

TNC'en står i driftsarten **MANUEL DRIFT** og **EL.HÅNDHJUL**

Tastesystem Cyklus tilgængelig med hvilken De:

- Kalibrerer tastsystemet
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter

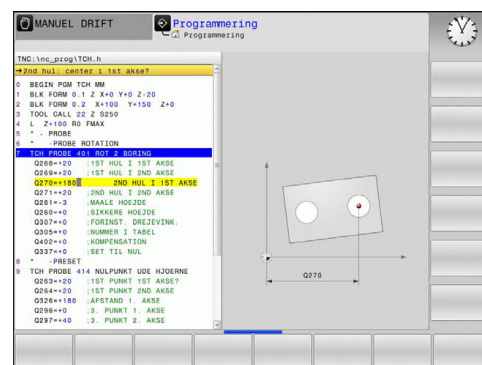
## Tastesystemcykler for automatisk-drift

Ved siden af tastesystem-Cyklus, som De anvender i driftsarterne manuel og el. håndhjul, stiller TNC'en et stort antal Cyklus til rådighed for de mest forskelligartede anvendelsesmuligheder i automatik-drift:

- Kalibrering af et kontakt tastsystem
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter
- Automatisk emnekontrol
- Automatisk værktøjs-opmåling

Tastesystem-Cyklus programmerer De i driftsart **Programmering** med tasten **TOUCH PROBE**. Anvendelse af tastsystem-cykler med numre fra 400, ligesom nyere bearbejdningscykler, Q-parameter som overføringsparameter. Parametre med samme funktion, som TNC'en behøver i forskellige cykler, har altid det samme nummer: f.eks. Q260 er altid sikker højde, Q261 altid målehøjde osv.

For at forenkle programmeringen, viser TNC'en under cyklus-definitionen et hjælpebillede. I hjælpebilledet er parameteren som De skal indlæse vist med lys baggrund, (se billedet til højre).



### Definering af tastsystem-Cyklus i driftsart programmering



- Softkey-listen viser - inddelt i grupper - alle til rådighed værende tastsystem-funktioner



- Vælg tastecyklus-gruppe, f.eks. henføringspunkt-fastlæggelse. Cykler for automatisk værktøjs-opmåling står kun til rådighed, hvis Deres maskine er forberedt til det



- Vælg Cyklus, f.eks. henføringspunkt-fastlæggelse lommemidte. TNC'en åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder TNC'en i den højre billedskærmshalvdel en grafik, i hvilken parameteren der skal indlæses vises på en lys baggrund.
- Indlæs alle de af TNC'en krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten ENT
- TNC'en afslutter dialogen, efter at De har indlæst alle de krævede data.

| Softkey | Målecyklus-gruppe                                                              | Side |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|------|
|         | Cykler for automatisk registrering og kompensering af en emne-skråflade        | 340  |
|         | Cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse                             | 364  |
|         | Cykler for automatisk emne-kontrol                                             | 422  |
|         | Specialcykler                                                                  | 464  |
|         | TS Kalibrering                                                                 | 464  |
|         | Kinematik                                                                      | 485  |
|         | Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten) | 516  |

### NC-blokke

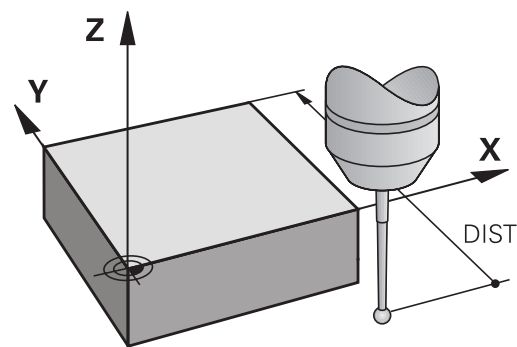
| 5 TCH PROBE 410 HENFP. FIRKANT INDVENDIG |                       |
|------------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                                 | ;MIDTE 1. AKSE        |
| Q322=+50                                 | ;MIDTE 2. AKSE        |
| Q223=60                                  | ;1. SIDE-LAENGDE      |
| Q324=20                                  | ;2. SIDE-LAENGDE      |
| Q261=-5                                  | ;MAALE HOEJDE         |
| Q320=0                                   | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q260=+20                                 | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q301=0                                   | ;KOER TIL FRI-HOEJDE  |
| Q305=10                                  | ;NUMMER I TABEL       |
| Q331=+0                                  | ;PRESET               |
| Q332=+0                                  | ;PRESET               |
| Q303=+1                                  | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |
| Q381=1                                   | ;TAST I TS AKSE       |
| Q382=+85                                 | ;1. KO. FOR TS AKSE   |
| Q383=+50                                 | ;2. KO. FOR TS AKSE   |
| Q384=+0                                  | ;3. KO. FOR TS AKSE   |
| Q332=+0                                  | ;PRESET               |

## 12.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler!

For at kunne dække det størst mulige anvendelsesområder for måleopgaver, står med maskin-parametrene indstillingsmuligheder til rådighed, som grundlæggende fastlægger forholdene for alle tastsystem-Cyklus:

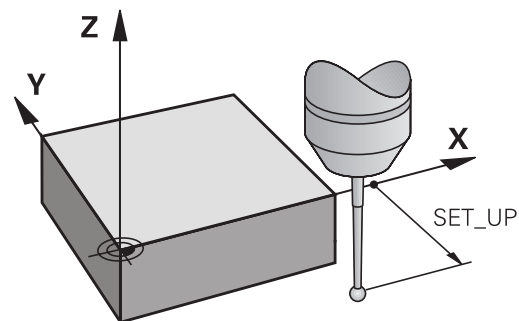
### Maksimale kørselsvej til tastepunktet: **DIST** i tastsystem-tabellen

Når taststiften indenfor den i **DIST** fastlagte vej ikke bliver udbøjet, afgiver TNC'en en fejlmelding.



### Sikkerheds-afstand til tastepunktet: **SET\_UP** i tastsystem-tabellen

I **SET\_UP** fastlægger De, hvor langt TNC'en skal forpositionere tastsystemet fra det definerede – hhv. af cyklus beregnede – tastpunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastsystemcykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til **SET\_UP**.



### Orienter et infrarødt-tastesystem på den programmerede tasteretning: **TRACK** i tastsystem-tabellen

For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med **TRACK** = ON opnå, at et Infrarødt-tastesystem før hvert tasteforløb orienteres i retning af den programmerede tasteretning. Tastestiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning.



Hvis De ændrer **TRACK** = ON, så skal De kalibrere tastsystemet påny.

### Kontakt tastesystem, tastetilspænding: **F** i tastesystem-tabellen

I **F** fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC'en skal taste emnet.

**F** kan aldrig være større, end i Maskinparameter indstillede **maxTouchFeed** (Nr. 122602).

Ved Tastesystem-Cyklus kan tilspændings-potentiometer være aktiv. De nødvendige indstillinger fastlægger maskinfabrikanten. (Parameter **overrideForMeasure** (Nr. 122604), skal tilsvarende være konfigureret.)

### Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: **FMAX**

I **FMAX** fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC'en forpositionerer tastsystemet, hhv. positionerer mellem målepunkterne.

### Kontakt tastesystem, ilgang for positioneringsbevægelser: **F\_PREPOS** i tastesystem-tabellen

I **F\_PREPOS** fastlægger De, om TNC'en skal positionere tastesystemet med den i **FMAX** definerede tilspænding, eller i maskin-ilgang.

- Indlæseværdi = **FMAX\_PROBE**: Positionere med tilspændingen fra **FMAX**
- Indlæseværdi = **FMAX\_MASKINE**: Forpositioner med maskin-ilgang

## Afvikle tastsystemcykler

Alle tastsystemcykler er DEF-aktive. TNC'en afvikler altså en cyklus automatisk, når i programafviklingen cyklus-definitionen bliver afviklet af TNC'en.

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først



Tastesystem-cyklerne 408 til 419 må De også gerne afvikle med aktiv grunddrejning. De skal dog passe på, at vinklen for grunddrejningen ikke mere ændres, når De efter målecyklus'en med Cyklus 7 Nulpunkt-forskydning arbejder fra nulpunkt-tabellen.

Tastsystem-cykler med et nummer større end 400 forpositionerer tastsystemet efter en positioneringslogik:

- Er de aktuelle koordinater til tastestift-sydpolen mindre end koordinaterne til sikker højde (defineret i Cyklus), så trækker TNC'en tastsystemet først tilbage i tastsystemaksen til sikker højde og positionerer herefter i bearbejdningsplanet til første tastepunkt
- Er de aktuelle koordinater til tastestift-sydpolen større end koordinaterne til sikker højde, positionerer TNC'en tastsystemet først i bearbejdningsplanet til det første tastepunkt og derefter i tastsystemaksen direkte til målehøjden

## 12.3 Tastesystem-Tabel

### Generelt

I tastesystem-tabellen er forskellige data gemt, som bestemmer forholdene ved tasteforløb. Hvis De på deres maskine har indsat flere tastsystemer, kan De til hvert tastsystem gemme separate data.



Data af Tastesystemtabel kan også i udvidet værktøjsstyring (Option #93) ses og redigeres.

### Editor Tastesystemtabel

For at kunne editere tastesystem-tabellen går De frem som følger:



- Driftsart: Tryk tasten **MANUEL DRIFT**



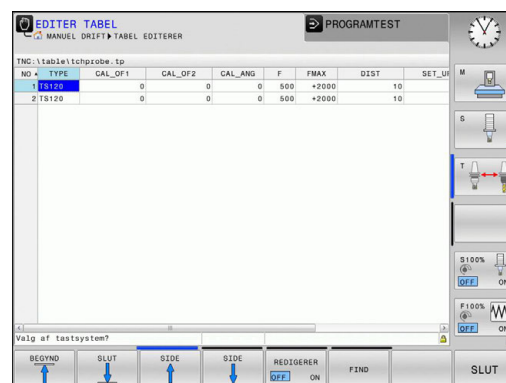
- Vælg tastefunktioner: Tryk softkey **KANTTASTER**  
TNC'en viser yderligere softkeys



- Vælg tastefunktioner: Tryk softkey **TASTSYSTEM TABEL**



- Sæt softkey **EDITERING** på **IND**
- Vælg med piltasten den ønskede indstilling
- Gennemfør den ønskede ændring
- Forlad tastesystemtabel: Tryk softkey **SLUT**





## Tastesystemdata

| Fork.           | Indlæsning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Dialog                                       |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>NO</b>       | Nummeret på tastsystemet: Dette nummer skal De indføre i værktøjstabellen (spalte: <b>TP_NO</b> ) under det tilsvarende værktøjsnummer                                                                                                                                                                                                                                   | –                                            |
| <b>TYPE</b>     | Udvalg af de anvendte tastsystemer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Valg af tastsystem?</b>                   |
| <b>CAL_OF1</b>  | Forskydning af tastsystem-aksen til spindelaksen i hovedaksen                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>TS-midtpunktsforskyd. hovedakse? [mm]</b> |
| <b>CAL_OF2</b>  | Forskydning af tastsystem-aksen til spindelaksen i sideaksen                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>TS-midtpunktsforskyd. sideakse? [mm]</b>  |
| <b>CAL_ANG</b>  | TNC'en orienterer tastsystemet før kalibreringen hhv. tastning på orienteringsvinklen ( hvis en orientering er mulig)                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Spindelvinkel ved kalibrering?</b>        |
| <b>F</b>        | Tilspænding, med hvilken TNC'en taster emnet<br><b>F</b> kan aldrig være større, end i Maskinparameter indstillede <b>maxTouchFeed</b> (Nr. 122602).                                                                                                                                                                                                                     | <b>Tast-tilspænding? [mm/min]</b>            |
| <b>FMAX</b>     | Tilspændingen, med hvilken Tastesystemet forpositionerer, hhv. bliver positioneret mellem målepunkterne                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Ilgang i tast-cyklus? [mm/min]</b>        |
| <b>DIST</b>     | Hvis tastestiften ikke udbøjes indenfor de her definerede værdier, afgiver TNC'en en fejlmelding.                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Maksimale måleområde? [mm]</b>            |
| <b>SET_UP</b>   | Med <b>set_up</b> fastlægger De, hvor langt væk TNC'en skal forpositionere tastsystemet fra det definerede - hhv. af cyklus beregnede - tastepunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastsystem-cykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til maskinparameter <b>set_up</b> | <b>SIKKERHEDS-AFSTAND ? [mm]</b>             |
| <b>F_PREPOS</b> | Fastlægge hastigheden ved forpositionering:<br>■ Forpositionering med hastigheden fra <b>FMAX</b> :<br><b>FMAX_PROBE</b><br>■ Forpositionering med maskin-ilgang: <b>FMAX_MASKINE</b>                                                                                                                                                                                    | <b>Forposition. med ilgang? ENT/NOENT</b>    |
| <b>TRACK</b>    | For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med <b>TRACK = ON</b> opnå, at TNC'en orienterer et infrarødt-tastsystem før hver tastforløb i retning af den programmerede tastretning. Taststiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning.<br>■ <b>ON</b> : Gennemføre en spindel-efterføring<br>■ <b>OFF</b> : Ikke gennemføre en spindel-efterføring               | <b>Tastsystem orient.? Ja=ENT/Nej=NOENT</b>  |
| <b>SERIAL</b>   | De i denne kolonne ikke lave en indlæsning. TNC'en trækker automatisk serienummer fra Tastesystemet, når tastsystemet har en EnDat-Interface grænseflade                                                                                                                                                                                                                 |                                              |



# 13

**Tastsystem-  
cykler: Automatisk  
fremskaffelse af  
skrå emneflade**

## 13.1 Grundlag

### Oversigt

#### ANVISNING

##### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først



Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

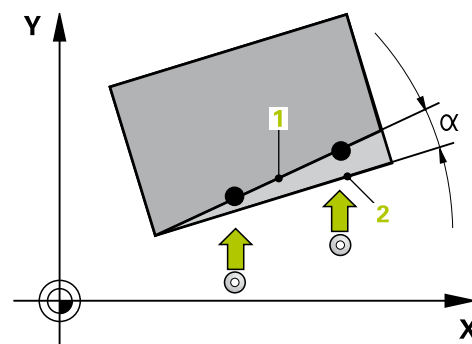
HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

TNC'en stiller fem cykler til rådighed, med hvilke De kan registrere og kompensere en emne-skråflade. Yderligere kan De med cyklus 404 tilbagestille en grunddrejning:

| Softkey                                                                             | Cyklus                                                                                                                                                       | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | 400 GRUNDDREJNING<br>Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion grunddrejning                                                         | 342  |
|  | 401 ROT 2 BORINGER<br>Automatisk registrering med to boringer, kompensation med funktion grunddrejning                                                       | 345  |
|  | 402 ROT 2 Tappe<br>Automatisk registrering med to tappe, kompensation med funktion grunddrejning                                                             | 349  |
|  | 403 ROT MED DREJEAKSE<br>Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion rundbordsdrejning                                                 | 353  |
|  | 405 ROT MED C-AKSE<br>Automatisk opretning af en vinkel-forskydning mellem et boringsmidtpunkt og den positive Y-akse, kompensation med en rundbordsdrejning | 358  |
|  | 404 FASTLÆG GRUNDDREJNING<br>Fastlæg en vilkårlig grunddrejning                                                                                              | 357  |

### Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner

Med cyklerne 400, 401 og 402 kan De med parameter **Q307 forindstilling grunddrejning** fastlægge, om resultatet af målingen skal korrigeres med en kendt vinkel # (se billedet til højre). Herved kan De måle grunddrejningen på en vilkårlig retlinie **1** på emnet og fremstille henføringen til den egentlige 0°-retning **2**.

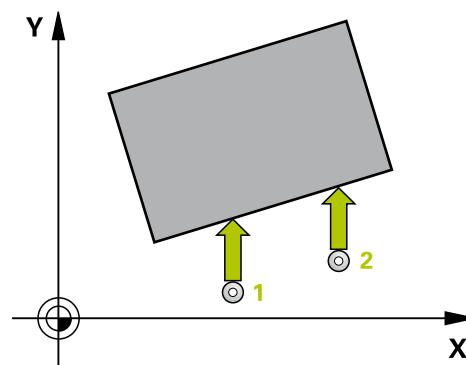


## 13.2 GRUNDDREJNING (Cyklus 400, DIN/ISO: G400 G400, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 400 fremskaffer ved måling af to punkter, som skal ligge på en retlinie, en emne-skråflade. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC'en den målte værdi.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en forskyder herefter tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
- 3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet tilbage til sikkerheds højde og gennemfører den konstaterede grunddrejning



### Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen. TNC'en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

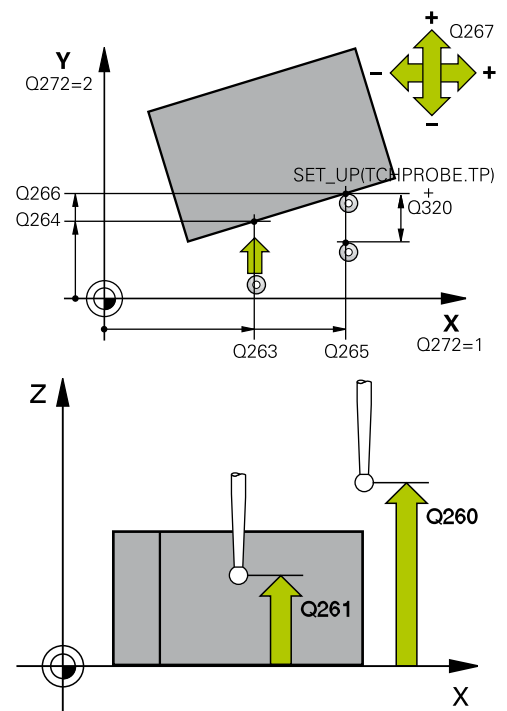
Ved udførelse af Tastsystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastsystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

## Cyklusparameter



- ▶ **Q263 1st målepunkt i 1st akse?** (absolut):  
Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut):  
Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q265 2nd målepunkt i 1st akse?** (absolut):  
Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q266 2nd målepunkt i 2nd akse?** (absolut):  
Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:  
1: Hovedakse = Måleakse  
2: Sideakse = Måleakse
- ▶ **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:  
-1: Kørselsretning negativ  
+1: Kørselsretning positiv
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut):  
Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental)  
Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



### NC-blokke

| 5 TCH PROBE 400 BASIS ROTATION |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Q263=+10                       | ;1ST PUNKT 1ST AKSE  |
| Q264=+3.5                      | ;1ST PUNKT 2ND AKSE  |
| Q265=+25                       | ;2. PUNKT 1. AKSE    |
| Q266=+2                        | ;2. PUNKT 2. AKSE    |
| Q272=+2                        | ;MAALE-AKSE          |
| Q267=+1                        | ;KOERSEL RETNING     |
| Q261=-5                        | ;MAALE HOEJDE        |
| Q320=0                         | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q260=+20                       | ;SIKKERE HOEJDE      |
| Q301=0                         | ;KOER TIL FRI-HOEJDE |

- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henhøre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. TNC'en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinjen. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q305 Preset nummer i tabel?**: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC'en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger TNC'en den fremskaffede grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel. Indlæseområde 0 til 99999

|        |                      |
|--------|----------------------|
| Q307=0 | ;FORINST. DREJEVINK. |
| Q305=0 | ;NUMMER I TABEL      |

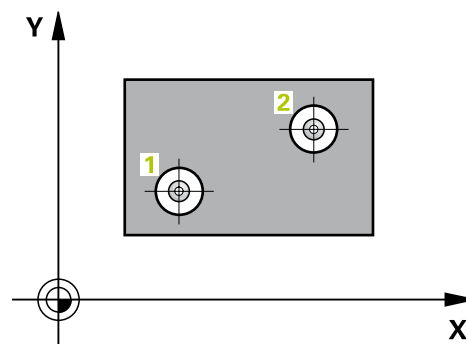


### 13.3 GRUNDDREJNING via 2 boringer (Cyklus 401, DIN/ISO: G401, Software-Option 17)

#### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 401 registrerer midtpunktet af to boringer. Herefter beregner TNC'en vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og forbindelses retlinien mellem boringsmidtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC'en den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
- 5 Til slut kører TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den registrerede grunddrejning



**Pas på ved programmeringen!**

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC'en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender TNC'en automatisk følgende drejeakser:

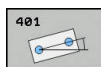
- C med værktøjs-akse Z
- B med værktøjsakse-akse Y
- A med værktøjs-akse X

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

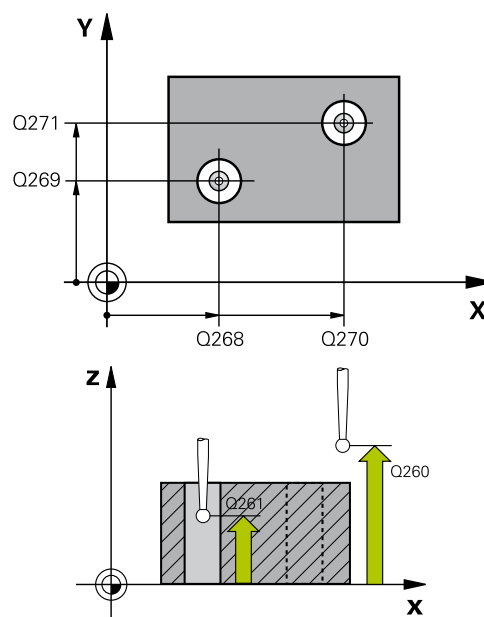
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først

## Cyklusparameter



- ▶ **Q268 1st hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt til første boring i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q269 1st hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt ti første boring i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q270 2nd hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt til anden boring i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q271 2nd hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt til anden boring i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henhøre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. TNC'en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinjen. Indlæseområde -360.000 til 360.000



### NC-blokke

| 5 TCH PROBE 401 ROT 2 BORING |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Q268=-37                     | ;1ST HUL I 1ST AKSE  |
| Q269=+12                     | ;1ST HUL I 2ND AKSE  |
| Q270=+75                     | ;2ND HUL I 1ST AKSE  |
| Q271=+20                     | ;2ND HUL I 2ND AKSE  |
| Q261=-5                      | ;MAALE HOEJDE        |
| Q260=+20                     | ;SIKKERE HOEJDE      |
| Q307=0                       | ;FORINST. DREJEVINK. |
| Q305=0                       | ;NUMMER I TABEL      |

- ▶ **Q305 Nummer i tabel?** Indgiv nummeret på det ønskede henføringsspunkt fra henføringsspunkt-tabellen. I denne linje får TNC'en den respektive indlæsning for: Indlæseområde 0 bis 99999  
**Q305 = 0:** Drejeaksen bliver i linje 0 af henføringstabellen nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C\_OFFS**). Yderlig bliver alle andre værdier (X, Y, Z, osv.) til tidspunktet aktive henføringsspunkt i linje 0 af henføringsspunkt-tabellen overført. Derudover bliver henføringsspunkt fra linje 0 aktiveret.  
**Q305 > 0:** Drejeaksen bliver den her angivne linje af henføringsspunkt tabel nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne af henføringsspunkt tabel. (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C\_OFFS**).  
**Q305 er ffra følgende Parameter afhængig:**  
**Q337 = 0 og samtidig Q402 = 0:** Det bliver i linje, blev med Q305 angiven, en grunddrejning sat. (Eksempel: For værktøjsakse Z indtastes en grunddrejning i kolonne **SPC**)  
**Q337 = 0 og samtidig Q402 = 1:** Parameter Q305 er ikke aktiv  
**Q337 = 1** Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet
- ▶ **Q402 Grunddrejning/opretning (0/1):** Fastlæg, om TNC'en bestemmer at sætte skråflade som grunddrejning, eller skal justeres pr. rundbordsdrejning:  
**0:** sæt grunddrejning: Her gemmer TNC'en Grunddrejningen (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender TNC'en kolonne **SPC**)  
**1:** Udfør rundbordsdrejning: Der er en indlæsning i de respektive **Offset**-kolonner af henføringsspunkt tabel (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender TNC'ne kolonne **C\_Offs**), yderlig drejes den respektive akse
- ▶ **Q337 Sæt til nul efter opretning?:** Fastlæg, om TNC'en skal sætte positionsvisning til 0 i respektive drejeakse efter justering:  
**0:** Efter justering bliver positionsvisning ikke sat til 0  
**1:** Efter justering bliver positionsvisning sat til 0, når De forud **Q402=1** har defineret

Q402=0 ;KOMPENSATION

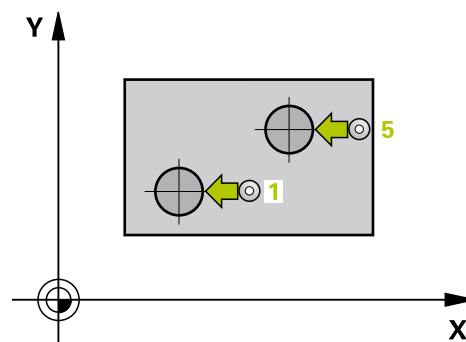
Q337=0 ;SET TIL NUL

## 13.4 GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 402 registrerer midtpunktet for to tappe. Herefter beregner TNC'en vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og forbindelses retlinien mellem tap-midtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC'en den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte FMAX) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) på tastpunktet **1** af denn første Tap
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste **målehøjde 1** og registrerer med fire tastninger det første tap-midtpunkt Mellem de hver gang med 90° forskudte tastpunkter kører tastsystemet på en cirkelbue
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til tastpunktet **5** for den anden Tap
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste **Målehøjde 2** og registrerer med fire tastninger det andet tap-midtpunkt
- 5 Til slut kører TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den registrerede grunddrejning



**Pas på ved programmeringen!**

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC'en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender TNC'en automatisk følgende drejeakser:

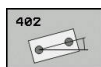
- C med værktøjs-akse Z
- B med værktøjsakse-akse Y
- A med værktøjs-akse X

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

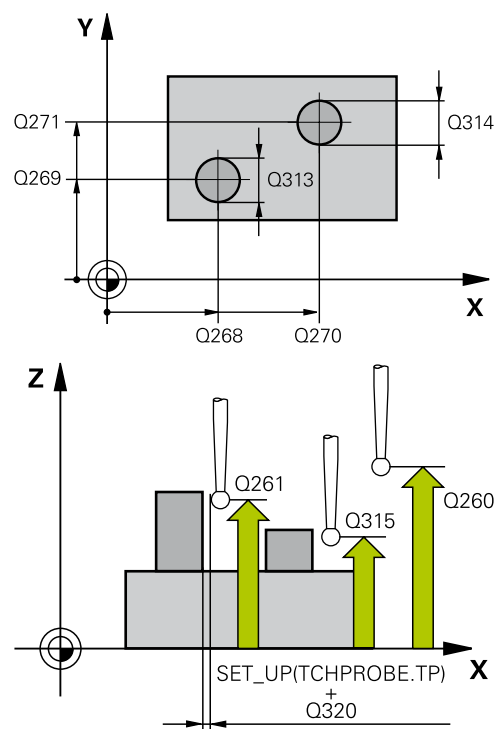
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først

## Cyklusparameter



- ▶ **Q268 1ste gevind: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt til første Tap i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q269 1st gevind: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt til første Tap i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q313 Diameter af gevind 1?:** ca. diameter af 1. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q261 Målehøjde gevind 1 i TS akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen af Tap 1 skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q270 2nd gevind: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt til anden Tap i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q271 2nd gevind: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt til anden Tap i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q314 Diameter af gevind 2?:** ca. diameter af 2. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q315 Måle-højde gevind 2 i TS akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i Tastesystem-aksen, på hvilken målingen af Tap 2 skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?:** Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0:** Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1:** kør mellem målepunkt og sikker højde



### NC-blokke

| 5 TCH PROBE 402 ROTATION AF 2 GEVIND |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q268=-37                             | ;1ST HUL I 1ST AKSE   |
| Q269=+12                             | ;1ST HUL I 2ND AKSE   |
| Q313=60                              | ;DIAMETER AF GEVIND 1 |
| Q261=-5                              | ;MAALEHOEJDE GEVIND 1 |
| Q270=+75                             | ;2ND HUL I 1ST AKSE   |
| Q271=+20                             | ;2ND HUL I 2ND AKSE   |
| Q314=60                              | ;DIAMETER AF GEVIND 2 |
| Q315=-5                              | ;MAALE HOJDE GEVIND 2 |
| Q320=0                               | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q260=+20                             | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q301=0                               | ;KOER TIL FRI-HOEJDE  |
| Q307=0                               | ;FORINST. DREJEVINK.  |
| Q305=0                               | ;NUMMER I TABEL       |
| Q402=0                               | ;KOMPENSATION         |
| Q337=0                               | ;SET TIL NUL          |

- ▶ **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. TNC'en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinjen. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q305 Nummer i tabel?** Indgiv nummeret på det ønskede henføringspunkt fra henføringspunkt-tabellen. I denne linje får TNC'en den respektive indlæsning for: Indlæseområde 0 bis 99999
  - Q305 = 0:** Drejeaksen bliver i linje 0 af henføringstabellen nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C\_OFFS**). Yderlig bliver alle andre værdier (X, Y, Z, osv.) til tidspunktet aktive henføringspunkt i linje 0 af henføringspunkttabellen overført. Derudover bliver henføringspunkt fra linje 0 aktiveret.
  - Q305 > 0:** Drejeaksen bliver den her angivne linje af henføringspunkttabel nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne af henføringspunkttabel. (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C\_OFFS**).
  - Q305 er ffra følgende Parameter afhængig:**
    - Q337 = 0 og samtidig Q402 = 0:** Det bliver i linje, blev med Q305 angiven, en grunddrejning sat. (Eksempel: For værktøjsakse Z indtastes en grunddrejning i kolonne **SPC**)
    - Q337 = 0 og samtidig Q402 = 1:** Parameter Q305 er ikke aktiv
    - Q337 = 1** Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet
- ▶ **Q402 Grunddrejning/opretning (0/1):** Fastlæg, om TNC'en bestemmer at sætte skråflade som grunddrejning, eller skal justeres pr. rundbordsdrejning:
  - 0:** sæt grunddrejning: Her gemmer TNC'en Grunddrejningen (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender TNC'en kolonne **SPC**)
  - 1:** Udfør rundbordsdrejning: Der er en indlæsning i de respektive **Offset**-kolonner af henføringspunkttabel (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender TNC'ne kolonne **C\_Offs**), yderlig drejes den respektive akse
- ▶ **Q337 Sæt til nul efter opretning?:** Fastlæg, om TNC'en skal sætte positionsvisning til 0 i respektive drejeakse efter justering:
  - 0:** Efter justering bliver positionsvisning ikke sat til 0
  - 1:** Efter justering bliver positionsvisning sat til 0, når De forud **Q402=1** har defineret

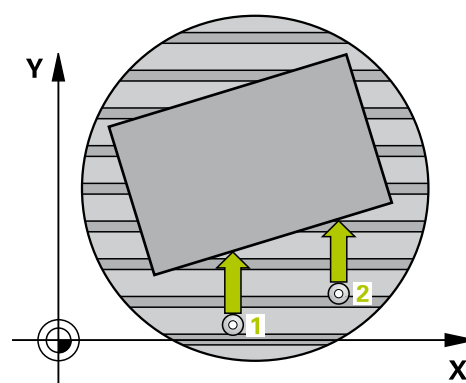


## 13.5 GRUNDDREJNING kompenseres via en drejeakse (Cyklus 403; DIN/ISO: G403, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 403 fremskaffer ved måling af to punkter, som skal ligge på en retlinie, en emne-skråflade. Den registrerede skrå emne-flade kompensere TNC'en for ved drejning af A-, B- eller C-aksen. Emnet kan derfor opspændes vilkårligt på rundbordet.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
- 3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet tilbage til sikker højde og drejer den i cyklus definerede drejeakse med den registrerede værdi Eventuelt kan De angive, om TNC'en skal sætte drejevinklen i Preset-Tabellen hhv. i Nulpunkt-Tabellen til 0.



**Pas på ved programmeringen!****ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Når TNC'en automatisk positionerer drejeaksen, kan de komme til kollision.

- ▶ Pas på mulige kollisioner mellem evt. på bordet opbygget elementer og værktøjet
- ▶ Vælg en sikker højde så at der ikke kan opstå kollision.

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Når De i parameter Q312, Akse f. kompenserende bevægelse? indgiver værdien 0, bestemmer Cyklus den justerede drejeakse automatisk (anbefalet indstilling) Dermed bliver, afhængig af rækkefølgen af tastepunkter, en vinkel bestemt. De overførte vinkel vises fra første til anden tastepunkt. Når De vælger i parameter Q312 vælger A-, B- eller C-akse som udligningsakse, bestemmer Cyklus vinklen uafhængig af rækkefølgen af tastepunkter. Den beregnede vinkel ligger området -90 til +90°.

- ▶ Kontroller efter justering positionen af drejeaksen

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

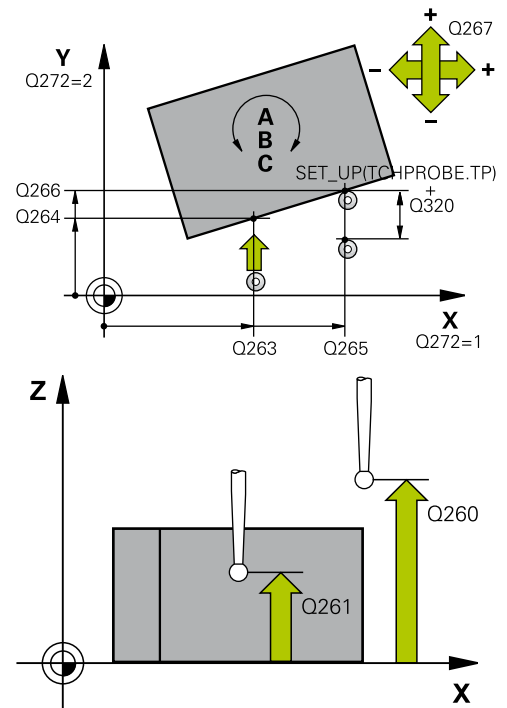
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først

## Cyklusparameter



- ▶ **Q263 1st målepunkt i 1st akse?** (absolut):  
Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut):  
Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q265 2nd målepunkt i 1st akse?** (absolut):  
Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q266 2nd målepunkt i 2nd akse?** (absolut):  
Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal foretages:  
 1: Hovedakse = Måleakse  
 2: Sideakse = Måleakse  
 3: Tastesystem-Akse = Måleakse
- ▶ **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:  
 -1: Kørselsretning negativ  
 +1: Kørselsretning positiv
- ▶ **Q261 Måle højde i probe akse?** (absolut):  
Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental)  
Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til SET\_UP (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
 0: Kør mellem målepunkt af måle højde  
 1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q312 Akse f. kompenserende bevægelse?**: Fastlæg, med hvilken drejeakse TNC'en skal kompenserer den målte skråflade:  
 0: Automatisk funktion – TNC'en overfører den kompenserede drejeakse i forhold til aktiv kinematik. I automatikmodus bliver den første drejebordakse anvendt (udgående fra emne) som udligningsakse. Anbefalede indstillinger!  
 4: Skrå-flade kompenseres med drejeakse A  
 5: Skrå-flade kompenseres med drejeakse B  
 6: Skrå-flade kompenseres med drejeakse C



### NC-blokke

| 5 TCH PROBE 403 ROT OVER DREJEAKSE |                        |
|------------------------------------|------------------------|
| Q263=+0                            | ; 1ST PUNKT 1ST AKSE   |
| Q264=+0                            | ; 1ST PUNKT 2ND AKSE   |
| Q265=+20                           | ; 2. PUNKT 1. AKSE     |
| Q266=+30                           | ; 2. PUNKT 2. AKSE     |
| Q272=1                             | ; MAALE-AKSE           |
| Q267=-1                            | ; KOERSEL RETNING      |
| Q261=-5                            | ; MAALE HOEJDE         |
| Q320=0                             | ; SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q260=+20                           | ; SIKKERE HOEJDE       |
| Q301=0                             | ; KOER TIL FRI-HOEJDE  |
| Q312=0                             | ; KOMPENSATION AKSE    |
| Q337=0                             | ; SET TIL NUL          |
| Q305=1                             | ; NUMMER I TABEL       |
| Q303=+1                            | ; MALEVAERDI-OVERFOER. |
| Q380=+90                           | ; HENF. VINKEL         |

- ▶ **Q337 Sæt til nul efter opretning?:** Fastlæg, om TNC'en skal sætte vinklen af den justerede drejeakse i Preset-Tabellen hhv. i Nulpunkt-Tabellen til 0 efter justering.  
**0:** Sæt ikke tabellen til 0, efter justering af drejeaksens vinkel  
**1:** Sæt tabellen til 0, efter justering af drejeaksens vinkel
- ▶ **Q305 Nummer i tabel?** Angiv nummeret i henføringsspunkttabellen, i hvilken TNC'en skal indlæse grunddrejningen. Indlæseområde 0 til 99999  
**Q305 = 0:** Drejeaksen bliver i nummer 0 af henføringsspunkt tabel nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne. Yderligere bliver alle andre værdier (X, Y, Z, osv.) til tidspunktet aktive henføringsspunkt i linje 0 af henføringsspunkt tabellen overført. Derudover bliver henføringsspunkt fra linje 0 aktiveret.  
**Q305 > 0:** Angiv nummeret i henføringsspunkt tabellen, i hvilket TNC'en skal nulle drejeaksen. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne af henføringsspunkt tabel.  
**Q305 er afhængig af følgende Parameter:**  
**Q337 = 0** Parameter Q305 ikke aktiv  
**Q337 = 1** Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet  
**Q312 = 0:** Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet  
**Q312 > 0:** Indlæsning i Q305 bliver ignoreret. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne i linje af henføringsspunkt tabel, som er aktiv ned Cykluskald
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?:** Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
**0:** Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssystem er det aktive emnekoordinatsystem  
**1:** Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskinkoordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse):** Vinkel, på hvilken TNC'en skal oprette den tastede retlinje. Kun virksom, når drejeaksen = automatiskmodus eller C er valgt (Q312=0 eller 6). Indlæseområde -360.000 til 360.000

## 13.6 SÆT GRUNDDREJNING (Cyklus 404; DIN/ISO: G404, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 404 kan De under programafviklingen automatisk fastlægge en vilkårlig grunddrejning eller gemme i Preset-Tabal. De kan også anvende Cyklus 404, når De vil nulstille en tidligere gennemført grunddrejning.

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastsystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastsystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først

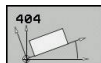
### NC-blokke

|                                           |
|-------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 404 SET BASIC ROTATION</b> |
|-------------------------------------------|

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| <b>Q307=+0</b> | <b>;FORINST. DREJEVINK.</b> |
|----------------|-----------------------------|

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| <b>Q305=-1</b> | <b>;NUMMER I TABEL</b> |
|----------------|------------------------|

### Cyklusparameter



- ▶ **Q307 Forindstilling af drejevinkel:**  
Vinkelværdien, med hvilken grunddrejningen skal fastlægges Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q305 Preset nummer i tabel?:** Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC'en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Indlæseområde -1 til 99999 Ved indlæsning af Q305=0 og Q305=1, lægger TNC'en den bestemte grunddrejning i grunddrejningsmenu (**Tastning Rot**) i driftsart **Manuel drift**.  
 -1 = Aktiv Preset overskrives og aktiveres  
 0 = Kopier Aktiv Preset i Preset-linje 0 og Preset 0 aktiver  
 >1 = Gem Grunddrejning i den angivne Preset. Preset bliver ikke aktiveret

## 13.7 Juster skråflade på et emne med C-akse (Zyklus 405, DIN/ISO: G405, Software-Option 17)

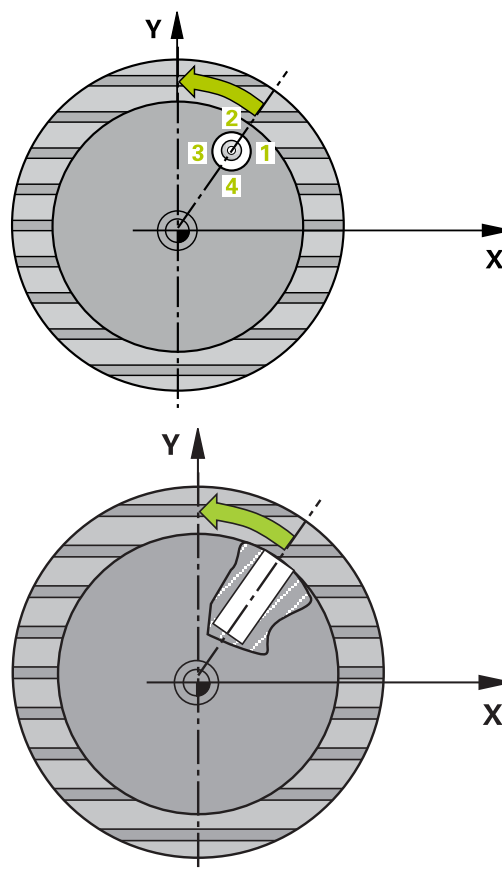
### Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 405 fremskaffer De

- vinkelforskydningen mellem den positive Y-akse for det aktive koordinat-system og midterlinien for en boring eller
- Vinkelforskydningen mellem Soll-position og Akt.position for et borings-midtpunkt

Den fremskaffede vinkelforskydning kompenserer TNC'en ved drejning af C-aksen. Emnet kan derfor være opspændt vilkårligt på rundbordet, Y-koordinaten for boringen skal dog være positiv. Når De måler vinkelforskydningen for boringen med tastsystemakse Y (vandret position af boringen), kan det være nødvendigt, at udføre cyklus flere gange, da der ved målemetoden kan opstå en unøjagtighed på ca. på ca. 1 % af skråfladen.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb og positionerer tastsystemet på den fremskaffede boringsmidte
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og opretter emnet ved drejning af rundbordet. TNC'en drejer herved rundbordet således, at borings-midtpunktet efter kompenseringsen - såvel med lodret som også med vandret tastsystemakse - i retning af den positive Y-akse, eller ligger på Soll-positionen for borings-midtpunktet. Den målte vinkelforskydning står yderligere endnu til rådighed i parameter Q150.



## Pas på ved programmeringen!



- Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.
- Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en cirkelmidtpunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster TNC'en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

- Indenfor Lomme/boring skal der ikke mere stå materiale
- For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for lille.

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

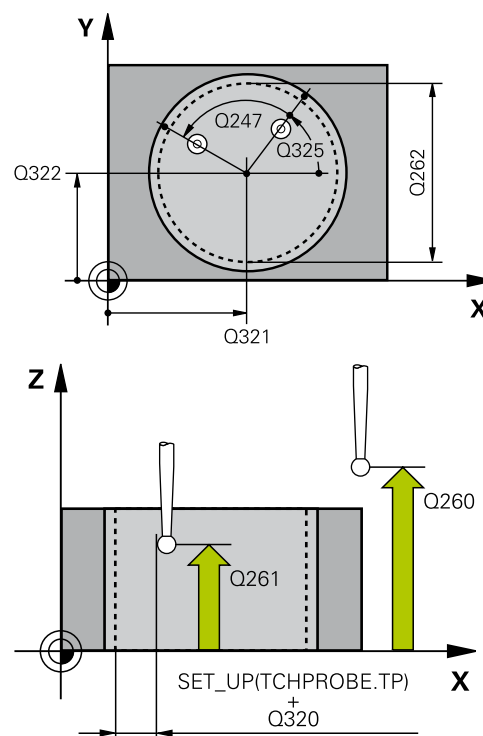
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

## Cyklusparameter



- ▶ **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Centrum af boring i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Centrum af boring i sideaksen for bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC'en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 ulig 0, så opretter TNC'en borings-midtpunktet på Soll-positionen (vinklen, der fremkommer fra boringsmidten) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- ▶ **Q261 Måle højde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af måle højde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q337 Sæt til nul efter opretning?**:  
**0**: Visning af C-aksen sættes til 0 og **C\_Offset** beskriv aktive linje i nulpunkttabellen  
**>0**: Skriv målte vinkelforskydning i nulpunkttabel, Linie-nummer = Værdien fra Q337. Er der allerede indført en C-forskydning i nulpunkt-tabellen, så adderer TNC'en den målte vinkelforskydning fortegnssrigtigt

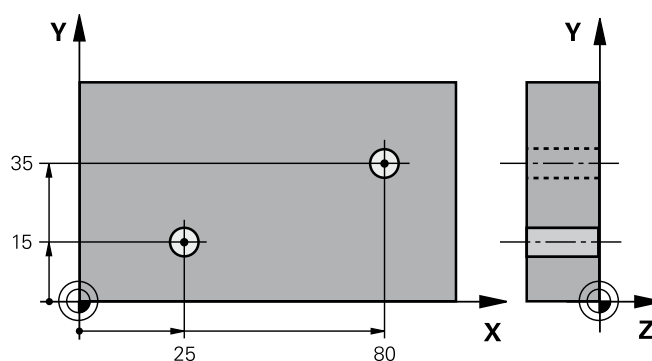


## NC-blokke

| 5 TCH PROBE 405 ROTATION I C-AXIS |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| Q321=+50                          | ;MIDTE 1. AKSE       |
| Q322=+50                          | ;MIDTE 2. AKSE       |
| Q262=10                           | ;NOMINAL DIAMETER    |
| Q325=+0                           | ;STARTVINKEL         |
| Q247=90                           | ;VINKELSKRIDT        |
| Q261=-5                           | ;MAALE HOEJDE        |
| Q320=0                            | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q260=+20                          | ;SIKKERE HOEJDE      |
| Q301=0                            | ;KOER TIL FRI-HOEJDE |
| Q337=0                            | ;SET TIL NUL         |



### 13.8 Eksempel: Bestemmelse af grunddrejning med to borer



|                              |                      |                                                             |
|------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN P GM CYC401 MM       |                      |                                                             |
| 1 TOOL CALL 69 Z             |                      |                                                             |
| 2 TCH PROBE 401 ROT 2 BORING |                      |                                                             |
| Q268=+25                     | ;1ST HUL I 1ST AKSE  | Startpunkt 1. boring: X-koordinat                           |
| Q269=+15                     | ;1ST HUL I 2ND AKSE  | Startpunkt 1. Boring: Y-koordinat                           |
| Q270=+80                     | ;2ND HUL I 1ST AKSE  | Startpunkt 2. boring: X-koordinat                           |
| Q271=+35                     | ;2ND HUL I 2ND AKSE  | Startpunkt 2. Boring: Y-koordinat                           |
| Q261=-5                      | ;MAALE HOEJDE        | Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske |
| Q260=+20                     | ;SIKKERE HOEJDE      | Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision       |
| Q307=+0                      | ;FORINST. DREJEVINK. | Vinkel til henførings-retlinie                              |
| Q305=0                       | ;NUMMER I TABEL      |                                                             |
| Q402=1                       | ;KOMPENSATION        | Kompensere skråflade med rundbordsdrejning                  |
| Q337=1                       | ;SET TIL NUL         | Efter opretningen nulles visningen                          |
| 3 CALL PGM 35K47             |                      |                                                             |
| 4 END PGM CYC401 MM          |                      |                                                             |



# 14

**Tastsystem-  
cykler: Automatisk  
registrering af  
henføringspunkter**

## 14.1 Grundlag

### Oversigt

#### ANVISNING

##### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomegning først



Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

TNC'en stiller tolv cykler til rådighed, med hvilke De automatisk fremskaffer henføningspunkter og kan forarbejde som følger:

- Sæt den fremskaffede værdi direkte som displayværdi
- Skrive fremskaffede værdier i preset-tabellen
- Skrive fremskaffede værdier i en nulpunkt-tabel

| Softkey                                                                             | Cyklus                                                                                                          | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | 408 HENF.PKT. MIDTE NOT<br>Bredden af en not måles indvendig, sæt midten af noten som henf.punkt                | 368  |
|  | 409 HENF.PKT. MIDTE TRIN<br>Bredde af et trin måles udvendig, sæt midten af trinnet som henf.punkt              | 372  |
|  | 410 HEN.PKT INDV.FIRKANT<br>Måling af længde og bredde indvendig i en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt | 376  |
|  | 411 HENF.PKT UDV.FIRKANT<br>Måling af længde og bredde udvendig på en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt | 380  |
|  | 412 HENF.PKT INDV.KREDS Mål<br>indvendigt fire vilkårlige cirkelpunkter, sæt cirkelcentrum som henf.punkt       | 384  |
|  | 413 HENF.PKT UDV.KREDS<br>Måle fire vilkårlige cirkelpunkter udvendigt, sæt cirkelcentrum som henf.punkt        | 389  |

| Softkey                                                                             | Cyklus                                                                                                                                            | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | 414 HENF.PKT UDV.HJØRNE<br>Måle to retlinier udvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt                                        | 394  |
|    | 415 HENF.PKT INDV.HJØRNE<br>Måle to retlinier indvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt                                      | 399  |
|    | 416 HENF.PKT HULKREDS-MIDTE<br>(2. softkey-plan) Måle tre vilkårlige boringer på hulkredsen, sæt hulkreds-midten som henf.punkt                   | 404  |
|    | 417 HENF.PKT TS.-AKSE<br>(2. softkey-plan) Mål en vilkårlig position i tastsystem-aksen og sæt det som henf.punkt                                 | 408  |
|    | 418 HENF.PKT 4 BORINGER<br>(2. softkey-plan) Måling altid af 2 boringer over kors, sæt skæringspunktet for forbindelsesretlinierne som henf.punkt | 410  |
|  | 419 HENF.PKT ENKELT AKSE<br>(2. softkey-plan) Måle vilkårlig position i en valgbar akse og fastlæg den som henføringspunkt                        | 414  |

## Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføningspunkt-fastlæggelse



De kan også afvikle tastsystem-cyklerne 408 til 419 med aktiv rotation (grunddrejning eller cyklus 10).

### Henføningspunkt og tastsystem-akse

TNC'en sætter henføningspunktet i bearbejdningsplanet i afhængighed af tastsystem-aksen, som De har defineret i Deres måleprogram

| Aktive tastsystem-akse | Sæt henf.pkt. In |
|------------------------|------------------|
| Z                      | X og Y           |
| Y                      | Z og X           |
| X                      | Y og Z           |

### Gemme beregnet henføningspunkt

Ved alle Cykler for henf.punkt-fastlæggelse kan De med indlæseparameter Q303 og Q305 fastlægge, hvorledes TNC'en skal gemme det beregnede henføningspunkt:

- **Q305 = 0, Q303 = vilkårlig værdi:** TNC'en sætter det beregnede henf.punkt i displayet Det nye henf.punkt er straks aktivt Samtidig gemmer TNC'en det pr. cyklus i displayet fastlagte henføningspunkt også i linien 0 i preset-tabellen
- **Q305 ulig 0, Q303 = -1**



Denne kombination kan kun opstå, når De

- indlæser programmer med cyklerne 410 til 418, som er fremstillet på en TNC 4xx
- indlæse programmer med cyklerne 410 til 418, som blev fremstillet med en ældre softwareudgave fra iTNC530
- med cyklus-definitionen ikke bevidst har defineret måleværdi-overdragelsen med parameter Q303

I sådanne tilfælde afgiver TNC'en en fejlmelding, da den komplette handling i forbindelse med REF-henførte nulpunkt-tabeller har ændret sig og De med parameter Q303 skal fastlægge en defineret måleværdi-overdragelse.

- **Q305 ulig 0, Q303 = 0** TNC'en skriver det beregnede henf.punkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem. Værdien af parameter Q305 bestemmer nulpunkt-nummeret. **Aktivere nulpunkt med cyklus 7 i NC-programmet**
- **Q305 ulig 0, Q303 = 1**:TNC'en skriver det beregnede henf.punkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-koordinater). Værdien af parameter Q305 bestemmer preset-nummeret. **Aktivere preset med cyklus 247 i NC-programmet**

### Måleresultater i Q-parametre

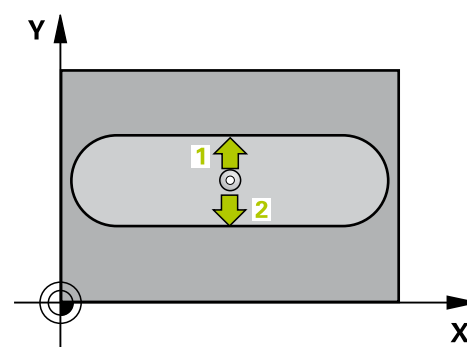
Måleresultatet for den til enhver tid værende tast-cyklus gemmer TNC'en i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Denne parameter kan De genanvende i Deres program. Pas på tabellen med resultat-parametre, som ved alle cyklus-beskrivelser er opført med.

## 14.2 HENFØRINGSPUNKT MIDTE NOT (Cyklus 408; DIN/ISO: G408, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 408 fremskaffer midtpunktet for en not og fastlægger dette midtpunkt som henføningspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføningspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføningspunkt-fastlæggelse", Side 366) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
- 5 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen



| Parameter-nummer | Betydning                           |
|------------------|-------------------------------------|
| Q166             | Akt.-værdi af den målte notbredde   |
| Q157             | Akt.-værdi for stedet i midteraksen |



## Pas på ved programmeringen!

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

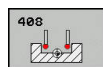
### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

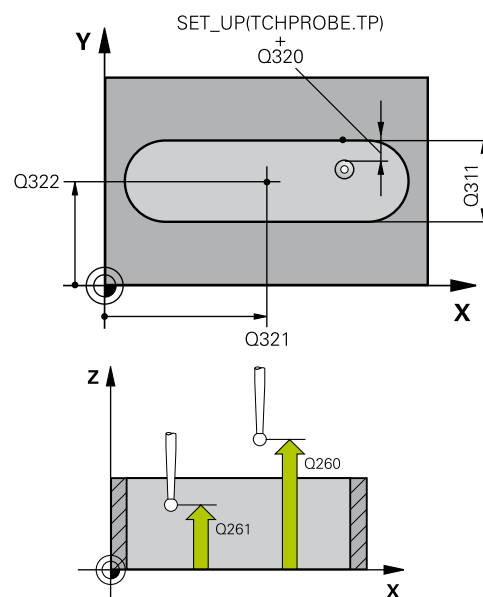
For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De notbredden hellere for **lille**. Hvis Notbredden og sikkerhedsafstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster TNC'en altid gående ud fra Notens midte. Mellem de to målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

- Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Not i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Not i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q311 Bredde af noten?** (inkremental): Bredde af Noten uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:  
**1:** Hovedakse = Måleakse  
**2:** Sideakse = Måleakse
- ▶ **Q261 Måle højde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0:** Kør mellem målepunkt af måle højde  
**1:** kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringsspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC'en indlæsning i henføringsspunkt-Tabellen eller i Nulpunkt-Tabellen:  
**Q303 = 1:** TNC'en beskriver henføringsspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringsspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringsspunkt-Tablet uden automatisk aktivering  
**Q303 = 0:** TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- ▶ **Q405 Nyt henf.punkt?** (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke TNC'en bestemmer midte af noten. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



## NC-blokke

| 5 TCH PROBE 408 HENF.PKT MIDTE NOT |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                           | ;MIDTE 1. AKSE        |
| Q322=+50                           | ;MIDTE 2. AKSE        |
| Q311=25                            | ;NOT BREDE            |
| Q272=1                             | ;MAALE-AKSE           |
| Q261=-5                            | ;MAALE HOEJDE         |
| Q320=0                             | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q260=+20                           | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q301=0                             | ;KOER TIL FRI-HOEJDE  |
| Q305=10                            | ;NUMMER I TABEL       |
| Q405=+0                            | ;NULPUNKT             |
| Q303=+1                            | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |
| Q381=1                             | ;TAST I TS AKSE       |
| Q382=+85                           | ;1. KO. FOR TS AKSE   |
| Q382=+50                           | ;2. KO. FOR TS AKSE   |
| Q384=+0                            | ;3. KO. FOR TS AKSE   |
| Q333=+1                            | ;NULPUNKT             |

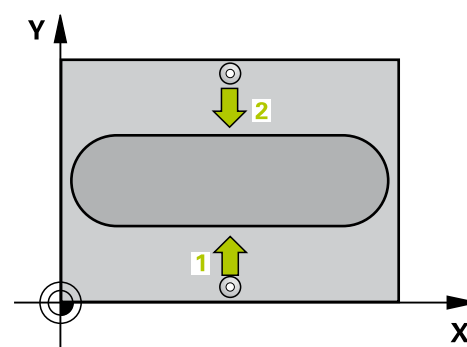
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
**0**: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssystem er det aktive emnekoordinatsystem  
**1**: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskinkoordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC'en også skal sætte henføringsskridt i Tastsystem-Aksen:  
**0**: henføringsskridt i Tastsystem-Aksen sættes ikke  
**1**: Henføringsskridt sættes i Tastsystem-Aksen
- ▶ **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastsystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsskridtet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

### 14.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT KROP (Cyklus 409; DIN/ISO: G409, Software-Option 17)

#### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 409 fremskaffer midtpunktet for et trin og sætter dette midtpunkt som henføningspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
- 3 Herefter kører tastsystemet i sikker højde til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
- 4 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføningspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføningspunkt-fastlæggelse", Side 366) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.
- 5 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen



| Parameter-nummer | Betydning                           |
|------------------|-------------------------------------|
| Q166             | Akt.-værdi af den målte trinbredde  |
| Q157             | Akt.-værdi for stedet i midteraksen |

## Pas på ved programmeringen!

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

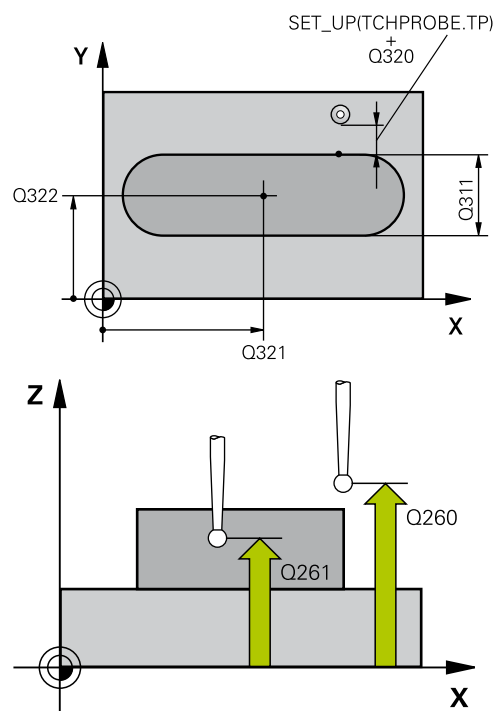
For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De trinbredden hellere for **stor**.

- ▶ Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Kam i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Kam i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q311 Bredde af kam?** (inkremental): Bredde af Kam uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:  
**1:** Hovedakse = Måleakse  
**2:** Sideakse = Måleakse
- ▶ **Q261 Målehojde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringsspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC'en indlæsning i henføringsspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:  
**Q303 = 1:** TNC'en beskriver henføringsspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringsspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringsspunkt-Table uden automatisk aktivering  
**Q303 = 0:** TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret



### NC-blokke

| 5 TCH PROBE 409 HENF.PKT. MIDTE TRIN |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                             | ;MIDTE 1. AKSE        |
| Q322=+50                             | ;MIDTE 2. AKSE        |
| Q311=25                              | ;BREDDE AF KAM        |
| Q272=1                               | ;MAALE-AKSE           |
| Q261=-5                              | ;MAALE HOEJDE         |
| Q320=0                               | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q260=+20                             | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q305=10                              | ;NUMMER I TABEL       |
| Q405=+0                              | ;NULPUNKT             |
| Q303=+1                              | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |
| Q381=1                               | ;TAST I TS AKSE       |

- ▶ **Q405 Nyt henf.punkt?** (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke TNC'en bestemmer midte af Kammen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  - 0**: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssystem er det aktive emne-koordinatsystem
  - 1**: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC'en også skal sætte henføringsskæbning i Tastsystem-Aksen:
  - 0**: henføringsskæbning i Tastsystem-Aksen sættes ikke
  - 1**: Henføringsskæbning sættes i Tastsystem-Aksen
- ▶ **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastsystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsskæbning. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

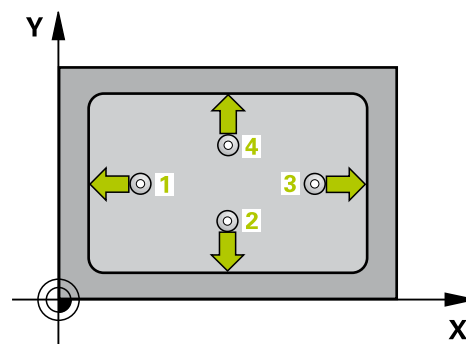
|          |                     |
|----------|---------------------|
| Q382=+85 | ;1. KO. FOR TS AKSE |
| Q382=+50 | ;2. KO. FOR TS AKSE |
| Q384=+0  | ;3. KO. FOR TS AKSE |
| Q333=+1  | ;NULPUNKT           |

## 14.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 410 fremskaffer midtpunktet i en firkantlomme og fastlægger dette midtpunkt som henføringpunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringpunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringpunkt-fastlæggelse", Side 366)
- 6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda hnf.punktet i tastsystem-aksen og gemmer Akt.-værdien i følgende Q-parametre



| Parameter-nummer | Betydning                        |
|------------------|----------------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi midt i hovedakse      |
| Q152             | Akt.-værdi midt i sideakse       |
| Q154             | Akt.-værdi side-længde hovedakse |
| Q155             | Akt.-værdi side-længde sideakse  |



## Pas på ved programmeringen!

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatombrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatombrejning først

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

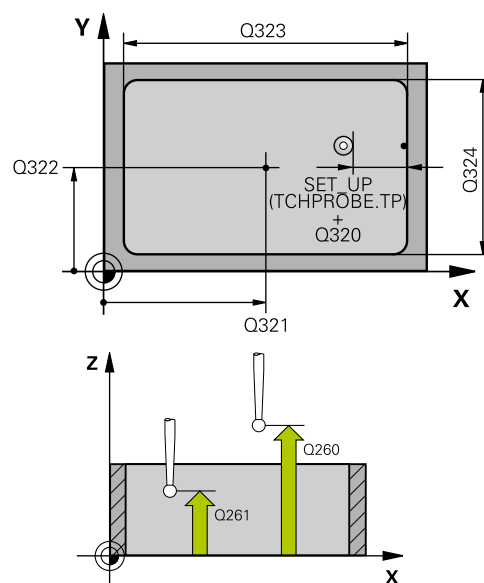
For at undgå en kollision mellem tastesystem og emne, indlæser De den 1. og 2. side-længde af lommen helst for **lille**. Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster TNC'en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastesystemet så ikke til sikker højde.

- Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Lomme i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Lomme i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q323 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af Lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q324 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af Lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringsspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC'en indlæsning i henføringsspunkt-Tabellen eller i Nulpunkt-Tabellen:  
**Q303 = 1**: TNC'en beskriver henføringsspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringsspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringsspunkt-Tabel uden automatisk aktivering  
**Q303 = 0**: TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- ▶ **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



## NC-blokke

| 5 TCH PROBE 410 NULPUNKT I FIRKANT |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                           | ;MIDTE 1. AKSE        |
| Q322=+50                           | ;MIDTE 2. AKSE        |
| Q223=60                            | ;1. SIDE-LAENGDE      |
| Q324=20                            | ;2. SIDE-LAENGDE      |
| Q261=-5                            | ;MAALE HOEJDE         |
| Q320=0                             | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q260=+20                           | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q301=0                             | ;KOER TIL FRI-HOEJDE  |
| Q305=10                            | ;NUMMER I TABEL       |
| Q331=+0                            | ;NULPUNKT             |
| Q332=+0                            | ;NULPUNKT             |
| Q303=+1                            | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |
| Q381=1                             | ;TAST I TS AKSE       |
| Q382=+85                           | ;1. KO. FOR TS AKSE   |
| Q382=+50                           | ;2. KO. FOR TS AKSE   |
| Q384=+0                            | ;3. KO. FOR TS AKSE   |
| Q333=+1                            | ;NULPUNKT             |

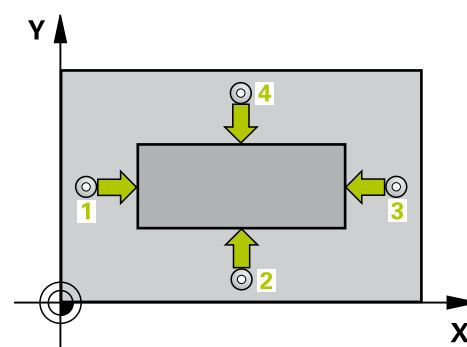
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringsskridt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
-1: Brug ikke! Indføres af TNC'en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringsskridt-fastlæggelse", Side 366)  
0: Overførte henføringsskridt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinatsystem  
1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC'en også skal sætte henføringsskridt i Tastesystem-Aksen:  
0: henføringsskridt i Tastesystem-Aksen sættes ikke  
1: Henføringsskridt sættes i Tastesystem-Aksen
- ▶ **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsskridtet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

## 14.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 411 fremskaffer midtpunktet af en firkant-tap og fastlægger dette midtpunkt som henføningspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføningspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføningspunkt-fastlæggelse", Side 366)
- 6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda hnf.punktet i tastsystem-aksen og gemmer Akt.-værdien i følgende Q-parametre



| Parameter-nummer | Betydning                        |
|------------------|----------------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi midt i hovedakse      |
| Q152             | Akt.-værdi midt i sideakse       |
| Q154             | Akt.-værdi side-længde hovedakse |
| Q155             | Akt.-værdi side-længde sideakse  |

## Pas på ved programmeringen!

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatombrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatombrejning først

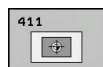
### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

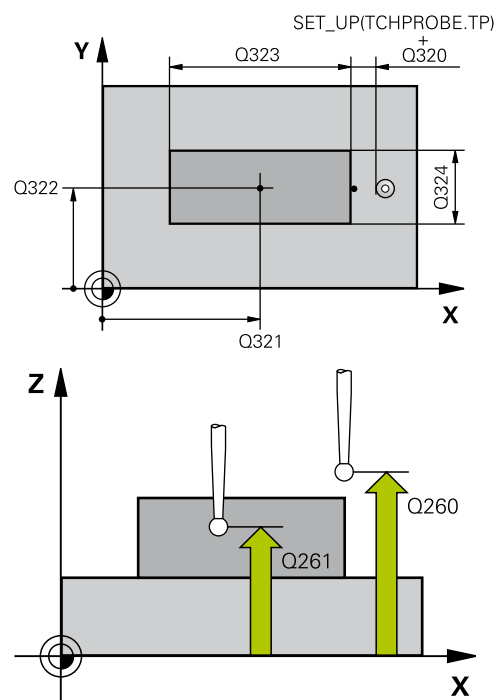
For at undgå en kollision mellem tastesystem og emne, indlæser De den 1. og 2. Indlæs hellere Sidelængden af Tappen for **stor**.

- ▶ Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Tappen i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Tappen i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q323 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af Tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q324 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af Tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringpunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC'en indlæsning i henføringpunkt-Tabellen eller i Nulpunkt-Tabellen:  
**Q303 = 1**: TNC'en beskriver henføringpunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringpunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringpunkt-Tablet uden automatisk aktivering  
**Q303 = 0**: TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- ▶ **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Tapmidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Tapmidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



## NC-blokke

| 5 TCH PROBE 411 NULPUNKT UDE FIRKANT |
|--------------------------------------|
| Q321=+50 ;MIDTE 1. AKSE              |
| Q322=+50 ;MIDTE 2. AKSE              |
| Q223=60 ;1. SIDE-LAENGDE             |
| Q324=20 ;2. SIDE-LAENGDE             |
| Q261=-5 ;MAALE HOEJDE                |
| Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND           |
| Q260=+20 ;SIKKERE HOEJDE             |
| Q301=0 ;KOER TIL FRI-HOEJDE          |
| Q305=0 ;NUMMER I TABEL               |
| Q331=+0 ;NULPUNKT                    |
| Q332=+0 ;NULPUNKT                    |
| Q303=+1 ;MALEVAERDI-OVERFOER.        |
| Q381=1 ;TAST I TS AKSE               |
| Q382=+85 ;1. KO. FOR TS AKSE         |
| Q382=+50 ;2. KO. FOR TS AKSE         |
| Q384=+0 ;3. KO. FOR TS AKSE          |
| Q333=+1 ;NULPUNKT                    |

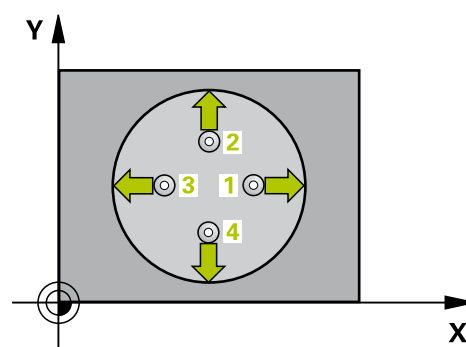
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringsskridt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
**-1**: Brug ikke! Indføres af TNC'en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringsskridt-fastlæggelse", Side 366)  
**0**: Overførte henføringsskridt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinatsystem  
**1**: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC'en også skal sætte henføringsskridt i Tastesystem-Aksen:  
**0**: henføringsskridt i Tastesystem-Aksen sættes ikke  
**1**: Henføringsskridt sættes i Tastesystem-Aksen
- ▶ **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsskridtet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

## 14.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (Cyklus 412; DIN/ISO: G412, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 412 fremskaffer centrum for en cirkulær-lomme (boring) og fastlægger dette midtpunkt som henføringsspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringsspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringsspunkt-fastlæggelse", Side 366) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.
- 6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen



| Parameter-nummer | Betydning                   |
|------------------|-----------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi midt i hovedakse |
| Q152             | Akt.-værdi midt i sideakse  |
| Q153             | Akt.-værdi diameter         |



### Pas på ved programmeringen!



- ▶ Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.
- ▶ Programmer et vinkelskridt mindre end 90°, Indlæseområde -120° - 120°

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først

### ANVISNING

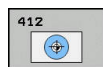
#### Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for **lille**.

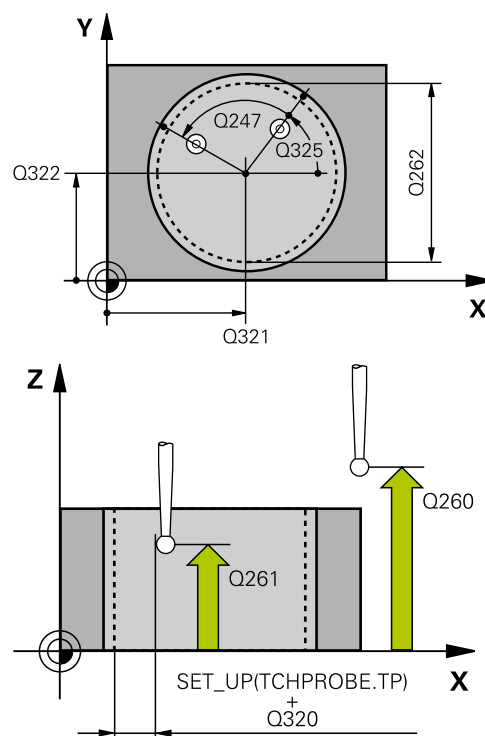
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC'en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

- ▶ Positionering af tastepunkt
- ▶ Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Lomme i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Lomme i sideaksen for bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer  $Q322 = 0$ , så opretter TNC'en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer  $Q322$  forskelligt fra 0, så opretter TNC'en borings-midtpunktet på Soll-position Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejereetningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end  $90^\circ$ . Indlæseområde -120.000 til 120.000
- ▶ **Q261 Måle højde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle.  $Q320$  virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



## NC-blokke

### 5 TCH PROBE 412 NULPUNKT I CIRKEL

**Q321=+50 ;MIDTE 1. AKSE**

**Q322=+50 ;MIDTE 2. AKSE**

**Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER**

**Q325=+0 ;STARTVINKEL**

**Q247=+60 ;VINKELSKRIDT**

**Q261=-5 ;MAALE HOEJDE**

**Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND**

**Q260=+20 ;SIKKERE HOEJDE**

**Q301=0 ;KOER TIL FRI-HOEJDE**

- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringsskridt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC'en indlæsning i henføringsskridt-Tabellen eller i Nulpunkt-Tabellen:  
**Q303 = 1**: TNC'en beskriver henføringsskridt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringsskridt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringsskridt-Tabel uden automatisk aktivering  
**Q303 = 0**: TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- ▶ **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringsskridt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
**-1**: Brug ikke! Indføres af TNC'en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringsskridt-fastlæggelse", Side 366)  
**0**: Overførte henføringsskridt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinatsystem  
**1**: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q305=12  | ;NUMMER I TABEL       |
| Q331=+0  | ;NULPUNKT             |
| Q332=+0  | ;NULPUNKT             |
| Q303=+1  | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |
| Q381=1   | ;TAST I TS AKSE       |
| Q382=+85 | ;1. KO. FOR TS AKSE   |
| Q382=+50 | ;2. KO. FOR TS AKSE   |
| Q384=+0  | ;3. KO. FOR TS AKSE   |
| Q333=+1  | ;NULPUNKT             |
| Q423=4   | ;ANTAL TASTNINGER     |
| Q365=1   | ;KOERSELSART          |

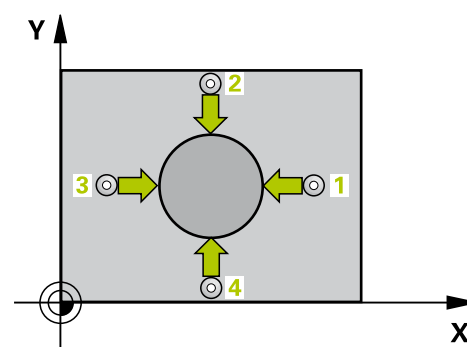
- ▶ **Q381 Tast i TS akse? (0/1):** Fastlæg, om TNC'en også skal sætte henføningspunkt i Tastesystem-Aksen:  
**0:** henføningspunkt i Tastesystem-Aksen sættes ikke  
**1:** Henføningspunkt sættes i Tastesystem-Aksen
- ▶ **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut):  
 Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut):  
 Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut):  
 Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut):  
 Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføningspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?:** Fastlægger, om TNC'en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:  
**4:** Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)  
**3:** Anvend 3 målepunkter
- ▶ **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1:** Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:  
**0:** Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne  
**1:** Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

## 14.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 413 fremskaffer midtpunktet for en rund tap og lægger dette midtpunkt som henføringsspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringsspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringsspunkt-fastlæggelse", Side 366) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.
- 6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen



| Parameter-nummer | Betydning                   |
|------------------|-----------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi midt i hovedakse |
| Q152             | Akt.-værdi midt i sideakse  |
| Q153             | Akt.-værdi diameter         |

**Pas på ved programmeringen!**

- ▶ Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.
- ▶ Programmer et vinkelskridt mindre end 90°, Indlæseområde -120° - 120°

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

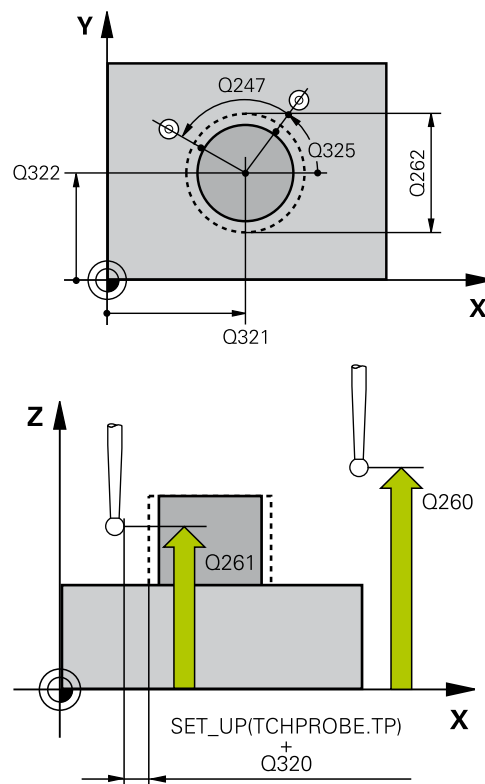
For at undgå en kollision mellem tastesystem og emne, indlæser De Nom.-diameteren for tappen hellere for **stor**.

- ▶ Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Tappen i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Tappen i sideaksen for bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC'en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 forskelligt fra 0, så opretter TNC'en borings-midtpunktet på Soll-position Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for Tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejereetningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- ▶ **Q261 Måle højde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af måle højde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde



### NC-blokke

| 5 TCH PROBE 413 NULPUNKT UDE CIRKEL |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                            | ;MIDTE 1. AKSE        |
| Q322=+50                            | ;MIDTE 2. AKSE        |
| Q262=75                             | ;NOMINAL DIAMETER     |
| Q325=+0                             | ;STARTVINKEL          |
| Q247=+60                            | ;VINKELSKRIDT         |
| Q261=-5                             | ;MAALE HOEJDE         |
| Q320=0                              | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q260=+20                            | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q301=0                              | ;KOER TIL FRI-HOEJDE  |
| Q305=15                             | ;NUMMER I TABEL       |
| Q331=+0                             | ;NULPUNKT             |
| Q332=+0                             | ;NULPUNKT             |
| Q303=+1                             | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |
| Q381=1                              | ;TAST I TS AKSE       |
| Q382=+85                            | ;1. KO. FOR TS AKSE   |
| Q382=+50                            | ;2. KO. FOR TS AKSE   |
| Q384=+0                             | ;3. KO. FOR TS AKSE   |
| Q333=+1                             | ;NULPUNKT             |
| Q423=4                              | ;ANTAL TASTNINGER     |
| Q365=1                              | ;KOERSELSART          |

- ▶ **Q305 Nummer i tabel?:** Angiv linjenummer i henføringsskridt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC'en indlæsning i henføringsskridt-Tabellen eller i Nulpunkt-Tabellen:  
**Q303 = 1:** TNC'en beskriver henføringsskridt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringsskridt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringsskridt-Tabellen uden automatisk aktivering  
**Q303 = 0:** TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- ▶ **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse? (absolut):** Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Tapmidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q332 Nyt nulpunkt i under akse? (absolut):** Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Tapmidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?:** Fastlægge, om det fremskaffede henføringsskridt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
**-1:** Brug ikke! Indføres af TNC'en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringsskridt-fastlæggelse", Side 366)  
**0:** Overførte henføringsskridt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabellen. Henføringssystem er det aktive emne-koordinatsystem  
**1:** Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Q381 Tast i TS akse? (0/1):** Fastlæg, om TNC'en også skal sætte henføringsskridt i Tastsystem-Aksen:  
**0:** henføringsskridt i Tastsystem-Aksen sættes ikke  
**1:** Henføringsskridt sættes i Tastsystem-Aksen



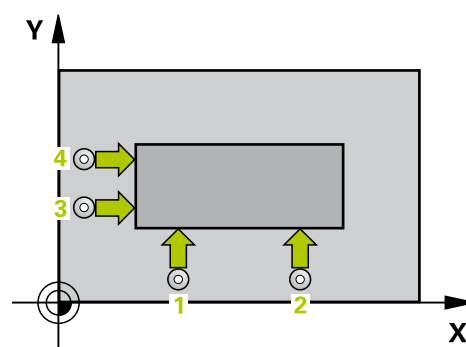
- ▶ **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut):  
Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om TNC'en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:  
 4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)  
 3: Anvend 3 målepunkter
- ▶ **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:  
 0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne  
 1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

## 14.8 HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 414 registrerer skæringspunktet af to retlinier og fastlægger dette skæringspunkt som henføningspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til første tastpunkt **1** (se billedet øverst til højre). TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af det programmerede 3. Målepunkt
- 1 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
- 2 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 3 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføningspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføningspunkt-fastlæggelse", Side 366) og gemmer koordinaterne af overførte hjørne i efterfølgende udførte Q-parameter
- 4 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen



| Parameter-nummer | Betydning                   |
|------------------|-----------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi hjørne hovedakse |
| Q152             | Akt.-værdi hjørne sideakse  |

## Pas på ved programmeringen!

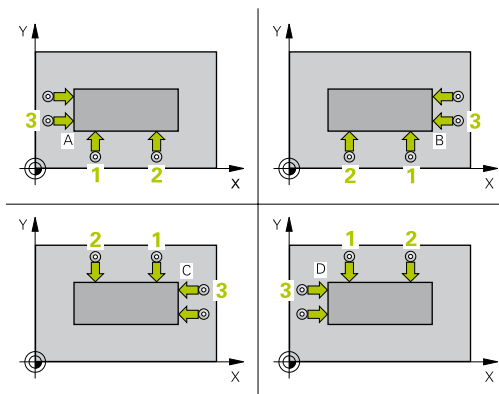
### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatmdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatregning først

**i** Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen. TNC'en måler altid den første retlinie i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet. Med placeringen af målepunkterne **1** og **3** fastlægger De hjørnet, på hvilke TNC'en lægger henf.punktet (se billedet til højre i midten og efterfølgende tabel).

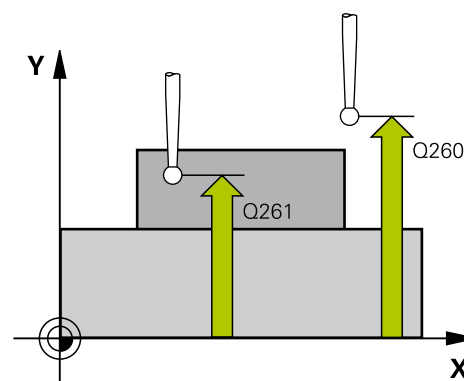
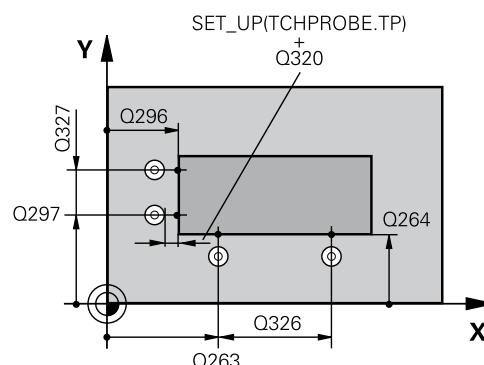


| Hjørne | X-koordinat                              | Y-koordinat                              |
|--------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| A      | Punkt <b>1</b> større end punkt <b>3</b> | Punkt <b>1</b> mindre end punkt <b>3</b> |
| B      | Punkt <b>1</b> mindre end punkt <b>3</b> | Punkt <b>1</b> mindre end punkt <b>3</b> |
| C      | Punkt <b>1</b> mindre end punkt <b>3</b> | Punkt <b>1</b> større end punkt <b>3</b> |
| D      | Punkt <b>1</b> større end punkt <b>3</b> | Punkt <b>1</b> større end punkt <b>3</b> |

## Cyklusparameter



- ▶ **Q263 1st målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q326 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem første og andet målepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q296 3rd målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til tredje tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q297 3rd målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til tredje tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q327 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem tredje og fjerde målepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde



## NC-blokke

| 5 TCH PROBE 414 NULPUNKT I HJØRNE |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| Q263=+37                          | ;1ST PUNKT 1ST AKSE  |
| Q264=+7                           | ;1ST PUNKT 2ND AKSE  |
| Q326=50                           | ;AFSTAND 1. AKSE     |
| Q296=+95                          | ;3. PUNKT 1. AKSE    |
| Q297=+25                          | ;3. PUNKT 2. AKSE    |
| Q327=45                           | ;AFSTAND 2. AKSE     |
| Q261=-5                           | ;MAALE HOEJDE        |
| Q320=0                            | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q260=+20                          | ;SIKKERE HOEJDE      |
| Q301=0                            | ;KOER TIL FRI-HOEJDE |
| Q304=0                            | ;BASIS ROTATION      |
| Q305=7                            | ;NUMMER I TABEL      |

- ▶ **Q304 Udfør grund-drejning (0/1)?**: Fastlægger, om TNC'en skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:  
**0**: Ingen grunddrejning gennemføres  
**1**: Grunddrejning gennemføres
- ▶ **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringsskæbningstabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til hjørne, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC'en indlæsning i henføringsskæbning-Tabellen eller i Nulpunkt-Tabellen:  
Q303 = 1: TNC'en beskriver henføringsskæbning-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringsskæbning, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringsskæbning-Tabel uden automatisk aktivering  
Q303 = 0: TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- ▶ **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q303 Måleværdi-overførsel (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringsskæbning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
**-1**: Brug ikke! Indføres af TNC'en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringsskæbning-fastlæggelse", Side 366)  
**0**: Overførte henføringsskæbning skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinatsystem  
**1**: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC'en også skal sætte henføringsskæbning i Tastsystem-Aksen:  
**0**: henføringsskæbning i Tastsystem-Aksen sættes ikke  
**1**: Henføringsskæbning sættes i Tastsystem-Aksen

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q331=+0  | ;NULPUNKT             |
| Q332=+0  | ;NULPUNKT             |
| Q303=+1  | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |
| Q381=1   | ;TAST I TS AKSE       |
| Q382=+85 | ;1. KO. FOR TS AKSE   |
| Q382=+50 | ;2. KO. FOR TS AKSE   |
| Q384=+0  | ;3. KO. FOR TS AKSE   |
| Q333=+1  | ;NULPUNKT             |

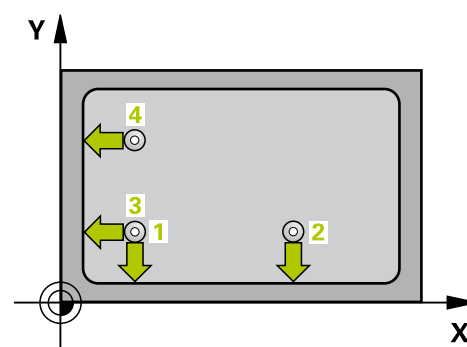
- ▶ **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut):  
Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

## 14.9 HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 415 registrerer skæringspunktet af to retlinier og fastlægger dette skæringspunkt som henføringsskæringspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til første tastpunkt **1** (se billedet øverst til højre) som De definerer i cyklus. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). Tast-retningen giver sig ud fra hjørnenummeret
- 1 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
- 2 TNC'en positionerer tastsystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 3 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringsskæringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringsskæringspunkt-fastlæggelse", Side 366) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
- 4 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen



| Parameter-nummer | Betydning                   |
|------------------|-----------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi hjørne hovedakse |
| Q152             | Akt.-værdi hjørne sideakse  |

**Pas på ved programmeringen!****ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatøndrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatregning først



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

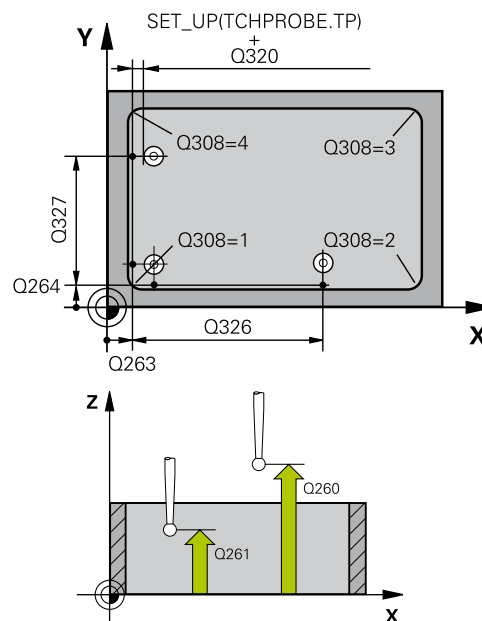
TNC'en måler altid den første retlinie i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet.



## Cyklusparameter



- ▶ **Q263 1st målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q326 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem første og andet målepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q327 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem tredje og fjerde målepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q308 Hjørne? (1/2/3/4):** Nummeret på hjørnet, hvor TNC'en skal fastlægge henføringsskærm Indlæseområde 1 til 4
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q304 Udfør grund-drejning (0/1)?**: Fastlægger, om TNC'en skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:  
**0**: Ingen grunddrejning gennemføres  
**1**: Grunddrejning gennemføres



## NC-blokke

| 5 TCH PROBE 415 NULPUNKT UDE HJØRNE |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q263=+37                            | ;1ST PUNKT 1ST AKSE   |
| Q264=+7                             | ;1ST PUNKT 2ND AKSE   |
| Q326=50                             | ;AFSTAND 1. AKSE      |
| Q327=45                             | ;AFSTAND 2. AKSE      |
| Q308=+1                             | ;HJØRNE               |
| Q261=-5                             | ;MAALE HOEJDE         |
| Q320=0                              | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q260=+20                            | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q301=0                              | ;KOER TIL FRI-HOEJDE  |
| Q304=0                              | ;BASIS ROTATION       |
| Q305=7                              | ;NUMMER I TABEL       |
| Q331=+0                             | ;NULPUNKT             |
| Q332=+0                             | ;NULPUNKT             |
| Q303=+1                             | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |
| Q381=1                              | ;TAST I TS AKSE       |
| Q382=+85                            | ;1. KO. FOR TS AKSE   |
| Q382=+50                            | ;2. KO. FOR TS AKSE   |
| Q384=+0                             | ;3. KO. FOR TS AKSE   |
| Q333=+1                             | ;NULPUNKT             |

- ▶ **Q305 Nummer i tabel?:** Angiv linjenummer i henføningspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til hjørne, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC'en indlæsning i henføningspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:  
Q303 = 1: TNC'en beskriver henføningspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføningspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføningspunkt-Tabel uden automatisk aktivering  
Q303 = 0: TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- ▶ **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?:** Fastlægge, om det fremskaffede henføningspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
-1: Brug ikke! Indføres af TNC'en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføningspunkt-fastlæggelse", Side 366)  
0: Overførte henføningspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføningssystem er det aktive emne-koordinatsystem  
1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Q381 Tast i TS akse? (0/1):** Fastlæg, om TNC'en også skal sætte henføningspunkt i Tastsystem-Aksen:  
0: henføningspunkt i Tastsystem-Aksen sættes ikke  
1: Henføningspunkt sættes i Tastsystem-Aksen

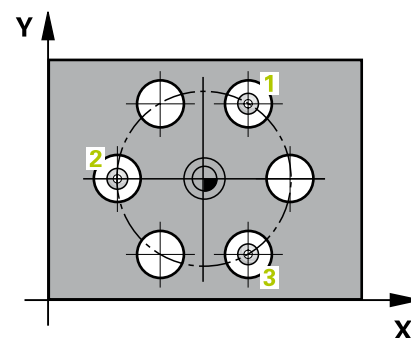
- ▶ **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut):  
Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

## 14.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 416 beregner midtpunktet for en hulcirkel ved måling af tre borer og fastlægge dette centrum som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
- 5 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **3**
- 6 TNC'en kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det tredje borings-midtpunkt
- 7 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 366) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
- 8 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen



| Parameter-nummer | Betydning                    |
|------------------|------------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi midt i hovedakse  |
| Q152             | Akt.-værdi midt i sideakse   |
| Q153             | Akt.-værdi hulkreds-diameter |

## Pas på ved programmeringen!

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatøndrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatregning først

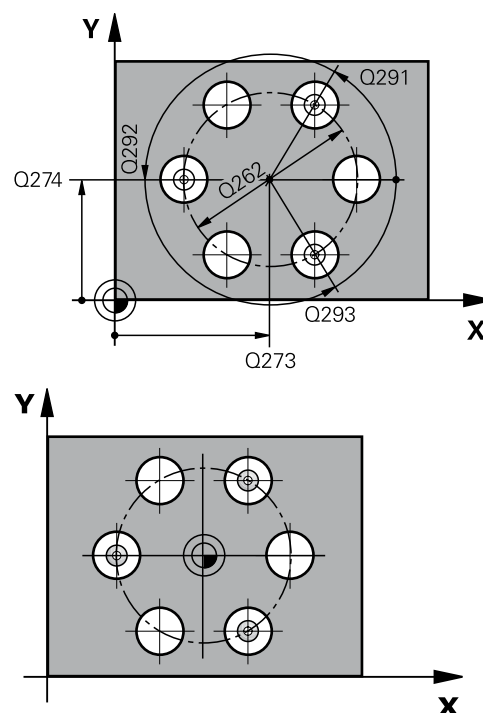


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom. værdi) i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom. værdi) i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs cirka hulkreds-diameteren Jo mindre boringsdiameteren er, desto nøjagtigere skal De angive Soll-diameteren Indlæseområde -0 til 99999.9999
- ▶ **Q291 Polar koord. vinkel af 1st hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- ▶ **Q292 Polar koord. vinlel 2nd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet.. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- ▶ **Q293 Polar koord. vinkel til 3rd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredje borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringpunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC'en indlæsning i henføringpunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:  
**Q303 = 1:** TNC'en beskriver henføringpunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringpunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringpunkt-Table uden automatisk aktivering  
**Q303 = 0:** TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- ▶ **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Hulkreds-midte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Hulkreds-midte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



## NC-blokke

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| 5 TCH PROBE 416 NULPUNKT CIRKELCENT. |                       |
| Q273=+50                             | ;MIDTE 1. AKSE        |
| Q274=+50                             | ;MIDTE 2. AKSE        |
| Q262=90                              | ;NOMINAL DIAMETER     |
| Q291=+34                             | ;VINKEL 1ST HUL       |
| Q292=+70                             | ;VINKEL TIL 2ND HUL   |
| Q293=+210                            | ;VINKEL TIL 3RD HUL   |
| Q261=-5                              | ;MAALE HOEJDE         |
| Q260=+20                             | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q305=12                              | ;NUMMER I TABEL       |
| Q331=+0                              | ;NULPUNKT             |
| Q332=+0                              | ;NULPUNKT             |
| Q303=+1                              | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |
| Q381=1                               | ;TAST I TS AKSE       |
| Q382=+85                             | ;1. KO. FOR TS AKSE   |
| Q383=+50                             | ;2. KO. FOR TS AKSE   |
| Q384=+0                              | ;3. KO. FOR TS AKSE   |
| Q333=+1                              | ;NULPUNKT             |
| Q320=0                               | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |

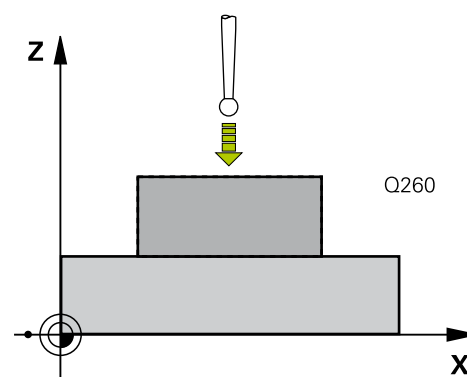
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringsskridt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
**-1**: Brug ikke! Indføres af TNC'en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringsskridt-fastlæggelse", Side 366)  
**0**: Overførte henføringsskridt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinatsystem  
**1**: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC'en også skal sætte henføringsskridt i Tastesystem-Aksen:  
**0**: henføringsskridt i Tastesystem-Aksen sættes ikke  
**1**: Henføringsskridt sættes i Tastesystem-Aksen
- ▶ **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsskridtet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringsskridtet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999

## 14.11 HENFØRINGSPUNKT TASTESYSTEM-AKSE (Cyklus 417; DIN/ISO: G417, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 417 måler en vilkårlig koordinat i tastsystem-aksen og fastlægger denne koordinat som henføringpunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive de målte koordinater i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet i tastsystem-aksen til de indlæste koordinater for tastpunktet **1** og registrerer med en enkel tastning Akt-positionen
- 3 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringpunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringpunkt-fastlæggelse", Side 366) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.



| Parameter-nummer | Betydning                      |
|------------------|--------------------------------|
| Q160             | Akt.-værdi for det målte punkt |

### Pas på ved programmeringen!

#### ANVISNING

##### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastsystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

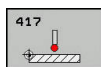
- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastsystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først



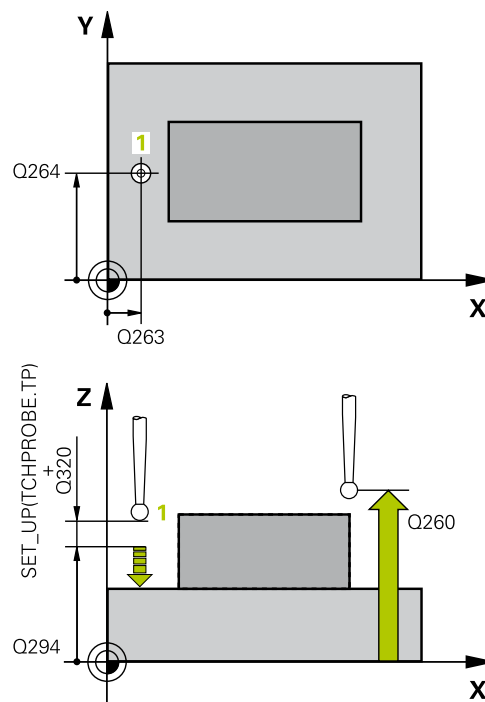
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen. TNC'en fastlægger så i denne akse henføringpunktet.



## Cyklusparameter



- ▶ **Q263 1st målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q294 1st målepunkt punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i Tastesystem-akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabel?:** Angiv linjenummer i henføningspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne Indlæseområde 0 til 9999.  
**Q303 = 1:** TNC'en beskriver henføningspunkt-Tabel. Når en ændring kommer i aktive henføningspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive linje af henføningspunkt-Tabel uden automatisk aktivering  
**Q303 = 0:** TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføningspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?:** Fastlægge, om det fremskaffede henføningspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
**-1:** Brug ikke! Indføres af TNC'en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføningspunkt-fastlæggelse", Side 366)  
**0:** Overførte henføningspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføningssystem er det aktive emne-koordinatsystem  
**1:** Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



### NC-blokke

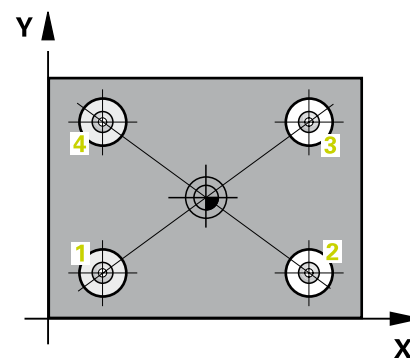
| 5 TCH PROBE 417 NULPUNKT I TS AKSE |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Q263=+25                           | ;1ST PUNKT 1ST AKSE   |
| Q264=+25                           | ;1ST PUNKT 2ND AKSE   |
| Q294=+25                           | ;1ST PUNKT 3RD AKSE   |
| Q320=0                             | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q260=+50                           | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q305=0                             | ;NUMMER I TABEL       |
| Q333=+0                            | ;NULPUNKT             |
| Q303=+1                            | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |

## 14.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 418 beregner skæringspunktet for forbindelseslinierne mellem hver to borings-midtpunkter og fastlægger dette skæringspunkt som henføningspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til midten af første boring **1**.
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
- 5 TNC'en gentager forløb 3 og 4 for borerne **3** og **4**
- 6 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføningspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle testesystem-cykler ved henføningspunkt-fastlæggelse", Side 366) TNC'en beregner henføningspunktet som skæringspunkt for forbindelseslinien borings-midtpunkt **1/3** og **2/4** og gemmer Akt.-værdien i den efterfølgende opførte Q-parameter
- 7 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen



| Parameter-nummer | Betydning                          |
|------------------|------------------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi skæringspunkt hovedakse |
| Q152             | Akt.-værdi skæringspunkt sideakse  |

## Pas på ved programmeringen!

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatøndrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatregning først

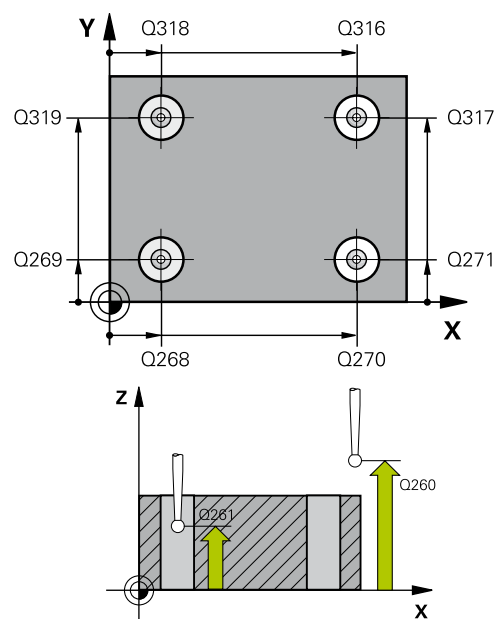


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q268 1st hul: center i 1st akse?** (absolut):  
Midtpunkt til første boring i hovedaksen af  
bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til  
99999.9999
- ▶ **Q269 1st hul: center i 2nd akse?** (absolut):  
Midtpunkt til første boring i sideaksen af  
bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til  
99999.9999
- ▶ **Q270 2nd hul: center i 1st akse?** (absolut):  
Midtpunkt til anden boring i hovedaksen af  
bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til  
99999.9999
- ▶ **Q271 2nd hul: center i 2nd akse?** (absolut):  
Midtpunkt til anden boring i sideaksen af  
bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til  
99999.9999
- ▶ **Q316 3je hul: Center i 1st akse?** (absolut):  
Midtpunkt af 3. boring i hovedaksen af  
bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til  
99999.9999
- ▶ **Q317 3je hul: Center i 2nd akse?** (absolut):  
Midtpunkt af 3. boring i sideaksen af  
bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til  
99999.9999
- ▶ **Q318 4re hul: Center i 1st akse?** (absolut):  
Midtpunkt af 4. boring i hovedaksen af  
bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til  
99999.9999
- ▶ **Q319 4re hul: Center i 2nd akse?** (absolut):  
Midtpunkt af 4. boring i sideaksen af  
bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til  
99999.9999
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut):  
Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i  
tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske.  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater  
i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen  
kollision kan ske mellem tastesystem og emne  
(opspændingsanordning) Indlæseområde  
-99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabel?:** Angiv linjenummer i  
henføringsspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i  
hvilken TNC'en skal gemme skæringspunkt i  
forbindelseslinje, Indlæseområde 0 til 9999.  
Q303 = 1: TNC'en beskriver henføringsspunkt-  
Tabel. Når en ændring kommer i aktive  
henføringsspunkt, bliver ændringen omgående  
aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive  
henføringsspunkt-Tabel uden automatisk aktivering  
Q303 = 0: TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen.  
Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret



## NC-blokke

| 5 TCH PROBE 418 HENF.PKT 4<br>BORINGER |                       |
|----------------------------------------|-----------------------|
| Q268=+20                               | ;1ST HUL I 1ST AKSE   |
| Q269=+25                               | ;1ST HUL I 2ND AKSE   |
| Q270=+150                              | ;2ND HUL I 1ST AKSE   |
| Q271=+25                               | ;2ND HUL I 2ND AKSE   |
| Q316=+150                              | ;3JE CENTER 1ST AKSE  |
| Q317=+85                               | ;3JE CENTER 2ND AKSE  |
| Q318=+22                               | ;4RE CENTER 1ST AKSE  |
| Q319=+80                               | ;4RE CENTER 2ND AKSE  |
| Q261=-5                                | ;MAALE HOEJDE         |
| Q260=+10                               | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q305=12                                | ;NUMMER I TABEL       |
| Q331=+0                                | ;NULPUNKT             |
| Q332=+0                                | ;NULPUNKT             |
| Q303=+1                                | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |
| Q381=1                                 | ;TAST I TS AKSE       |
| Q382=+85                               | ;1. KO. FOR TS AKSE   |
| Q383=+50                               | ;2. KO. FOR TS AKSE   |
| Q384=+0                                | ;3. KO. FOR TS AKSE   |
| Q333=+0                                | ;NULPUNKT             |

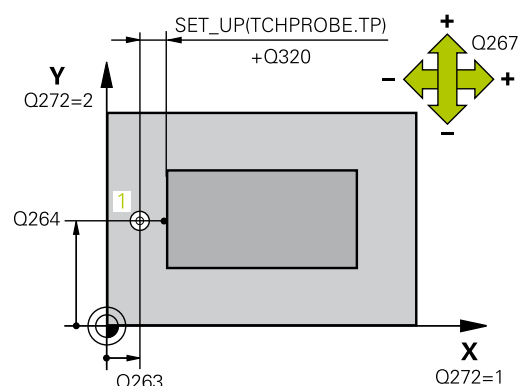
- ▶ **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut):  
Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Skæringspunkt af forbindelseslinje.  
Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?**  
(absolut):Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal bestemme Skæringspunkt af forbindelseslinje.  
Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringsskæringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
**-1**: Brug ikke! Indføres af TNC'en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringsskæringspunkt-fastlæggelse", Side 366)  
**0**: Overførte henføringsskæringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystemet er det aktive emne-koordinatsystem  
**1**: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC'en også skal sætte henføringsskæringspunkt i Tastsystem-Aksen:  
**0**: henføringsskæringspunkt i Tastsystem-Aksen sættes ikke  
**1**: Henføringsskæringspunkt sættes i Tastsystem-Aksen
- ▶ **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut):  
Koordinater til tastepunktet i Tastsystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut):  
Koordinater i Tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsskæringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

## 14.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (Cyklus 419; DIN/ISO: G419, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 419 måler en vilkårlig koordinat i en valgbare akse og sætter denne koordinat som henf.punkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive de målte koordinater i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den programmerede kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med en enkel tastning Akt.-positionen
- 3 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 366)



### Pas på ved programmeringen!

#### ANVISNING

##### Pas på kollisionsfare!

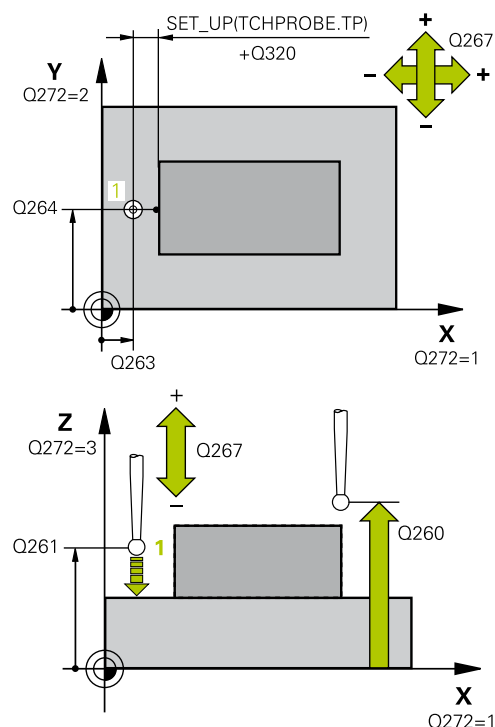
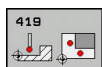
Ved udførelse af Tastsystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastsystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Hvis De vil gemme henføringspunkter i flere akser i Preset-tabellen, kan De anvende Cyklus 419 flere gange efter hinanden. Dertil skal De dog påny aktivere Preset-nummer efter hver Cyklus 419. Når De arbejder med Preset o som aktiv Preset, bortfalder denne fremgang.



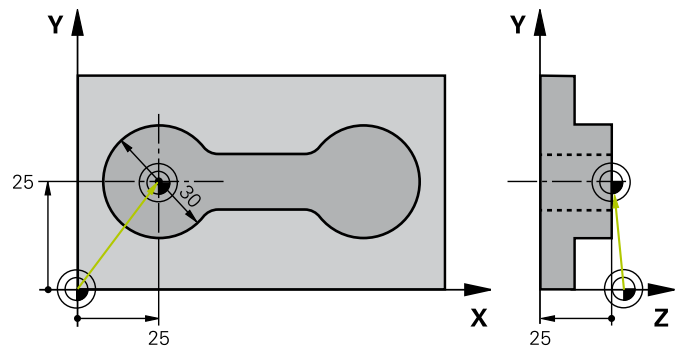
| Aktiv tastsystem-akse:<br>Q272= 3 | Tilhørende hovedakse:<br>Q272= 1 | Tilhørende sideakse:<br>Q272= 2 |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Z                                 | X                                | Y                               |
| Y                                 | Z                                | X                               |
| X                                 | Y                                | Z                               |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| 5 TCH PROBE 419 | HENF.PKT I EN AKSE    |
| Q263=+25        | ;1ST PUNKT 1ST AKSE   |
| Q264=+25        | ;1ST PUNKT 2ND AKSE   |
| Q261=+25        | ;MAALE HOEJDE         |
| Q320=0          | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q260=+50        | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q272=+1         | ;MAALE-AKSE           |
| Q267=+1         | ;KOERSEL RETNING      |
| Q305=0          | ;NUMMER I TABEL       |
| Q333=+0         | ;NULPUNKT             |
| Q303=+1         | ;MALEVAERDI-OVERFOER. |

- ▶ **Q305 Nummer i tabel?:** Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne. Indlæseområde 0 til 9999.  
**Q303 = 1:** TNC'en beskriver henføringspunkt-Tabel. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive linje af henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering.  
**Q303 = 0:** TNC'en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret.
- ▶ **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse? (absolut):** Koordinater, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999.
- ▶ **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?:** Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:  
**-1:** Brug ikke! Indføres af TNC'en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 366)  
**0:** Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinatsystem  
**1:** Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



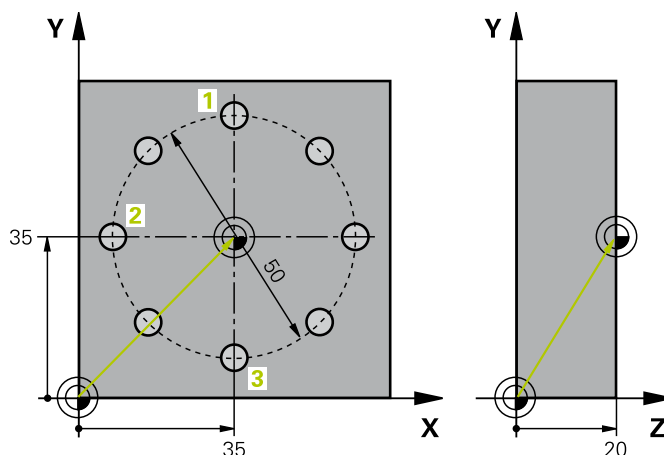
## 14.14 Eksempel: Henf.punkt-fastlæggelse midt i delcirkel og emne-overkant



|                                     |                                                             |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC413 MM               |                                                             |
| 1 TOOL CALL 69 Z                    | Kald værktøj 0 for fastlæggelse af tastsystem-akse          |
| 2 TCH PROBE 413 NULPUNKT UDE CIRKEL |                                                             |
| Q321=+25 ;MIDTE 1. AKSE             | Midtpunkt for cirkel: X-koordinat                           |
| Q322=+25 ;MIDTE 2. AKSE             | Midtpunkt for cirklen: Y-koordinat                          |
| Q262=30 ;NOMINAL DIAMETER           | Diameter af cirklen                                         |
| Q325=+90 ;STARTVINKEL               | Polarkoordinat-vinkel for 1. tastpunkt                      |
| Q247=+45 ;VINKELSKRIDT              | Vinkelskridt for beregning af tastpunkt 2 til 4             |
| Q261=-5 ;MAALE HOEJDE               | Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske |
| Q320=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND          | Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP             |
| Q260=+10 ;SIKKERE HOEJDE            | Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision       |
| Q301=0 ;KOER TIL FRI-HOEJDE         | Mellem målepunkterne køres ikke til sikker højde            |
| Q305=0 ;NUMMER I TABEL              | Fastlæg display                                             |
| Q331=+0 ;NULPUNKT                   | Visning i X sættes på 0                                     |
| Q332=+10 ;NULPUNKT                  | Visning i Y sættes på 10                                    |
| Q303=+0 ;MALEVAERDI-OVERFOER.       | Uden funktion, da display skal fastlægges                   |
| Q381=1 ;TAST I TS AKSE              | Fastlæg også henf.punkt i TS-aksen                          |
| Q382=+25 ;1. KO. FOR TS AKSE        | X-koordinat tastpunkt                                       |
| Q383=+25 ;2. KO. FOR TS AKSE        | Y-koordinat tastpunkt                                       |
| Q384=+25 ;3. KO. FOR TS AKSE        | Z-koordinat tastpunkt                                       |
| Q333=+0 ;NULPUNKT                   | Sæt visning i Z på 0                                        |
| Q423=4 ;ANTAL TASTNINGER            | Opmåle cirkel med 4 tastninger                              |
| Q365=0 ;KOERSELSART                 | Mellem målepunkterne køres på cirkelbanen                   |
| 3 CALL PGM 35K47                    | Kald bearbejdningsprogram                                   |
| 4 END PGM CYC413 MM                 |                                                             |

## 14.15 Eksempel: Henføningspunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulcirkel

Det målte hulcirkel-midtpunkt skal skrives i en preset-tabel for senere anvendelse.



|                                             |  |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM CYC416 MM</b>                |  |                                                                                                                 |
| <b>1 TOOL CALL 69 Z</b>                     |  | Kald værktøj 0 for fastlæggelse af tastsystem-akse                                                              |
| <b>2 TCH POBE 417 NULPUNKT I TS AKSE</b>    |  | Cyklus-definition for henf.punkt-fastlæggelse i tastsystem-akse                                                 |
| Q263=+7,5 ;1ST PUNKT 1ST AKSE               |  | Tastpunkt: X-koordinat                                                                                          |
| Q264=+7,5 ;1ST PUNKT 2ND AKSE               |  | Tastpunkt: Y-koordinat                                                                                          |
| Q294=+25 ;1ST PUNKT 3RD AKSE                |  | Tastpunkt: Z-koordinat                                                                                          |
| Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND                  |  | Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP                                                                 |
| Q260=+50 ;SIKKERE HOEJDE                    |  | Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision                                                           |
| Q305=1 ;NUMMER I TABEL                      |  | Skriv Z-koordinat i linie 1                                                                                     |
| Q333=+0 ;NULPUNKT                           |  | Sæt tastsystemakse på 0                                                                                         |
| Q303=+1 ;MALEVAERDI-OVERFOER.               |  | Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i preset-tabellen PRESET.PR |
| <b>3 TCH PROBE 416 NULPUNKT CIRKELCENT.</b> |  |                                                                                                                 |
| Q273=+35 ;MIDTE 1. AKSE                     |  | Midtpunkt for hulkreds: X-koordinat                                                                             |
| Q274=+35 ;MIDTE 2. AKSE                     |  | Midtpunkt for hulcirkel: Y-koordinat                                                                            |
| Q262=50 ;NOMINAL DIAMETER                   |  | Diameter af hulcirkel                                                                                           |
| Q291=+90 ;VINKEL 1ST HUL                    |  | Polarkoordinat-vinkel for 1. Boringsmidtpunkt <b>1</b>                                                          |
| Q292=+180 ;VINKEL TIL 2ND HUL               |  | Polarkoordinat-vinkel for 2. Boringsmidtpunkt <b>2</b>                                                          |
| Q293=+270 ;VINKEL TIL 3RD HUL               |  | Polarkoordinat-vinkel for 3. Boringsmidtpunkt <b>3</b>                                                          |
| Q261=+15 ;MAALE HOEJDE                      |  | Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske                                                     |
| Q260=+10 ;SIKKERE HOEJDE                    |  | Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision                                                           |
| Q305=1 ;NUMMER I TABEL                      |  | Skriv hulcirkel-midten (X og Y) i linie 1                                                                       |
| Q331=+0 ;NULPUNKT                           |  |                                                                                                                 |
| Q332=+0 ;NULPUNKT                           |  |                                                                                                                 |
| Q303=+1 ;MALEVAERDI-OVERFOER.               |  | Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i preset-tabellen PRESET.PR |

|                                         |                             |                                                 |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Q381=0</b>                           | <b>;TAST I TS AKSE</b>      | Fastlæg ingen henf.punkt i TS-aksen             |
| <b>Q382=+0</b>                          | <b>;1. KO. FOR TS AKSE</b>  | Uden funktion                                   |
| <b>Q383=+0</b>                          | <b>;2. KO. FOR TS AKSE</b>  | Uden funktion                                   |
| <b>Q384=+0</b>                          | <b>;3. KO. FOR TS AKSE</b>  | Uden funktion                                   |
| <b>Q333=+0</b>                          | <b>;NULPUNKT</b>            | Uden funktion                                   |
| <b>Q320=0</b>                           | <b>;SIKKERHEDS-AFSTAND.</b> | Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP |
| <b>4 CYCL DEF 247 SAET-UDGANGSPUNKT</b> |                             | Aktivér ny preset med cyklus 247                |
| <b>Q339=1</b>                           | <b>;NULPUNKT NUMMER</b>     |                                                 |
| <b>6 CALL PGM 35KLZ</b>                 |                             | Kald bearbejdningsprogram                       |
| <b>7 END PGM CYC416 MM</b>              |                             |                                                 |



# 15

**Tastsystemcykler:  
Automatisk kontrol  
af emne**

## 15.1 Grundlag

### Oversigt

#### ANVISNING

##### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinateregning først



Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

TNC'en stiller tolv cykler til rådighed, med hvilken De automatisk kan opmåle emner:

| Softkey                                                                             | Cyklus                                                                                         | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | 0 HENFØRINGSPLAN<br>Måling af en koordinat i en valgbar akse                                   | 428  |
|  | 1 HENFØRINGSPLAN POLAR<br>Måling af et punkt, tastretning med vinkel                           | 429  |
|  | 420 MÅLING AF VINKEL<br>Måling af vinkel i bearbejdningsplan                                   | 430  |
|  | 421 MÅLING AF BORING<br>Måling af sted og diameter for en boring                               | 432  |
|  | 422 MÅLING AF UDV. KREDS<br>Måling af sted og diameter af en rund tap                          | 435  |
|  | 423 MÅLING AF INDV. FIRKANT<br>Måling af sted, længde og bredde af en firkantet lomme          | 438  |
|  | 424 MÅLING AF UDV. FIRKANT<br>Måling af sted, længde og bredde af en                           | 441  |
|  | 425 MÅLING INDV. BREDDE<br>(2. softkey-plan) Måling af indvendig notbredde                     | 444  |
|  | 426 MÅLING AF UDV. STYKKE<br>(2. softkey-plan) Måling af udvendigt trin                        | 447  |
|  | 427 MÅLING AF KOORDINATER<br>(2. Softkey-plan) måling af vilkårlige koordinater i valgbar akse | 450  |

| Softkey                                                                           | Cyklus                                                                           | Side |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | 430 MÅLING AF HULKREDS<br>(2. softkey-plan) måling af hulkreds-sted og -diameter | 453  |
|  | 431 MÅLING af PLAN<br>(2. softkey-plan) måling af A- og B-aksevinkel for et plan | 456  |

## Protokoler måleresultat

Til alle cykler, med hvilke De automatisk kan opmåle emner (undtagelse: Cyklus 0 og 1), kan De lade TNC'en fremstille en måleprotokol. I den pågældende tastcyklus kan De definere, om TNC'en

- skal gemme måleprotokollen i en fil
- skal udlæse måleprotokollen på billedskærmen og afbryde programafviklingen
- ikke generere en måleprotokol

Såfremt De vil lægge måleprotokollen i en fil, gemmer TNC'en dataerne standardmæssigt som en ASCII-fil. TNC'en vælger at gemme i samme bibliotek som det tilhørende NC-program.



Benyt Dem af HEIDENHAIN dataoverførings-software TNCremo, når De vil udlæse måleprotokollen over datainterface'et.

Eksempel: Protokolfil for tastcyklus 421:

### **Måleprotokoll tastcyklus 421 måle boring**

Dato: 30-06-2005

Tidspunkt: 6:55:04

Måleprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Sollværdier:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Midte hovedakse | 50.0000 |
|-----------------|---------|

|                |         |
|----------------|---------|
| Midte sideakse | 65.0000 |
|----------------|---------|

|           |         |
|-----------|---------|
| Diameter: | 12.0000 |
|-----------|---------|

Forudgivne grænseværdier:

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Størstemål midte hovedakse: | 50.1000 |
|-----------------------------|---------|

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Mindstemål midte hovedakse: | 49.9000 |
|-----------------------------|---------|

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Størstemål midte sideakse: | 65.1000 |
|----------------------------|---------|

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Mindstemål midte sideakse: | 64.9000 |
|----------------------------|---------|

|                    |         |
|--------------------|---------|
| Størstemål boring: | 12.0450 |
|--------------------|---------|

|                     |         |
|---------------------|---------|
| Mindste mål boring: | 12.0000 |
|---------------------|---------|

Akt.værdi:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Midte hovedakse | 50.0810 |
|-----------------|---------|

|                |         |
|----------------|---------|
| Midte sideakse | 64.9530 |
|----------------|---------|

|           |         |
|-----------|---------|
| Diameter: | 12.0259 |
|-----------|---------|

Afvielser:

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Midte hovedakse | 0.0810 |
|-----------------|--------|

|                |         |
|----------------|---------|
| Midte sideakse | -0.0470 |
|----------------|---------|

|           |        |
|-----------|--------|
| Diameter: | 0.0259 |
|-----------|--------|

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Yderligere måleresultat: Måle højde: | -5.0000 |
|--------------------------------------|---------|

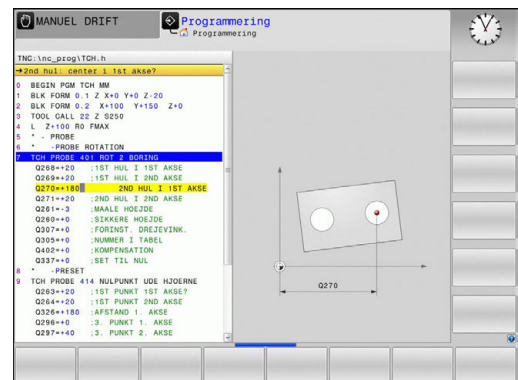
### **Måleprotokol-slut**



## Måleresultat i Q-Parameter

Måleresultatet for den til enhver tid værende tast-cyklus gemmer TNC'en i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Afvigelser fra Sollværdi er gemt i parametrene Q161 til Q166. Pas på tabellen med resultat-parametre, som ved alle cyklus-beskrivelser er opført med.

Yderligere viser TNC'en ved cyklus-definitionen i hjælpebillede pågældende cyklus for resultat-parameter med (se billedet til højre). Hermed hører resultat-parameteren med lys baggrund til den pågældende indlæseparameter.



## Status for måling

Ved nogle Cyklus kan De med de globalt virksomme Q-parametre Q180 til Q182 spørge om status for målingen

| Måle-status                            | Parameterværdi |
|----------------------------------------|----------------|
| Måleværdier ligger indenfor tolerancen | Q180 = 1       |
| Efterbearbejdning nødvendig            | Q181 = 1       |
| Skrotes                                | Q182 = 1       |

TNC sætter efterbearbejdnings- hhv. skrot-mærker, så snart en måleværdi ligger udenfor tolerancen. For at fastslå hvilke måleresultater der ligger udenfor tolerancerne, skal De yderligere være opmærksom på måleprotokollen, eller løbende kontrollere måleresultaterne (Q150 til Q160) for deres grænseværdier.

Ved cyklus 427 går TNC'en standardmæssigt ud fra, at De opmåler et udvendigt mål (Tappe). Med et relevant valg af største- og mindstemål i forbindelse med tastretningen kan De dog indstille status for målingen rigtigt.



TNC'en sætter så også status-mærket, når De ingen toleranceværdier eller største-/mindstemål indlæser.

## Tolerance-overvågning

Ved de fleste cykler for emne-kontrol kan De med TNC'en lade en tolerance-overvågning gennemføre. Herfor skal De ved cyklus-definitionen definere de nødvendige grænseværdier. Hvis De ikke vil gennemføre en toleranceovervågning, indlæser De denne parameter med 0 (= forindstillet værdi)

## Værktøjs-overvågning

Ved nogle cykler for emne-kontrol kan De med TNC'en lade gennemføre en værktøjs-overvågning. TNC'en overvåger så, om

- på grund af afvigelser fra Soll-værdier (værdier i Q16x) om værktøjs-radius skal korrigeres
- afvigelsen fra Soll-værdien (værdier i Q16x) er større end brudtolerancen for værktøjet

## Værktøjs-korrektur



Funktionen arbejder kun

- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågningen i cyklus:  
**Q330** ulig 0 eller indlæser et værktøjs-navn.  
Indlæsningen af værktøjs-navnet vælger De pr. softkey. TNC'en viser ikke mere det højre anførselstegn.

Når De gennemfører flere korrekturmålinger, så adderer TNC'en den pågældende målte afvigelse til den i værktøjs-tabellen allerede gemte værdi.

**Fræseværktøj:** Når De i parameter Q330 henviser til et fræseværktøj, så bliver tilsvarende værdier korrigeret: TNC'en korrigerer grundlæggende altid værktøjs-radius i kolonne DR af værktøjstabellen, også når den målte afvigelse ligger indenfor den angivet tolerance. Om De skal efterbearbejde, kan De i Deres NC-program spørge om med parameter Q181 (Q181=1: Efterbearbejdning nødvendig).

### Værktøjs-brud overvågning



Funktionen arbejder kun

- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågning i cyklus (Q330 indlæses ulig 0)
- hvis for det indlæste værktøjs-nummer i tabellen brud-tolerancen RBREAK er indlæst større end 0 (se også bruger-håndbogen, kapitel 5.2 "Værktøjs-data")

TNC'en afgiver en fejlmelding og standser programafviklingen, hvis den målte afvigelse er større end brud-tolerancen for værktøjet. Samtidig spærrer den værktøjet i værktøjs-tabellen (spalte TL = L).

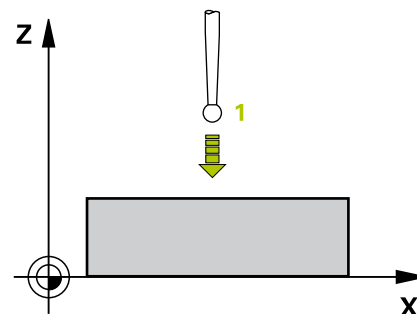
### Henføringssystem for måleresultater

TNC'en afgiver alle måleresultater i resultat-parameteren og i protokolfilen i det aktive - også evt. i forskudte og/eller drejede/transformerede - koordinatsystem.

## 15.2 HENFØRINGSPLAN (Cyklus 0, DIN/ISO: G55, software-option 17)

### Cyklusafvikling

- 1 Tastsystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) til den i cyklus programmerede forposition **1**
- 2 Herefter gennemfører tastsystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (kolonne **F**). Tast-retningen er fastlagt i cyklus
- 3 Efter at TNC'en har registreret positionen, kører tastsystemet tilbage til startpunktet for tast-forløbet og gemmer de målte koordinater i en Q-parameter. Yderligere gemmer TNC'en koordinaterne til positionen, på hvilken tastsystemet befinder sig til tidspunktet for kontaktsignalet, i parametrene Q115 til Q119. For værdierne i disse parametre tager TNC'en ikke hensyn til taststiftlængde og -radius



### Pas på ved programmeringen!

#### ANVISNING

##### Pas på kollisionsfare!

TNC'en bevæger Tastesystemet i en tredimensional bevægelse i ilgang på den af Cyklus programmerede forposition. Alt efter den position værktøjet befandt sig på før, kan der opstå kollisionsfare!

- De forpositionere, så at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.

### Cyklusparameter



- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, i hvilket værdien for koordinaten bliver anvist. Indlæseområde 0 til 1999
- **TAST-AKSE / TAST-RETNING ?**: Indlæs tast-akse med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet og fortegnet for tasteretningen. Bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde for alle NC-akser
- **POSITIONS-VÆRDI ?**: Med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastesystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- Afslutte indlæsning: Tryk tasten **ENT**

#### NC-blokke

**67 TCH PROBE 0.0 BEROERINGSPUNKT Q5 X-**

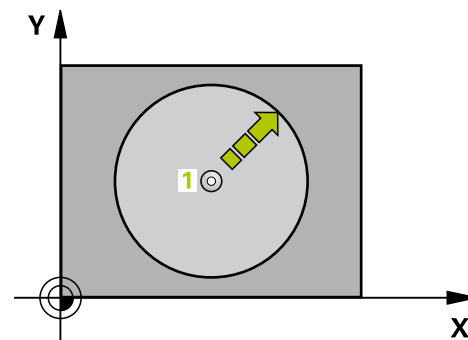
**68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5**

## 15.3 HENFØRINGSPLAN Polar (Cyklus 1, software-option 17)

### Cyklusafvikling

Tastesystem-Cyklus 1 registrerer i en vilkårlig tast-retning en vilkårlig position på emnet.

- 1 Tastesystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) til den i cyklus programmerede forposition **1**
- 2 Herefter gennemfører tastesystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (kolonne **F**). Ved tastforløb kører TNC'en samtidigt i 2 akser (afhængig af tast-vinkel) Tast-retningen fastlægges med en polarvinkel i cyklus
- 3 Efter at TNC'en har registreret positionen, kører tastesystemet tilbage til startpunktet for tast-forløbet. Koordinaterne til positionen, på hvilken tastesystemet befinder sig til tidspunktet for kontaktsignalet, gemmer TNC'en i parametrene Q115 til Q119.



### Pas på ved programmeringen!

#### ANVISNING

##### Pas på kollisionsfare!

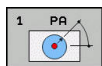
TNC'en bevæger Tastesystemet i en tredimensional bevægelse i ilgang på den af Cyklus programmerede forposition. Alt efter den position værktøjet befandt sig på før, kan der opstå kollisionsfare!

- De forpositionere, så at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.



De i Cyklus definerede taste-akse fastlægger tasteplanet:  
Taste-akse X: X/Y-Planet  
Taste-akse Y: Y/Z-Planet

### Cyklusparameter



- **Taste akse?:** Indlæs taste-aksen med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet. Bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde **X, Y** eller **Z**
- **Taste vinkel?:** Vinkel henført til taste-aksen, i hvilken tastesystemet skal køre. Indlæseområde -180,0000 til 180,0000
- **POSITIONS-VÆRDI ?:** Med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastesystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- Afslutte indlæsning: Tryk tasten **ENT**

#### NC-blokke

67 TCH PROBE 1.0 POLAR NULPUNKT

68 TCH PROBE 1.1 X VINKEL: +30

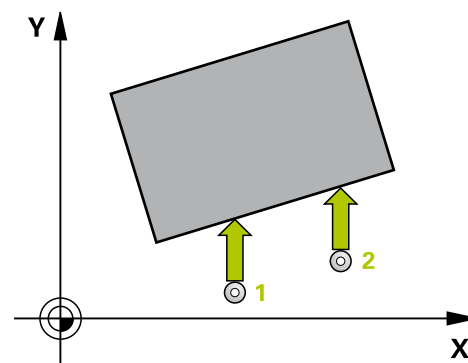
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

## 15.4 MÅL VINKEL (Cyklus 420, DIN/ISO: G420, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 420 fremskaffer vinklen, som en vilkårlig retlinje tilslutter sig hovedaksen i bearbejdningsplanet.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
- 3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet tilbage til sikker højde og gemmer den fremskaffede vinkel i følgende Q-parameter:



| Parameter-nummer | Betydning                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Q150             | Målte vinkel henført til hovedaksen for bearbejdningsplanet |

### Pas på ved programmeringen!

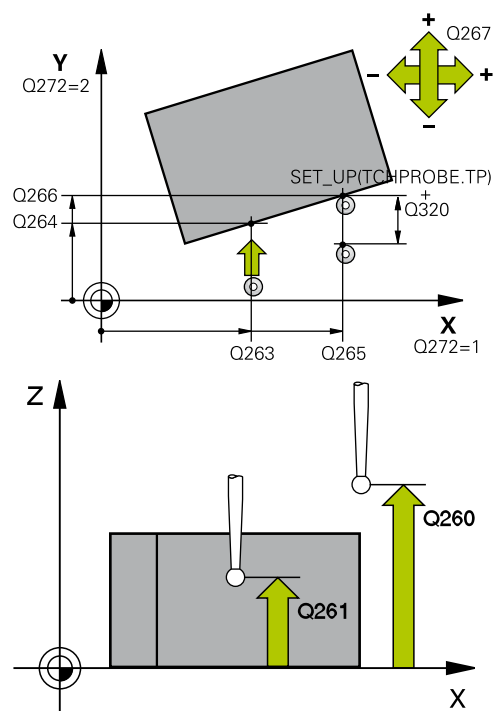


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen. Hvis tastsystemaksen er defineret = måleaksen, så vælges **Q263** lig **Q265**, hvis vinklen skal måles i retning af A-aksen; vælg **Q263** ulig **Q265**, hvis vinklen skal måles i retning af B-aksen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q263 1st målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q265 2nd målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q266 2nd målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal foretages:  
**1**: Hovedakse = Måleakse  
**2**: Sideakse = Måleakse  
**3**: Tastesystem-Akse = Måleakse
- ▶ **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:  
**-1**: Kørselsretning negativ  
**+1**: Kørselsretning positiv
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:  
**0**: Fremstil ikke en måleprotokol  
**1**: Fremstil måleprotokol: TNC'en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.  
**2**: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen (De kan efterfølgende med **NC-Start** fortsætte programmet)



### NC-blokke

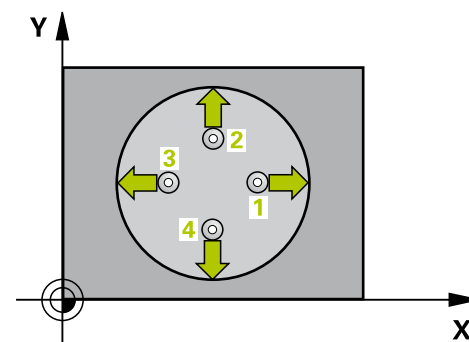
| 5 TCH PROBE 420 MAALE-VINKEL |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Q264=+10                     | ;1ST PUNKT 1ST AKSE  |
| Q264=+10                     | ;1ST PUNKT 2ND AKSE  |
| Q265=+15                     | ;2. PUNKT 1. AKSE    |
| Q266=+95                     | ;2. PUNKT 2. AKSE    |
| Q272=1                       | ;MAALE-AKSE          |
| Q267=-1                      | ;KOERSEL RETNING     |
| Q261=-5                      | ;MAALE HOEJDE        |
| Q320=0                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q260=+10                     | ;SIKKERE HOEJDE      |
| Q301=1                       | ;KOER TIL FRI-HOEJDE |
| Q281=1                       | ;MAALE LOG           |

## 15.5 MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 421 registrerer centrum og diameter for en boring (cirkulær lomme). Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra fra spalte SET\_UP i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:



| Parameter-nummer | Betydning                      |
|------------------|--------------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi midt i hovedakse    |
| Q152             | Akt.-værdi midt i sideakse     |
| Q153             | Akt.-værdi diameter            |
| Q161             | Afvigelse fra midt i hovedakse |
| Q162             | Afvigelse fra midt i sideakse  |
| Q163             | Afvigelse fra diameter         |

### Pas på ved programmeringen!



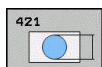
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en bormålet. Mindste indlæseværdi: 5°.

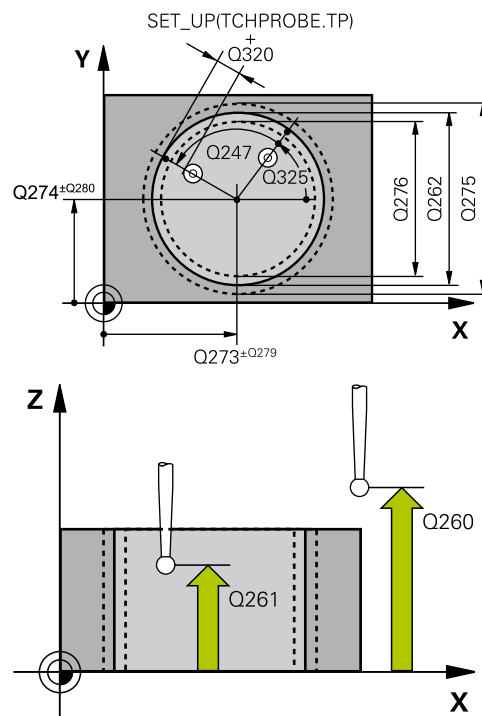
Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.



## Cyklusparameter



- ▶ **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?**  
(absolut): Midten af boringen i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?**  
(absolut): Midten af boringen i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q262 Nominal diameter?:** Indlæs diameteren for boring Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejereetningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?:** Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0:** Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1:** kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q275 Maximum grænse f. hul størrelse?:** Største tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q276 Minimum bore-størrelse?:** Mindste tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q279 Tolerance for center 1st akse?:** Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q279 Tolerance for center 2nd akse?:** Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999



### NC-blokke

| 5 TCH PROBE 421 MAALE BORING |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50                     | ;MIDTE 1. AKSE        |
| Q274=+50                     | ;MIDTE 2. AKSE        |
| Q262=75                      | ;NOMINAL DIAMETER     |
| Q325=+0                      | ;STARTVINKEL          |
| Q247=+60                     | ;VINKELSKRIDT         |
| Q261=-5                      | ;MAALE HOEJDE         |
| Q320=0                       | ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |
| Q260=+20                     | ;SIKKERE HOEJDE       |
| Q301=1                       | ;KOER TIL FRI-HOEJDE  |
| Q275=75,12                   | ;MAXIMUM GRAENSE      |
| Q276=74,95                   | ;MINIMUM GRAENSE      |
| Q279=0.1                     | ;TOLERANCE 1ST CENTER |
| Q280=0.1                     | ;TOLERANCE 2ND CENTER |
| Q281=1                       | ;MAALE LOG            |
| Q309=0                       | ;PGM STOP TOLERANCE   |
| Q330=0                       | ;VAERKTOEJ            |
| Q423=4                       | ;ANTAL TASTNINGER     |
| Q365=1                       | ;KOERSELSART          |

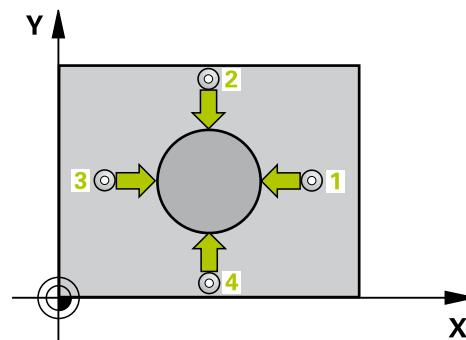
- ▶ **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
  - 0**: Ingen protokol fremstilles
  - 1**: Måleprotokol fremstiles: TNC'en gemmer **protokolfil TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket, hvor også det tilsavrende NC-program er gemt.
  - 2**: Afbryd programafvikling, og udlæs måleprotokol på TNC-billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- ▶ **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  - 0**: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  - 1**: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- ▶ **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 426). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  - 0**: Overvågning ikke aktiv
  - >0**: Nummer og navn på værktøjet, som TNC'en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- ▶ **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om TNC'en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  - 4**: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  - 3**: Anvend 3 målepunkter
- ▶ **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  - 0**: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  - 1**: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren
- ▶ Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

## 15.6 MÅL CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 422; DIN/ISO: G422, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 422 registrerer midtpunktet og diameteren af en cirkulær tap. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:



| Parameter-nummer | Betydning                      |
|------------------|--------------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi midt i hovedakse    |
| Q152             | Akt.-værdi midt i sideakse     |
| Q153             | Akt.-værdi diameter            |
| Q161             | Afvigelse fra midt i hovedakse |
| Q162             | Afvigelse fra midt i sideakse  |
| Q163             | Afvigelse fra diameter         |

### Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

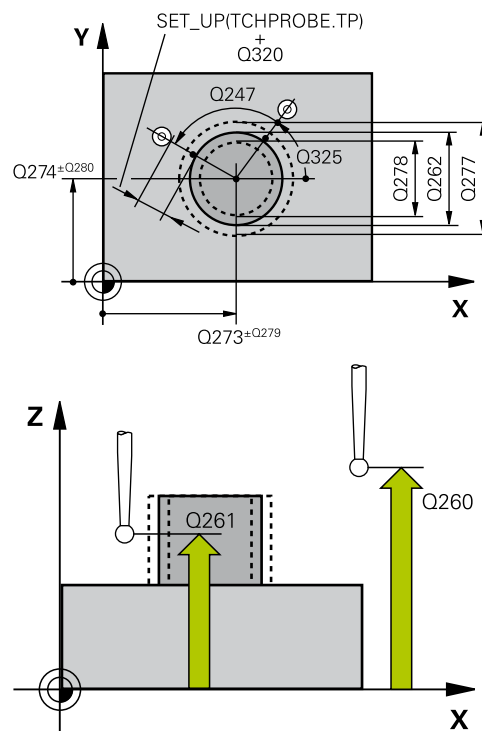
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en tappens mål. Mindste indlæseværdi: 5°.

Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af Tap i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af Tap i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q262 Nominal diameter?:** Indlæs diameteren for Tappen Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (- = medurs). Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120,0000 til 120,0000
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?:** Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0:** Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1:** kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q277 Maximum Tap-størrelse?:** Største tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q278 Minimum Tap-størrelse?:** Største tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q279 Tolerance for center 1st akse?:** Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q279 Tolerance for center 2nd akse?:** Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999



## NC-blokke

| 5 TCH PROBE 422 MAALE CIRKEL UD VEND. |
|---------------------------------------|
| Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE               |
| Q274=+50 ;MIDTE 2. AKSE               |
| Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER             |
| Q325=+90 ;STARTVINKEL                 |
| Q247=+30 ;VINKELSKRIDT                |
| Q261=-5 ;MAALE HOEJDE                 |
| Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND            |
| Q260=+10 ;SIKKERE HOEJDE              |
| Q301=0 ;KOER TIL FRI-HOEJDE           |
| Q277=35,15;MAXIMUM GRAENSE            |
| Q278=34,9 ;MINIMUM GRAENSE            |
| Q279=0.05 ;TOLERANCE 1ST CENTER       |
| Q280=0.05 ;TOLERANCE 2ND CENTER       |
| Q281=1 ;MAALE LOG                     |
| Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE            |
| Q330=0 ;VAERKTOEJ                     |
| Q423=4 ;ANTAL TASTNINGER              |
| Q365=1 ;KOERSELSART                   |

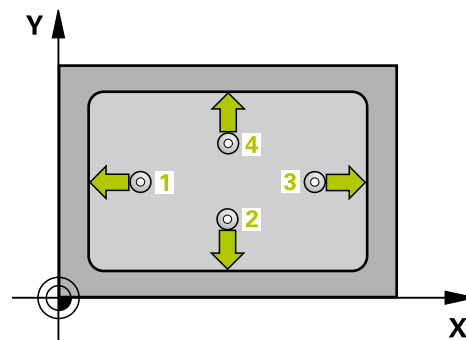
- ▶ **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:  
**0**: Fremstil ikke en måleprotokol  
**1**: Fremstil måleprotokol: TNC'en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.  
**2**: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- ▶ **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:  
**0**: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding  
**1**: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- ▶ **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 426). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn  
**0**: Overvågning ikke aktiv  
**>0**: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T
- ▶ **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om TNC'en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:  
**4**: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)  
**3**: Anvend 3 målepunkter
- ▶ **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:  
**0**: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne  
**1**: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren
- ▶ Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

## 15.7 MÅL FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 423; DIN/ISO: G423, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 423 registrerer midtpunkt såvel som længde og bredde af en firkantlomme. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparalelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:



| Parameter-nummer | Betydning                           |
|------------------|-------------------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi midt i hovedakse         |
| Q152             | Akt.-værdi midt i sideakse          |
| Q154             | Akt.-værdi side-længde hovedakse    |
| Q155             | Akt.-værdi side-længde sideakse     |
| Q161             | Afvigelse fra midt i hovedakse      |
| Q162             | Afvigelse fra midt i sideakse       |
| Q164             | Afvigelse fra side-længde hovedakse |
| Q165             | Afvigelse fra side-længde sideakse  |

### Pas på ved programmeringen!

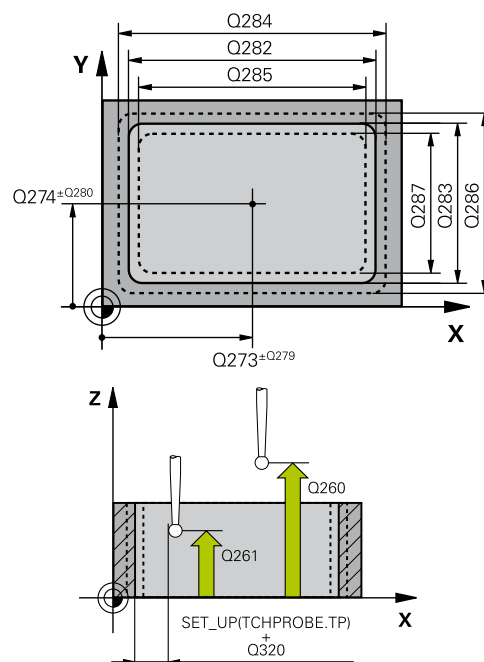


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen. Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster TNC'en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?**  
(absolut): Midten af Lommen i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?**  
(absolut): Midten af Lommen i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q282 1st side længde (nominal værdi)?**  
Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q283 2nd side længde (nominal værdi)?**  
Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut):  
Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental)  
Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q284 Max. størrelse 1st side længde?**: største tilladte længde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q285 Min. størrelse 1st side længde?**: mindst tilladte længde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q286 Max. størrelse 2nd side længde?**: største tilladte bredde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q287 Min. størrelse 2nd side længde?**: mindst tilladte bredde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q279 Tolerance for center 1st akse?**:  
Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999



## NC-blokke

| 5 TCH PROBE 423 MAALE FIRKANT INDEN |
|-------------------------------------|
| Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE             |
| Q274=+50 ;MIDTE 2. AKSE             |
| Q282=80 ;1. SIDE-LAENGDE            |
| Q283=60 ;2. SIDE-LAENGDE            |
| Q261=-5 ;MAALE HOEJDE               |
| Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND          |
| Q260=+10 ;SIKKERE HOEJDE            |
| Q301=1 ;KOER TIL FRI-HOEJDE         |
| Q284=0 ;MAX. GRAEN. 1ST SIDE        |
| Q285=0 ;MIN. GRAEN. 1ST SIDE        |
| Q286=0 ;MAX. GREAN. 2ND SIDE        |
| Q287=0 ;MIN. GRAEN. 2ND SIDE        |
| Q279=0 ;TOLERANCE 1ST CENTER        |
| Q280=0 ;TOLERANCE 2ND CENTER        |
| Q281=1 ;MAALE LOG                   |
| Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE          |
| Q330=0 ;VAERKTOEJ                   |



- ▶ **Q279 Tolerance for center 2nd akse?:**  
Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q281 Måle log (0/1/2)?:** Fastlægger, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:  
**0:** Fremstil ikke en måleprotokol  
**1:** Fremstil måleprotokol: TNC'en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.  
**2:** Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- ▶ **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?:** Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:  
**0:** Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding  
**1:** Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- ▶ **Q330 Værktøj for overvågning?:** Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 426). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn  
**0:** Overvågning ikke aktiv  
**>0:** Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

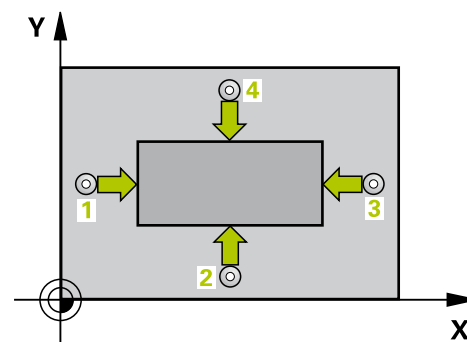


## 15.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424; DIN/ISO: G424, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-Cyklus 424 registrerer midtpunkt såvel som længde og bredde af en firkant tap. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerhedsafstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:



| Parameter-nummer | Betydning                           |
|------------------|-------------------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi midt i hovedakse         |
| Q152             | Akt.-værdi midt i sideakse          |
| Q154             | Akt.-værdi side-længde hovedakse    |
| Q155             | Akt.-værdi side-længde sideakse     |
| Q161             | Afvigelse fra midt i hovedakse      |
| Q162             | Afvigelse fra midt i sideakse       |
| Q164             | Afvigelse fra side-længde hovedakse |
| Q165             | Afvigelse fra side-længde sideakse  |

### Pas på ved programmeringen!

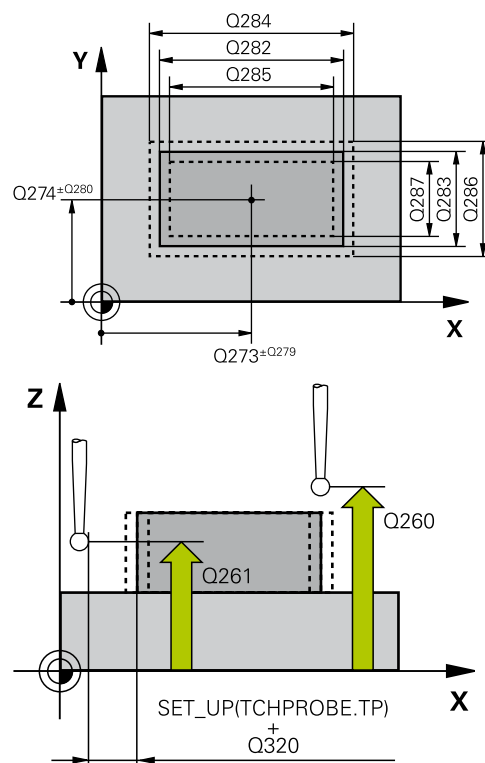


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?**  
(absolut): Midten af Tap i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut):  
Midten af Tap i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q282 1st side længde (nominal værdi)?**:  
Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q283 2nd side længde (nominal værdi)?**:  
Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut):  
Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental)  
Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q284 Max. størrelse 1st side længde?**: største tilladte længde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q285 Min. størrelse 1st side længde?**: mindst tilladte længde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999



### NC-blokke

#### 5 TCH PROBE 424 MAALE FIRKANT UDE

**Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE**

**Q274=+50 ;2ND HUL I 2ND AKSE**

**Q282=75 ;1. SIDE-LAENGDE**

**Q283=35 ;2. SIDE-LAENGDE**

**Q261=-5 ;MAALE HOEJDE**

**Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND**

**Q260=+20 ;SIKKERE HOEJDE**

**Q301=0 ;KOER TIL FRI-HOEJDE**

**Q284=75,1 ;MAX. GRAEN. 1ST SIDE**

**Q285=74,9 ;MIN. GRAEN. 1ST SIDE**

- ▶ **Q286 Max. størrelse 2nd side længde?:** største tilladte bredde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q287 Min. størrelse 2nd side længde?:** mindst tilladte bredde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q279 Tolerance for center 1st akse?:**  
Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q279 Tolerance for center 2nd akse?:**  
Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q281 Måle log (0/1/2)?:** Fastlægger, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:  
**0:** Fremstil ikke en måleprotokol  
**1:** Fremstil måleprotokol: TNC'en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.  
**2:** Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- ▶ **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?:** Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:  
**0:** Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding  
**1:** Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- ▶ **Q330 Værktøj for overvågning?:** Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 426). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn  
**0:** Overvågning ikke aktiv  
**>0:** Nummer og navn på værktøjet, som TNC'en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

|            |                       |
|------------|-----------------------|
| Q286=35    | ;MAX. GREAN. 2ND SIDE |
| Q287=34,95 | ;MIN. GRAEN. 2ND SIDE |
| Q279=0.1   | ;TOLERANCE 1ST CENTER |
| Q280=0.1   | ;TOLERANCE 2ND CENTER |
| Q281=1     | ;MAALE LOG            |
| Q309=0     | ;PGM STOP TOLERANCE   |
| Q330=0     | ;VAERKTOEJ            |

## 15.9 MÅL BREDE INDVENDIG (Cyklus 425, DIN/ISO: G425, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 425 registrerer stedet og bredden af en not (lomme). Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

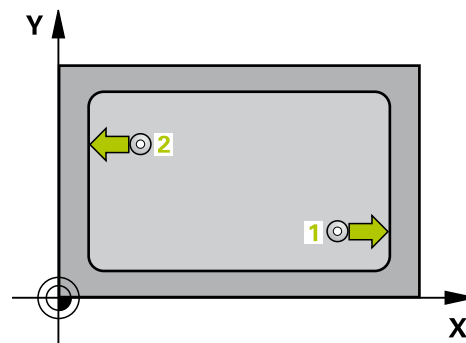
- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). 1. 1. Tastning altid i positiv retning af den programmerede akse
- 3 Hvis De for den anden måling indlæser en forskydning, så kører TNC'en tastsystemet (evt. i sikker højde) til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb. Ved store Soll-længder positionerer TNC'en til det andet tastpunkt med ilgang. Hvis De ikke indlæser en forskydning, måler TNC'en bredden direkte i den modsatte retning
- 4 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

| Parameter-nummer | Betydning                           |
|------------------|-------------------------------------|
| Q156             | Akt.-værdi af den målte længde      |
| Q157             | Akt.-værdi for stedet i midteraksen |
| Q166             | Afvigelse af den målte længde       |

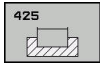
### Pas på ved programmeringen!



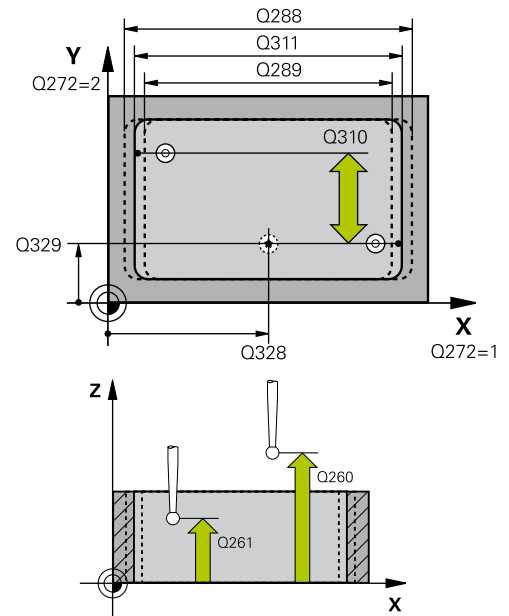
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.



## Cyklusparameter



- ▶ **Q328 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Startpunkt for tasteforløbet i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q329 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Startpunkt for tasteforløbet i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q310 Offset for 2nd måling (+/-)?** (inkremental): Værdien, med hvilken tastesystemet bliver forskudt før den anden måling. Hvis De indlæser 0, forskyder TNC'en ikke tastesystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:  
**1:** Hovedakse = Måleakse  
**2:** Sideakse = Måleakse
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q311 Nominel længde?** : Nom.-værdien for længden der skal måles. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q289 Minimum størrelse?**: Mindts tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Måleprotokol Q281**: Fastlægger, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:  
**0:** Fremstil ikke en måleprotokol  
**1:** Fremstil måleprotokol: TNC'en lægger **Protokolfiler TCHPR425.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.  
**2:** Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start



### NC-blokke

#### 5 TCH PROBE 425 MAALE BREDE INDVEND.

|            |                      |
|------------|----------------------|
| Q328=+75   | ;STARTPUNKT 1. AKSE  |
| Q329=-12.5 | ;STARTPUNKT 2. AKSE  |
| Q310=+0    | ;OFFS. 2ND MAALING   |
| Q272=1     | ;MAALE-AKSE          |
| Q261=-5    | ;MAALE HOEJDE        |
| Q260=+10   | ;SIKKERE HOEJDE      |
| Q311=25    | ;NOMINEL LAENGDE     |
| Q288=25,05 | ;MAXIMUM GRAENSE     |
| Q289=25    | ;MINIMUM GRAENSE     |
| Q281=1     | ;MAALE LOG           |
| Q309=0     | ;PGM STOP TOLERANCE  |
| Q330=0     | ;VAERKTOEJ           |
| Q320=0     | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q301=0     | ;KOER TIL FRI-HOEJDE |

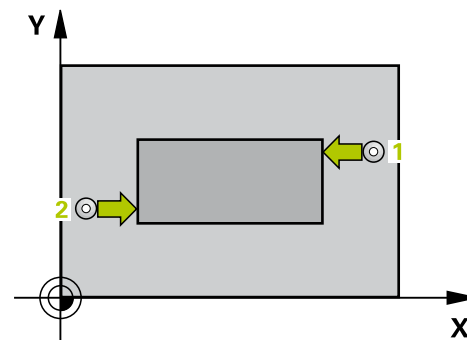
- ▶ **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:  
**0**: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding  
**1**: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- ▶ **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 426). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn  
**0**: Overvågning ikke aktiv  
**>0**: Nummer og navn på værktøjet, som TNC'en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:  
**0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1**: kør mellem målepunkt og sikker højde

## 15.10 MÅLING AF TRIN UDVENDIG (Cyklus 426, DIN/ISO: G426, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 426 fremskaffer stedet og bredden af en Feder. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerhedsafstanden fra kolonne **SET\_UP** i tastesystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). 1. tastning altid i positiv retning af den programmerede akse
- 3 Herefter kører tastsystemet til sikker højde for næste tastpunkt og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:



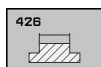
| Parameter-nummer | Betydning                           |
|------------------|-------------------------------------|
| Q156             | Akt.-værdi af den målte længde      |
| Q157             | Akt.-værdi for stedet i midteraksen |
| Q166             | Afvigelse af den målte længde       |

### Pas på ved programmeringen!

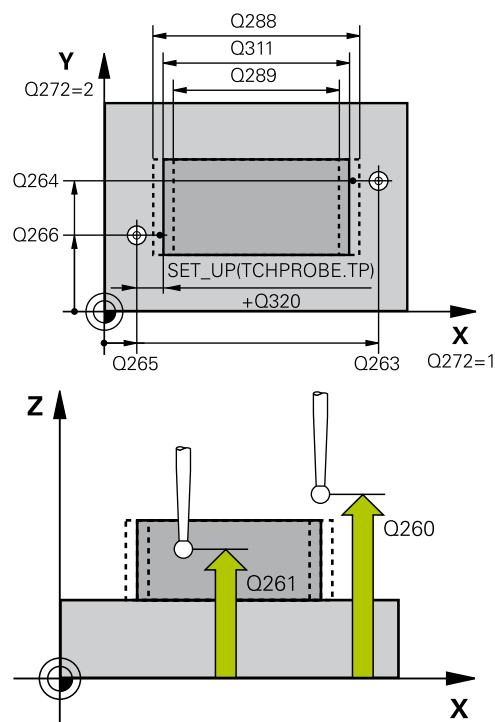


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q263 1st målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q265 2nd målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q266 2nd målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:  
**1:** Hovedakse = Måleakse  
**2:** Sideakse = Måleakse
- ▶ **Q261 Målehojde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q311 Nominel længde?** : Nom.-værdien for længden der skal måles. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q289 Minimum størrelse?**: Mindts tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:  
**0:** Fremstil ikke en måleprotokol  
**1:** Fremstil måleprotokol: TNC'en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.  
**2:** Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start



### NC-blokke

| 5 TCH PROBE 426 MAALE UDV. BREDE |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Q263=+50                         | ;1ST PUNKT 1ST AKSE |
| Q264=+25                         | ;1ST PUNKT 2ND AKSE |
| Q265=+50                         | ;2. PUNKT 1. AKSE   |
| Q266=+85                         | ;2. PUNKT 2. AKSE   |
| Q272=2                           | ;MÅLEAKSE           |
| Q261=-5                          | ;MAALE HOEJDE       |
| Q320=0                           | ;SIKKERHEDS-AFSTAND |
| Q260=+20                         | ;SIKKERE HOEJDE     |
| Q311=45                          | ;NOMINEL LAENGDE    |
| Q288=45                          | ;MAXIMUM GRAENSE    |
| Q289=44.95                       | ;MINIMUM GRAENSE    |
| Q281=1                           | ;MAALE LOG          |
| Q309=0                           | ;PGM STOP TOLERANCE |
| Q330=0                           | ;VAERKTOEJ          |



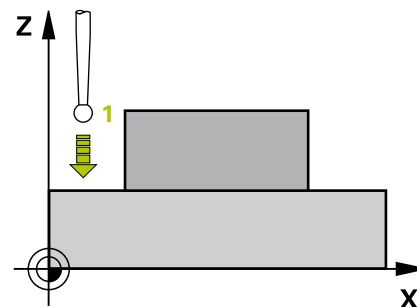
- ▶ **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:  
**0**: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding  
**1**: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- ▶ **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 426). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn  
**0**: Overvågning ikke aktiv  
**>0**: Nummer og navn på værktøjet, som TNC'en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

## 15.11 MÅL KOORDINATER (Cyklus 427; DIN/ISO: G427, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 427 fremskaffer en koordinat i en valgbar akse og gemmer værdien i en systemparameter. Når De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus'en, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og gemmer afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til tastpunkt **1**. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
- 2 Derefter positionerer TNC'en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste tastpunkt **1** og måler der Akt.-værdien i den valgte akse
- 3 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer de registrerede koordinater i følgende Q-parametre:



| Parameter-nummer | Betydning         |
|------------------|-------------------|
| Q160             | Målte koordinater |

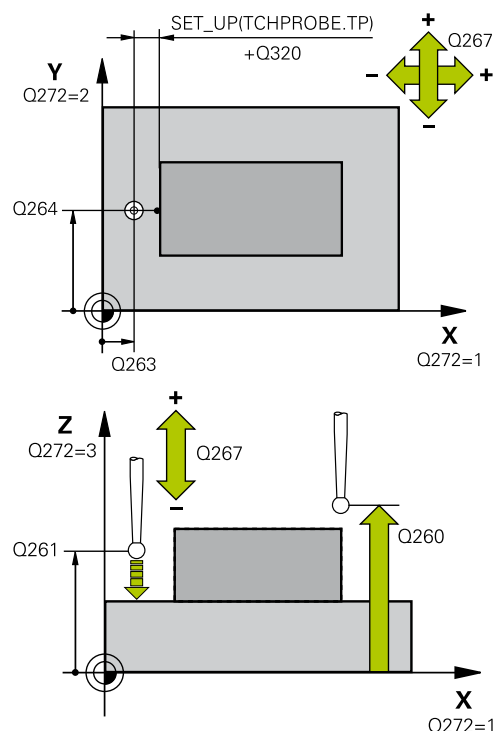
### Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen. Når en akse i det aktive bearbejdningsplan er defineret som måleakse (Q272 = 1 eller 2), gennemfører TNC'en en værktøjs-radiuskorrektur. Korrektur-retningen fremskaffer TNC'en ved hjælp af den definerede kørselsretning (Q267)

Når tastsystem-aksen er valgt som måleakse (Q272 = 3), gennemfører TNC'en en værktøjs-længdekorrektur

Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.



| 5 TCH PROBE 427 MAALEKOORDINATER |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Q263=+35                         | ;1ST PUNKT 1ST AKSE |
| Q264=+45                         | ;1ST PUNKT 2ND AKSE |
| Q261=+5                          | ;MAALE HOEJDE       |
| Q320=0                           | ;SIKKERHEDS-AFSTAND |
| Q272=3                           | ;MAALE-AKSE         |
| Q267=-1                          | ;KOERSEL RETNING    |
| Q260=+20                         | ;SIKKERE HOEJDE     |
| Q281=1                           | ;MAALE LOG          |
| Q288=5.1                         | ;MAXIMUM GRAENSE    |
| Q289=4.95                        | ;MINIMUM GRAENSE    |
| Q309=0                           | ;PGM STOP TOLERANCE |

- ▶ **Q288 Maximum størrelse?:** Største tilladte måleværdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q289 Minimum størrelse?:** Mindst tilladte måleværdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?:** Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:  
**0:** Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding  
**1:** Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- ▶ **Q330 Værktøj for overvågning?:** Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 426). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn  
**0:** Overvågning ikke aktiv  
**>0:** Nummer og navn på værktøjet, som TNC'en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- ▶ Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

|        |                |
|--------|----------------|
| Q330=0 | ;VAERKTOEJ     |
| Q498=0 | ;REVERSE TOOL  |
| Q531=0 | ;FREMRYKVINKEL |

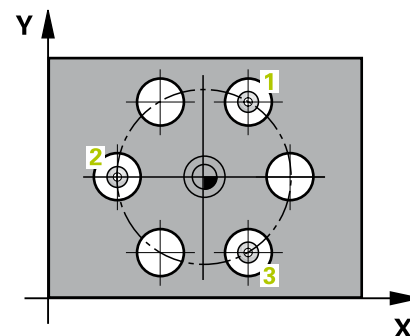
## 15.12 MÅL HULKREDS (Cyklus 430, DIN/ISO: G430, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 430 registrerer midtpunkt og diameter af en hulkirkelved måling af tre boringer. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
- 5 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **3**
- 6 TNC'en kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det tredje borings-midtpunkt
- 7 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

| Parameter-nummer | Betydning                      |
|------------------|--------------------------------|
| Q151             | Akt.-værdi midt i hovedakse    |
| Q152             | Akt.-værdi midt i sideakse     |
| Q153             | Akt.-værdi hulkreds-diameter   |
| Q161             | Afvigelse fra midt i hovedakse |
| Q162             | Afvigelse fra midt i sideakse  |
| Q163             | Afvigelse af hulkreds-diameter |



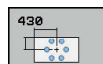
## Pas på ved programmeringen!



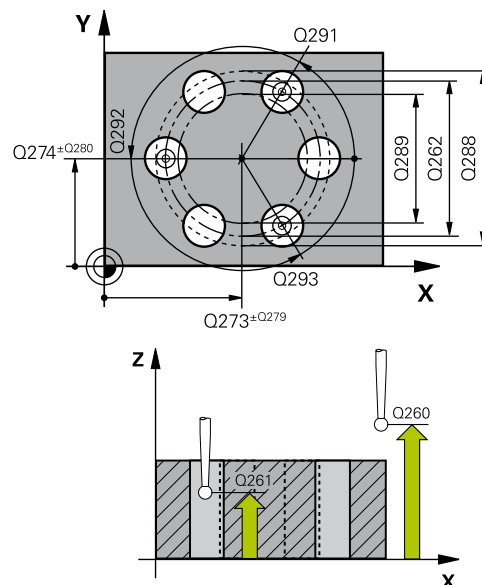
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklus 430 gennemfører kun brud-overvågning, ingen automatisk værktøjs-korrektur.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom. værdi) i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom. værdi) i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q262 Nominal diameter?** Indlæs diameteren for boring Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q291 Polar koord. vinkel af 1st hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- ▶ **Q292 Polar koord. vinlel 2nd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet.. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- ▶ **Q293 Polar koord. vinkel til 3rd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredje borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- ▶ **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q288 Maximum størrelse?** Største tilladte hulkreds-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999



## NC-blokke

### 5 TCH PROBE 430 MAALE HUL-CIRKEL

Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE

Q274=+50 ;MIDTE 2. AKSE

Q262=80 ;NOMINAL DIAMETER

Q291=+0 ;VINKEL 1ST HUL

Q292=+90 ;VINKEL TIL 2ND HUL

Q293=+180 ;VINKEL TIL 3RD HUL

Q261=-5 ;MAALE HOEJDE

Q260=+10 ;SIKKERE HOEJDE

Q288=80.1 ;MAXIMUM GRAENSE

Q289=79.9 ;MINIMUM GRAENSE

- ▶ **Q289 Minimum størrelse?:** Mindst tilladte hulkreds-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q279 Tolerance for center 1st akse?:**  
Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q279 Tolerance for center 2nd akse?:**  
Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q281 Måle log (0/1/2)?:** Fastlægger, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:  
**0:** Fremstil ikke en måleprotokol  
**1:** Fremstil måleprotokol: TNC'en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.  
**2:** Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- ▶ **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?:** Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:  
**0:** Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding  
**1:** Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- ▶ **Q330 Værktøj for overvågning?:** Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 426). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn  
**0:** Overvågning ikke aktiv  
**>0:** Nummer og navn på værktøjet, som TNC'en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ST CENTER

Q280=0.15 ;TOLERANCE 2ND CENTER

Q281=1 ;MAALE LOG

Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE

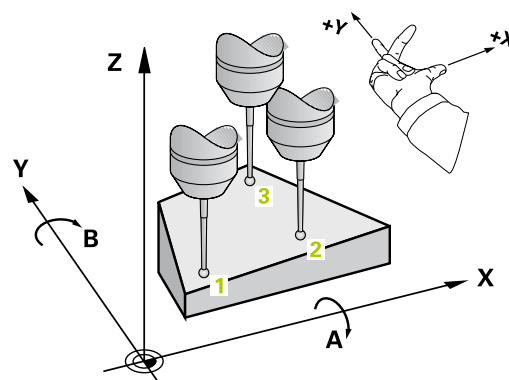
Q330=0 ;VAERKTOEJ

## 15.13 MÅL PLAN (Cyklus 431, DIN/ISO: G431, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 431 registrerer vinklen af et plan ved måling af tre punkter og lægger værdierne i systemparametre.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 335) til det programmerede tastpunkt **1** og måler der det første punkt i planet. TNC'en forskyder herefter tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
- 2 Derefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastpunkt **2** og måler der Akt.-værdien for det andet planpunkt
- 3 Derefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastpunkt **3** og måler der Akt.-værdien for det andet planpunkt
- 4 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer de registrerede vinkelværdier i følgende Q-parametre:



| Parameter-nummer | Betydning                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------|
| Q158             | Projektionsvinkel for A-aksen                             |
| Q159             | Projektionsvinkel for B-aksen                             |
| Q170             | Rumvinkel A                                               |
| Q171             | Rumvinkel B                                               |
| Q172             | Rumvinkel C                                               |
| Q173 til Q175    | Måleværdier i tastsystem-aksen (første til tredje måling) |



## Pas på ved programmeringen!



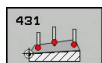
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

For at TNC'en kan beregne vinkelværdien, må de tre målepunkter ikke ligge på en retlinie.

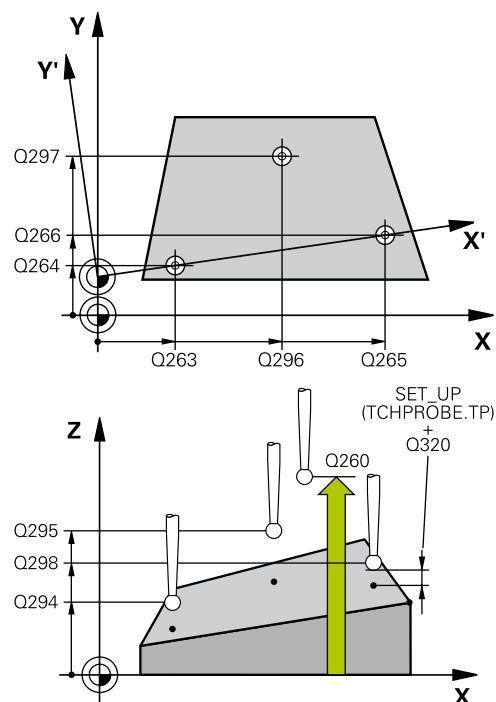
I parametrene Q170 - Q172 bliver rumvinklen gemt, som behøves ved funktionen transformere bearbejdningsplanet. Med de første to målepunkter bestemmer De udretningen af hovedaksen ved transformering af bearbejdningsplanet.

Det tredje målepunkt fastlægger retningen af værktøjsaksen. Tredie målepunkt defineres i retning positiv Y-akse, for at værktøjs-aksen ligger rigtigt i et højredrejende koordinatsystem

## Cyklusparameter



- ▶ **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut):  
Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q264 1st måle-punkt i 2nd akse?** (absolut):  
Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q294 1st måle-punkt punkt i 3rd akse?** (absolut):  
Koordinater til første tastepunkt i Tastesystem-akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut):  
Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut):  
Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q295 2nd måle-punkt i 3rd akse?** (absolut):  
Koordinater til andet tastepunkt i Tastesystem-akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q296 3rd målepunkt i 1st akse?** (absolut):  
Koordinater til tredje tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q297 3rd målepunkt i 2nd akse?** (absolut):  
Koordinater til tredje tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q298 3rd målepunkt i 3rd akse?** (absolut):  
Koordinater til tredje tastepunkt i Tastesystem-akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental)  
Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:  
**0**: Fremstil ikke en måleprotokol  
**1**: Fremstil måleprotokol: TNC'en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.  
**2**: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start

**NC-blokke**

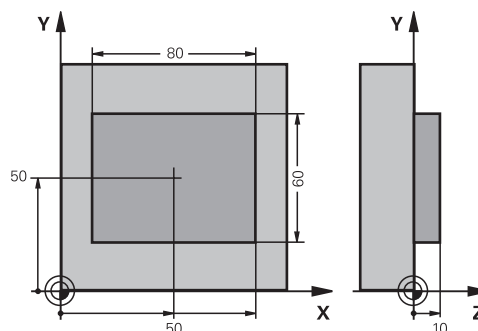
| 5 TCH PROBE 431 MAAL PLAN |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Q263=+20                  | ;1ST PUNKT 1ST AKSE |
| Q264=+20                  | ;1ST PUNKT 2ND AKSE |
| Q294=-10                  | ;1ST PUNKT 3RD AKSE |
| Q265=+50                  | ;2. PUNKT 1. AKSE   |
| Q266=+80                  | ;2. PUNKT 2. AKSE   |
| Q295=+0                   | ;2. PUNKT 3. AKSE   |
| Q292=+90                  | ;3. PUNKT 1. AKSE   |
| Q297=+35                  | ;3. PUNKT 2. AKSE   |
| Q298=+12                  | ;3. PUNKT 3. AKSE   |
| Q320=0                    | ;SIKKERHEDS-AFSTAND |
| Q260=+5                   | ;SIKKERE HOEJDE     |
| Q281=1                    | ;MAALE LOG          |

## 15.14 Programmeringseksempler

### Eksempel: Måling og efterbearbejdning af firkant-tap

#### Program-afvikling

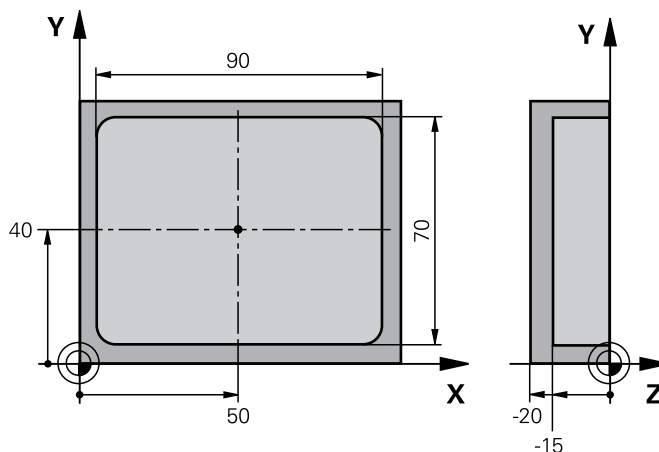
- Skrubning af firkant-tap med overmål 0,5
- Måling af firkant-tap
- Sletfræsning af firkant-tap med hensyntagen til måleværdierne



|                                   |                                                      |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BEAMS MM              |                                                      |
| 1 TOOL CALL 69 Z                  | Værktøjs-kald forbearbejdning                        |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                 | Frikøre værktøj                                      |
| 3 FN 0: Q1 = +81                  | Lomme-længde i X (skrub-mål)                         |
| 4 FN 0: Q2 = +61                  | Lomme-længde i Y (skrub-mål)                         |
| 5 CALL LBL 1                      | Kald af underprogram for bearbejdning                |
| 6 L Z+100 R0 FMAX                 | Værktøj frikøres, værktøjs-veksel                    |
| 7 TOOL CALL 99 Z                  | Kald taster                                          |
| 8 TCH PROBE 424 MAALE FIRKANT UDE | Måling af fræste firkant                             |
| Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE           |                                                      |
| Q274=+50 ;MIDTE 2. AKSE           |                                                      |
| Q282=80 ;1. SIDE-LAENGDE          | Soll-længde i X (endegyldigt mål)                    |
| Q283=60 ;2. SIDE-LAENGDE          | Soll-længde i Y (endegyldigt mål)                    |
| Q261=-5 ;MAALE HOEJDE             |                                                      |
| Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND        |                                                      |
| Q260=+30 ;SIKKERE HOEJDE          |                                                      |
| Q301=0 ;KOER TIL FRI-HOEJDE       |                                                      |
| Q284=0 ;MAX. GRAEN. 1ST SIDE      | Indlæseværdi for tolerancekontrol ikke nødvendig     |
| Q285=0 ;MIN. GRAEN. 1ST SIDE      |                                                      |
| Q286=0 ;MAX. GRAEN. 2ND SIDE      |                                                      |
| Q287=0 ;MIN. GRAEN. 2ND SIDE      |                                                      |
| Q279=0 ;TOLERANCE 1ST CENTER      |                                                      |
| Q280=0 ;TOLERANCE 2ND CENTER      |                                                      |
| Q281=0 ;MAALE LOG                 | Udlæs ingen måleprotokol                             |
| Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE        | Udlæs ingen fejlmelding                              |
| Q330=0 ;VAERKTOEJ                 | Ingen værktøjs-overvågning                           |
| 9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164          | Beregning af længde i X ved hjælp af målte afvigelse |
| 10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165         | Beregning af længde i Y ved hjælp af målte afvigelse |
| 11 L Z+100 R0 FMAX                | Taster frikøres, værktøjs-veksel                     |

|                               |                                                   |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|
| 12 TOOL CALL 1 Z S5000        | Værktøjs-kald slette                              |
| 13 CALL LBL 1                 | Kald af underprogram for bearbejdning             |
| 14 L Z+100 R0 FMAX M2         | Værktøj frikøres, program-slut                    |
| 15 LBL 1                      | Underprogram med bearbejdnings-cyklus firkant-tap |
| 16 CYCL DEF 213 TAP SLETFRAES |                                                   |
| Q200=20 ;SIKKERHEDS-AFSTAND   |                                                   |
| Q201=-10 ;DYBDE               |                                                   |
| Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE. |                                                   |
| Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE    |                                                   |
| Q207=500 ;TILSPAENDING FRAESE |                                                   |
| Q203=+10 ;KOOR. OVERFLADE     |                                                   |
| Q204=20 ;2. SIKKERHEDS-AFST.  |                                                   |
| Q216=+50 ;MIDTE 1. AKSE       |                                                   |
| Q217=+50 ;MIDTE 2. AKSE       |                                                   |
| Q218=Q1 ;1. SIDE-LAENGDE      | Variabel længde i X for skrubning og sletning     |
| Q219=Q2 ;2. SIDE-LAENGDE      | Variabel længde i Y for skrubning og sletning     |
| Q220=0 ;HJOERNERADIUS         |                                                   |
| Q221=0 ;SLETSPAAN 1. AKSE     |                                                   |
| 17 CYCL CALL M3               | Cyklus-kald                                       |
| 18 LBL 0                      | Underprogram-slut                                 |
| 19 END PGM BEAMS MM           |                                                   |

## Eksempel: Opmåling af firkantlomme, Protokollere måleresultater



|                                     |                                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BSMESS MM               |                                                  |
| 1 TOOL CALL 1 Z                     | Værktøjs-kald taster                             |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                   | Frikør taster                                    |
| 3 TCH PROBE 423 MAALE FIRKANT INDEN |                                                  |
| Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE             |                                                  |
| Q274=+40 ;MIDTE 2. AKSE             |                                                  |
| Q282=90 ;1. SIDE-LAENGDE            | Soll-længde i X                                  |
| Q283=70 ;2. SIDE-LAENGDE            | Soll-længde i Y                                  |
| Q261=-5 ;MAALE HOEJDE               |                                                  |
| Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND          |                                                  |
| Q260=+20 ;SIKKERE HOEJDE            |                                                  |
| Q301=0 ;KOER TIL FRI-HOEJDE         |                                                  |
| Q284=90.15 ;MAX. GRAEN. 1ST SIDE    | Største mål i X                                  |
| Q285=89.95 ;MIN. GRAEN. 1ST SIDE    | Mindste mål i X                                  |
| Q286=70.1 ;MAX. GRAEN. 2ND SIDE     | Største mål i Y                                  |
| Q287=69.9 ;MIN. GRAEN. 2ND SIDE     | Mindste mål i Y                                  |
| Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ST CENTER     | Tilladt sted-afvigelse i X                       |
| Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER      | Tilladt sted-afvigelse i Y                       |
| Q281=1 ;MAALE LOG                   | Udlæs måleprotokol til fil                       |
| Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE          | Ved toleranceoverskridelse vis ingen fejlmelding |
| Q330=0 ;VAERKTOEJ                   | Ingen værktøjs-overvågning                       |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M2                | Værktøj frikøres, program-slut                   |
| 5 END PGM BSMESS MM                 |                                                  |



# 16

**Tastsystemcykler:  
Specialfunktioner**

## 16.1 Grundlaget

### Oversigt

#### ANVISNING

##### Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatombredning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatombredning først



TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.  
HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

TNC'en stiller en cyklus til rådighed for følgende specialanvendelser:

| Softkey                                                                             | Cyklus                                                      | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------|
|  | 3 MÅLING<br>Målecyklus for fremstilling af fabrikant-cykler | 465  |



## 16.2 MÅLE (Cyklus 3, software-option 17)

### Cyklusafvikling

Tastsystem-Cyklus 3 fremskaffer i en valgbare tast-retning en vilkårlig position på emnet. I modsætning til andre målecykler kan De i cyklus 3 direkte indlæse målevejen **AFST** og måletilspændingen **F**. Også tilbagekørslen efter registrering af måleværdier sker med den indlæsbare værdi **MB**.

- 1 Tastsystemet kører ud fra den aktuelle position med den indlæste tilspænding i den fastlagte tast-retning. Tast-retningen skal fastlægges med en polarvinkel i cyklus
- 2 Efter at TNC'en har registreret positionen, stopper tastsystemet. Koordinaterne til tastkugle-midtpunktet X, Y, Z, gemmer TNC'en i tre på hinanden følgende Q-parametre. TNC'en gennemfører ingen længde- og radiuskorrekturer. Nummeret på den første resultatparameter definerer De i cyklus
- 3 Afslutningsvis kører TNC'en tastsystemet tilbage med værdien modsat tast-retningen, som De har defineret i parameter **MB**

### Pas på ved programmeringen!



Den nøjagtige funktionsmåde af tastsystem-cyklus 3 fastlægger maskinfabrikanten eller en softwarefremstiller, cyklus 3 anvendes indenfor specielle tastsystem-cykler.



Den ved andre målecykler virksomme tastsystemdata **DIST** (maksimale kørselsvej til tastepunktet) og **F** (tastetilspænding) virker ikke i tastsystem-cyklus 3.

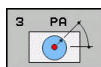
Vær opmærksom på, at TNC'en grundlæggende altid beskriver 4 på hinanden følgende Q-parametre

Hvis TNC'en intet gyldigt tastepunkt kunne fremskaffe, bliver programmet afviklet videre uden fejlmelding. I dette tilfælde giver TNC'en den 4. Resultat-parameter værdien -1, så at De selv kan gennemføre en relevant fejlbehandling.

TNC'en kører tastsystemet maksimalt tilbage med tilbagekørselsvejen **MB**, dog ikke ud over startpunktet for målingen. Herved kan der ingen kollision ske ved tilbagekørslen.

Med funktionen **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan De fastlægge, om cyklus skal virke på tasterindgang X12 eller X13.

## Cyklusparameter



- ▶ **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, til hvilken TNC'en skal henvise værdien for den første koordinat (X) Værdierne Y og Z står i den direkte følgende Q-parameter Indlæseområde 0 til 1999
- ▶ **Taste akse?**: Indlæs akse, i hvis retning tastningen skal ske, bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde X, Y eller Z
- ▶ **Taste vinkel?**: Vinklen henført til den definerede **taste-akse**, i hvilken tastsystemet skal køre, bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde -180,0000 til 180,0000
- ▶ **Maksimal måleområde?**: Indlæs kørselsvejen, hvor langt tastsystemet skal køre ud fra startpunktet, bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding måling**: Indlæs måletilspænding i mm/min. Indlæseområde 0 til 3000.000
- ▶ **Maximal tilbagekørselsvej?**: Kørselsstrækningen modsat taste-retningen, efter at tastestiften blev udbøjet TNC'en kører tastsystemet maksimalt tilbage til startpunktet, så at ingen kollision kan ske. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Henføringssystem? (0=AKT/1=REF)**: Fastlæg, om tasteretning og resultat fra det aktuelle koordinatsystem (**IST**, kan også være forskubbet eller drejet) eller af Maskin-Koordinatsystem (**REF**) skal henføres sig til:
  - 0**: I aktuelle System lagres tastning og resultat i **IST**-System
  - 1**: I maskinfaste REF-System lægges tastning og resultat i **ref**-System
- ▶ **Output an error message(0/1)**: Fastlæg, om TNC'en med udbøjet tastestift ved Cyklus-start skal afgive en fejlmelding eller ej. Wenn Modus **1** gewählt ist, dann speichert die TNC im 4. Resultatsparameter værdi **-1** og afvikler cyklus videre
  - 0**: Fejlmelding udlæses
  - 1**: Ingen fejlmelding udlæses

## NC-blokke

|                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|
| <b>4 TCH PROBE 3.0 MAALING</b>                                   |
| <b>5 TCH PROBE 3.1 Q1</b>                                        |
| <b>6 TCH PROBE 3.2 X VINKEL: +15</b>                             |
| <b>7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1<br/>REFERENCE SYSTEM: 0</b> |
| <b>8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1</b>                                |

## 16.3 MÅLE 3D (Cyklus 4, software-option 17)

### Cyklusafvikling



Cyklus 4 er en hjælpecyklus, som De kan anvende til forskellige tastesystemer (TS, TT eller TL). TNC'en stiller ingen cykler til rådighed, med hvilke De kan kalibrere tasteren i forskellige tasteretninger.

Tastesystem-cyklus 4 fremskaffer i en pr. vektor definerbar tasteretning en vilkårlig position på emnet. I modsætning til andre målecykler, kan De i cyklus 4 direkte indlæse målevejen og målehastighed. Også tilbage kørsel efter registrering af måleværdier sker med en indlæsbar værdi.

- 1 TNC'en kører ud fra den aktuelle position med den indlæste tilspænding i den fastlagte tasteretning. Tasteretningen skal fastlægges med en vektor (delta-værdier i X, Y og Z) i Cyklus
- 2 Efter at TNC'en har registreret positionen, stopper TNC'en tastesystemet. Koordinaterne til tastekugle-midtpunktet X, Y, Z, gemmer TNC'en i tre på hinanden følgende Q-parametre. Nummeret på den første parameter definerer De i cyklus. Når De anvender et tastesystem TS, bliver tastemålene korrigeret med den kalibrerede midterforskydning.
- 3 Afsluttende kører TNC'en en positionering modsat tasteretningen. Kørselsvejen definerer De i parameter **MB**, der bliver maksimalt kørsel til startposition

### Pas på ved programmeringen!

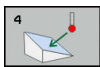


TNC'en kører tastesystemet maksimalt tilbage med tilbagekørselsvejen **MB**, dog ikke ud over startpunktet for målingen. Herved kan der ingen kollision ske ved tilbagekørslen.

Ved forpositionering vær da opmærksom på, at TNC'en kører tastekugle-midtpunktet ukorrigeret til den definerede position!

Vær opmærksom på, at TNC'en grundlæggende altid beskriver 4 på hinanden følgende Q-parametre. Hvis TNC'en ikke kunne fremskaffe et gyldigt tastepunkt, får den 4. resultat-parameter værdien -1.

## Cyklusparameter



- ▶ **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, til hvilken TNC'en skal henvise værdien for den første koordinat (X) Værdierne Y og Z står i den direkte følgende Q-parameter Indlæseområde 0 til 9999
- ▶ **Relative målevej i X?**: X-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Relative målevej i Y?**: Y-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Relative målevej i Z?**: Z-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Maksimal måleområde?**: Indlæs kørselsstrækningen, hvor langt tastesystemet skal køre ud fra startpunktet langs retningsvektoren. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding måling**: Indlæs måletilspænding i mm/min. Indlæseområde 0 til 3000.000
- ▶ **Maximal tilbagekørselsvej?**: Kørselsstrækningen modsat taste-retningen, efter at tastestiften blev udbøjet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Henføringssystem? (0=AKT/1=REF)**: Fastlæg, om tasteresultat Indlæse-Koordinatensystem (**AKT**) eller henføres til maskin-Koordinatensystem (**REF**) skal gemmes:  
**0**: Måleresultat i **AKT**-System gemmes  
**1**: Måleresultat i **REF**-System gemmes

## NC-blokke

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| <b>4 TCH PROBE 4.0 MALING 3D</b>                                |
| <b>5 TCH PROBE 4.1 Q1</b>                                       |
| <b>6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1</b>                         |
| <b>7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50<br/>REFERENCE SYSTEM:0</b> |

## 16.4 Kalibrering af et kontakt tastsystem

For at kunne bestemme det faktiske kontaktpunkt for et 3D-tastsystem, skal De kalibrere tastsystemet, ellers kan TNC'en ikke fremskaffe nøjagtige måleresultater.



Tastsystemet skal altid kalibreres ved:

- Idriftsættelse
- Taststift-brud
- Taststift-skift
- Ændring af tasttilspænding
- Uregelmæssigheder, eksempelvis ved opvarmning af maskinen
- Ændring af den aktive værktøjsakse

TNC'en overtager kalibreringsværdien fra det aktive tastsystem direkte efter en kalibreringsproces. De aktualiserede værktøjsdata er omgående virksomme, et fornyet værktøjsskald er ikke nødvendigt.

Ved kalibrering fremskaffer TNC'en den "aktive" længde af taststiften og den "aktive" radius for tastkuglen. For kalibrering af 3D-tastsystemet opspænder De en indstillingsring eller en Tap med kendt højde og kendt indvendig radius på maskinbordet.

TNC'en har kalibrerings Cyklus til længden kalibrering og kalibrering for radius:

### ► Tryk Softkey **Tastefunktion**



- Kalibrerings-Cyklus viser: Tryk Softkey **TS KALIBR.**
- Kalibrer-cyklus vælges

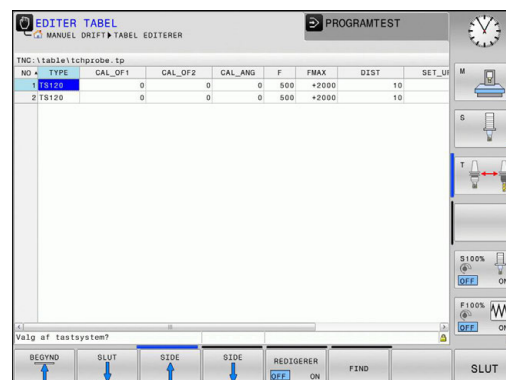
TNC'ens kalibrerings Cyklus

| Softkey                                                                             | Funktion                                                                | Side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------|
|  | Længde kalibrering                                                      | 475  |
|  | Bestem radius og center forskydning med en kalibreringsring             | 477  |
|  | Radius og center forskydning med en Tap hhv. kalibreringsdorn overføres | 479  |
|  | Bestem radius og center forskydning med en kalibreringskugle            | 471  |

## 16.5 Vise kalibrerings-værdier

TNC'en gemmer den aktive længde og aktive radius for tastsystemet i værktøjstabellen. Tastsystem-centerforskydningen gemmer TNC'en i tastsystem-tabellen, i kolonne **CAL\_OF1** (hovedakse) og **CAL\_OF2** (sideakse). For at vise de gemte værdier, trykker De softkey'en tastsystem-tabel.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastsystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html. Hvis De arbejder med en tastsystem-Cyklus i driftsart Manuel drift, så gemmer TNC'en måleprotokollen under navnet TCHPRMAN.html. Filen gemmes i biblioteket TNC:\\*.



Vær sikker på, at værktøjsnummer for værktøjstabellen og Tastsystemnummer for Tastsystembal passer sammen. Det er uafhængig af, om De vil arbejde med et tastsystemcyklus i automatikdrift eller i driftsart **MANUEL DRIFT**.



Yderligere informationer finder De i kapitel Tastsystem-Tabel

## 16.6 TS KALIBRIEREN (Cyklus 460, DIN/ISO: G460, Software-Option 17)

Med cyklus 460 kan De kalibrere et kontakt 3D-tastesystem automatisk på en eksakt kalibreringskugle.

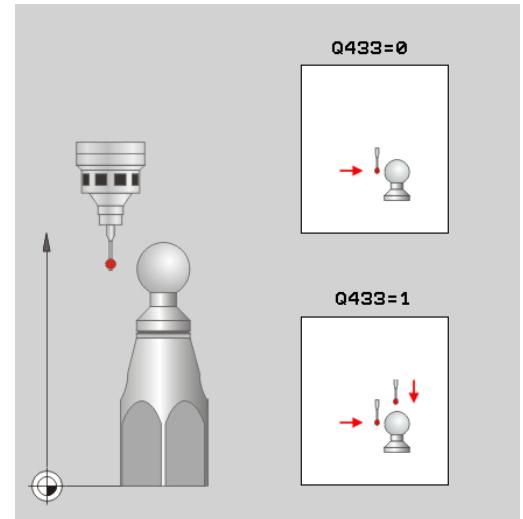
Desuden er det muligt, at få 3D-kalibrerings data. Dertil er Software-Option 92, 3D-ToolComp nødvendigt. 3D-kalibreringsdata beskriver udbøjningen af tastesystemet i vilkårlig tasteretning. Under TNC:\Table\CAL\_TS<TNr.>\_<TIdx.>.3DTC bliver 3D-Kalibreringsdata gemt. I værktøjstabellen bliver i kolonne DR2TABLE af 3DTC-Tabellen refereret. Ved tastning bliver så 3D-kalibreringsdata tilgodeset. Det er nødvendigt med denne 3D-kalibrering, når De vil opnå meget høj nøjagtighed med Cyklus 444 3D-tastning (se "ANTASTEN 3D (Cyklus 444), (Software-Option 17)").

### Cyklusafvikling

Afhængig af Paramter **Q433** kan de kun gennemfører radiuskalibrering eller radius- og længdekalkalibrering.

### Radiuskalibrering Q433=0

- 1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
- 2 Tastesystemet positioneres i tastesystem-aksen over kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet cirka i kuglemidten
- 3 TNC'ens første bevægelse i planet, afhængig af henføringsvinkel (Q380)
- 4 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastesystemet i tastesystemaksen.
- 5 Tastningen startes og TNC'en begynder søgningen efter ækvator på kalibreringskuglen.
- 6 Efter at ækvator er bestemt, begynder radiuskalibreringen
- 7 Afsluttende hæver TNC'en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret



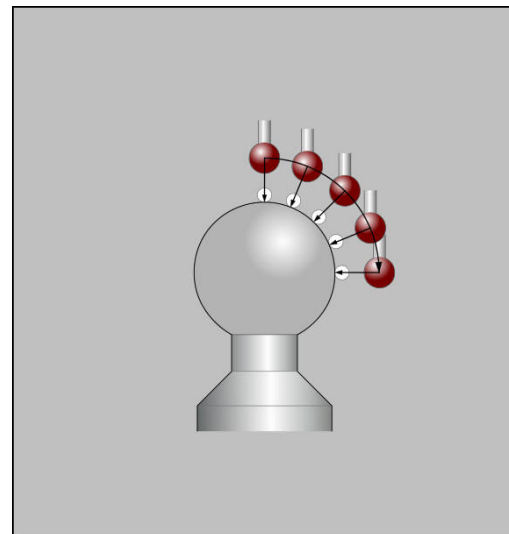
**Radius- og længdekalibrering Q433=1**

- 1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
- 2 Tastesystemet positioneres i tastesystem-aksen over kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet cirka i kuglemidten
- 3 TNC'ens første bevægelse i planet, afhængig af henføringsvinkel (Q380)
- 4 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastesystemet i tastesystemaksen.
- 5 Tastningen startes og TNC'en begynder søgningen efter ækvator på kalibreringskuglen.
- 6 Efter at ækvator er bestemt, begynder radiuskalibreringen
- 7 Afsluttende hæver TNC'en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret
- 8 TNC'en bestemmer længden af tastesystemet på nordpolen af kalibreringskuglen
- 9 Til slut hæver TNC'en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret

Afhængig af Paramter **Q455** kan de yderlig gennemfører en 3D-kalibrering.

**3D-Kalibrering Q455= 1...30**

- 1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
- 2 Efter kalibrering af radius hhv. længde, hæver TN'en tastesystemet tilbage i tastesystemaksen. Afslutningsvis positionerer TNC'en tastesystemet over nordpolen
- 3 Tasteforløbet starter udgående fra nordpolen til ækvator i flere skridt. Afvigelse fra Nominel værdi og derved den specifikke udbøjningsforhold bliver fastlagt.
- 4 De kan fastlægge antal af tastepunkter mellem nordpol og ækvator. Dette antal er afhængig af indlæseparameter Q455. Der kan programmeres en værdi mellem 1 og 30. Hvis De programmerer Q455=0, udføres der ingen 3D-kalibrering.
- 5 De under kalibrering fastlagte afvigelser bliver gemt i en 3DTC-Tabel.
- 6 Til slut hæver TNC'en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret





**Pas på ved programmeringen!****ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først



HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.



Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Den virksomme længde af tastesystemet henfører sig altid til værktøjs-henføringspunktet. Værktøjshenføringspunkt befinder sig ofte i den såkaldte spindelnæse (planflade af spindlen). Maskinproducenten kan også placere værktøjshenføringspunkt på en afvigende placering.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastesystem-aksen.

Tastesystemet forpositioneres således, at det står cirka over midten af kuglen.

Hvis De programmerer Q455=0, udføres der ingen 3D-kalibrering.

Hvis De programmerer Q455=1-30, udføres en 3D-kalibrering af tastesystemet. Derved bliver afvigelser ved udbøjningsforhold, afhængig af forskellige vinkeler, bestemt. Når De anvender Cyklus 444, skal der først udføres en 3D-kalibrering.

Når De programmerer Q455=1-30, bliver, Under TNC:\Table\CAL\_TS<T-Nr.>\_<T-Idx.>.3DTC, 3D-Kalibreringsdata gemt. Derved er <T-NR> nummeret og <idx> index for tastesystemet.

Eksisterer allerede en reference for en kalibreringstabel (indlæst i DR2TABAL), så bliver denne tabel overskrevet.

Eksisterer endnu ingen reference for en kalibreringstabel (indlæst i DR2TABAL), bliver i afhængighed af værktøjsnummer, en reference og tilhørende tabel tilføjet.



- ▶ **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?**  
Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ? (inkremental):**  
Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?:** Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0:** Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1:** kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q423 Antal tastninger?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- ▶ **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut)  
Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-kordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtlgt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- ▶ **Q433 Kalibrere længde (0/1)?:** Fastlæg, om TNC'en efter radiuskalibreringen også skal kalibrere tastesystem-længen:  
**0:**Kalibrer ikke tastesystem-længde  
**1:** Kalibrer tastesystem-længde
- ▶ **Q434 Henføringspunkt for længde?** (absolut):  
Koordinater til kalibreringskugle-centrum. Definition kun nødvendig, når en længdekaliibrering skal gennemføres. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q455 Antallet af punkter for 3D kal.?** Indgiv antal af tastepunkter for 3D-kalibrering. Et fornuftigt antal tastepunkter er f.eks. 15. Hvis De indlæser 0, udføres der ingen 3D-kalibrering. Ved en 3D-kalibrering bliver udbøjningen af tastesystem under forskellige vinkler bestemt og gemt i en tabel. For 3D-Kalibrering er 3D-ToolComp nødvendigt. Indlæseområde: 1 til 30

#### NC-blokke

| 5 TCH PROBE 460 TS KALIBRERES PA KUGLE |                           |
|----------------------------------------|---------------------------|
| Q407=12.5                              | ;KUGLERADIUS              |
| Q320=0                                 | ;SIKKERHEDS-AFSTAND       |
| Q301=1                                 | ;KOER TIL FRI-HOEJDE      |
| Q423=4                                 | ;ANTAL TASTNINGER         |
| Q380=+0                                | ;HENF. VINKEL             |
| Q433=0                                 | ;KALIBRERE LAENGDE        |
| Q434=-2.5                              | ;PRESET                   |
| Q455=15                                | ;ANTAL PUNKTER FOR 3D-KAL |

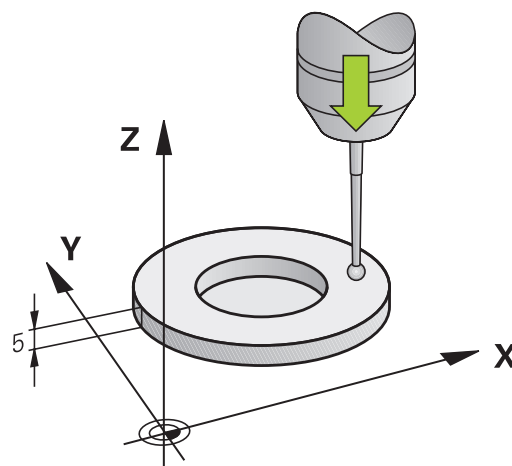
## 16.7 TS LÆNGDE KALIBRERING (Cyklus 461, DIN/ISO: G461, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De sætte henføringen af spindel-aksen således, at maskinbordet er Z=0 og tastsystemet forpositioneres over kalibreringsringen.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastsystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

- 1 TNC'en orienterer tastsystemet med vinklen **CAL\_ANG** ud fra Tastsystem-Tabellen (kun hvis Deres tastsystem er orienterbart)
- 2 TNC'en taster fra den aktuelle position med negativ spindelretning med taste-tilspænding (kolonne **F** fra Tastsystem-Tabellen)
- 3 Herefter positionerer TNC'en tastsystemet i ilgang (kolonne **FMAX** fra tastsystem-Tabellen) tilbage til startposition



**Pas på ved programmeringen!****ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomegning først



HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.



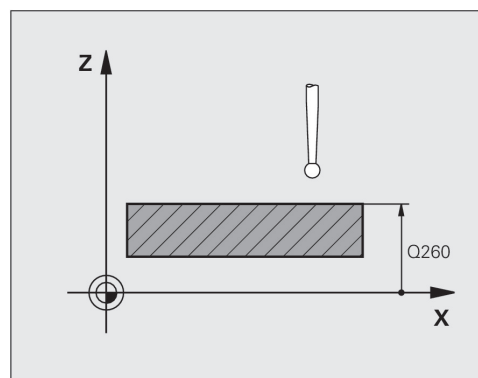
Den virksomme længde af tastesystemet henfører sig altid til værktøjs-henføringspunktet. Værktøjshenføringspunktet befinder sig ofte i den såkaldte spindelnæse (planflade af spindlen). Maskinproducenten kan også placere værktøjshenføringspunktet på en afvigende placering.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastesystem-aksen.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q434 Henføringspunkt for længde?** (absolut):  
henfører for længden (f. eks. høje indstillingsringe).  
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

**NC-blokke**

**5 TCH PROBE 461 TS LAENGDE  
KALIBRERING**

**Q434=+5 ;PRESET**

## 16.8 TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 462, DIN/ISO: G462, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

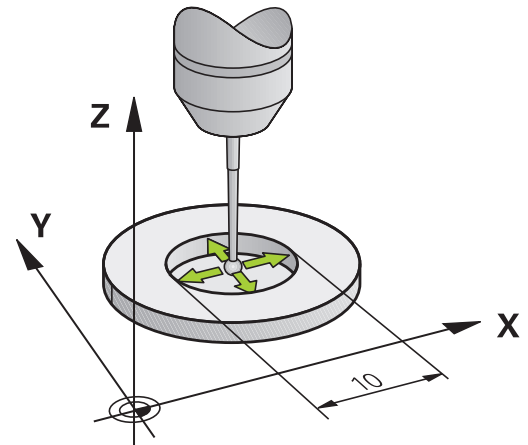
Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De forpositionere tastesystemet i midten over kalibreringsring og i den ønskede højde..

Ved kalibrerings af tastekugle-radius, udfører TNC'en automatisk en tasterutine. I første gennemløb viser TNC'en midten af kalibreringsringen f.eks. Tap (grovmåling) og positionerer tastesystemet i centrum. Derefter bliver den egentlige kalibreringsrutine (finmåling) af tastekugle-radius udført. Hvis det er muligt at foretage en re-kalibrering, bliver midterforskydelsen ved det videre forløb overført.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Orienteringen af tastesystemet bestemmer kalibrerings-rutinen:

- Ingen orientering muligt og Orientering er kun muligt i én retning: TNC'en udfører en grov- og fin-måling og overfører den aktuelle tastekugle-radius (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger muligt (f.eks. kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): TNC'en udfører en grov- og fin-måling, drejer tastesystemet 180° og udfører yderlig fire taste-rutiner. Via vendespringmåling bliver udover radius også midtforskydning (CAL\_OF i tchprobe.tp) overført.
- Vilkårlig orientering muligt (f.eks. infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Tasterutine: se „Orientering i to retninger muligt“



**Pas på ved programmeringen!****ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastesystem-aksen.

De kan kun overføre midtforskydning med et dertil egnet tastesystem.

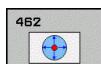
Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.



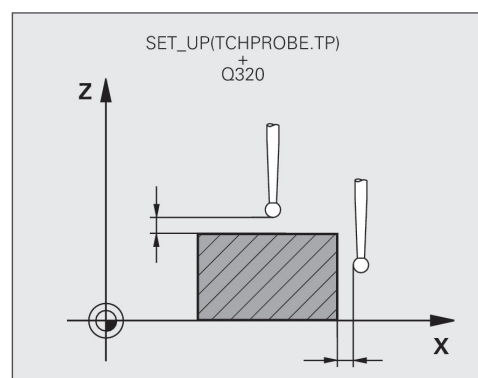
For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC'en være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Egenskab om eller hvordan Deres tastesystem kan orienteres, er ved HEIDENHAIN-tastesystem allerede fordefineret. Andre tastesystemer kan være konfigureret af maskinproducenten.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.



- ▶ **Q407 RINGRADIUS** Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringsring. Indlæseområde 0 til 9.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q423 Antal tastninger?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- ▶ **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt. Indlæseområde 0 til 360,0000

**NC-blokke****5 TCH PROBE 462 TS KALIBRERING I RING**

**Q407=+5 ;RINGRADIUS**

**Q329=+0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND**

**Q423=+8 ;ANTAL TASTNINGER**

**Q380=+0 ;HENF. VINKEL**

## 16.9 TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 463, DIN/ISO: G463, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De forpositionere tastesystemet i midten over kalibreringsdornen. Positioner tastesystemet i tastesystem-aksen cirka i sikkerhedshøjden (værdi fra Tastesystem-Tabel + værdi fra Cyklus) over kalibreringsdornen.

Ved kalibrerings af tastekugle-radius, udfører TNC'en automatisk en tasterutine. I første gennemløb viser TNC'en midten af kalibreringsringen f.eks. Tap (grovmåling) og positionerer tastesystemet i centrum. Derefter bliver den egentlige kalibreringsrutine (finmåling) af tastekugle-radius udført. Hvis det er muligt at foretage en re-kalibrering, bliver midterforskydelsen ved det videre forløb overført.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Orienteringen af tastesystemet bestemmer kalibrerings-rutinen:

- Ingen orientering muligt og Orientering er kun muligt i én retning: TNC'en udfører en grov- og fin-måling og overfører den aktuelle tastekugle-radius (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger muligt (f.eks. kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): TNC'en udfører en grov- og fin-måling, drejer tastesystemet 180° og udfører yderligere fire taste-rutiner. Via vendespringmåling bliver udover radius også midtforskydning (CAL\_OF i tchprobe.tp) overført.
- Vilkårlig orientering muligt (f.eks. infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Tasterutine: se „Orientering i to retninger muligt“

**Pas på ved programmeringen!****ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus:  
Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatomregning først



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastesystem-aksen.

De kan kun overføre midtforskydning med et dertil egnet tastesystem.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.



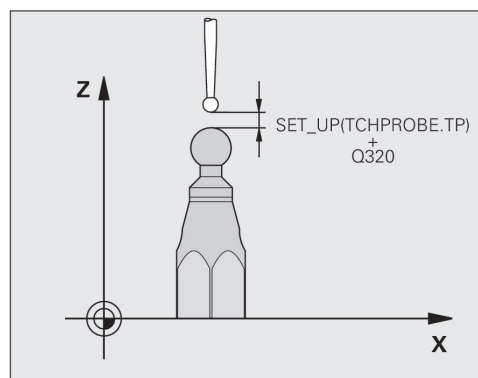
For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC'en være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Egenskab om eller hvordan Deres tastesystem kan orienteres, er ved HEIDENHAIN-tastesystem allerede fordefineret. Andre tastesystemer kan være konfigureret af maskinproducenten.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.



- ▶ **Q407 Eksakte kalibreringstap radius?:** Diameter på indstillingsring. Indlæseområde 0 til 99.9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental)  
Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?:** Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:  
**0:** Kør mellem målepunkt af målehøjde  
**1:** kør mellem målepunkt og sikker højde
- ▶ **Q423 Antal tastninger?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- ▶ **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt. Indlæseområde 0 til 360,0000

**NC-blokke**

**5 TCH PROBE 463 TS KALIBRERES PA PINDEN**

**Q407=+5 ;STUD RADIUS**

**Q329=+0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND**

**Q301=+1 ;KOER TIL FRI-HOEJDE**

**Q423=+8 ;ANTAL TASTNINGER**

**Q380=+0 ;HENF. VINKEL**



## 16.10 HURTIG TASTNING (Cyklus 441, DIN/ISO G441, Software-Option 17)

### Cyklusafvikling

Med Tastesystem-cyklus 441 kan De globalt indstille forskellige Tastesystem-parametre f.eks. positioneringstilspænding, for alle efterfølgende anvendte Tastesystem-cykler.

### Pas på ved programmeringen!



Cyklus 441 sæt Parameter for tastecyklus. Denne Cyklus udfører ingen maskinbevægelser

**END PGM, M2, M30** nulstiller de globale indstillinger i cyklus 441.

Cyklusparameter **Q399** er afhængig af Deres maskinkonfiguration. Muligheden, at Tastesystemet fra NC-program for orientering skal indstilles af Deres maskinproducent.

Tilspænding kan yderlig være begrænset af Deres maskinproducent. I Maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602) bliver den absolutte, maksimale tilspænding defineret.

Hvis De på Deres maskine har delt potentiometer for Ilgang og tilspænding, så kan De også kun regulerer tilspænding ved Q397=1 med potentiometer for tilspændingsbevægelse.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q396 Positionerings-tilspænding?**: Fastlægger, med hvilken tilspænding TNC'en vil gennemføre positionerings bevægelser af Tastesystemet. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q397 Forpos. med maskinilgang?**: Fastlæg, om TNC'en ved Forpositionering af Tastesystemet med tilspænding **FMAX** (ilgang af Maskinen) kører:
  - 0**: Med tilspænding fra **Q396** forpositionering
  - 1**: Med maskinilgang **FMAX** forpositioneres Hvis De på Deres maskine har delt potentiometer for ilgang og tilspænding, så kan De også kun regulerer tilspænding ved Q397=1 med potentiometer for tilspændingsbevægelse. Tilspænding kan yderlig være begrænset af Deres maskinproducent. I Maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602) bliver den absolutte, maksimale tilspænding defineret.
- ▶ **Q399 Vinklefterføring (0/1)?**: Fastlæg, om TNC'en skal orientere Tastesystem for hver tasteprocess:
  - 0**: Orienter ikke
  - 1**: For hver tasteprocess orienter spindel (forhøjer nøjagtigheden)
- ▶ **Q400 Automatisk afbrydelse?**: Fastlæg, om TNC'en efter en målecyklus skal afbryde programafvikling for automatisk emneopmåling og udlæse resultat på billedeskræmen:
  - 0**: Afbryd ikke programafvikling, også når i respektive tastecyklus udlæsning af måleresultater på billedeskræmen er valgt
  - 1**: Afbryd programafvikling, udlæs måleresultat på billedeskræmen. De kan fortsætte programafviklingen efterfølgende med NC-Start

## NC-blokke

| 5 TCH PROBE 441 HURTIG TASTNING   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| Q 396=3000;POSITIONER-TILSPÆNDING |                    |
| Q 397=0                           | ;VALG TILSPÆNDING  |
| Q 399=1                           | ;VINKELEFTERFØRING |
| Q 400=1                           | ;AFBRYDELSE        |

# 17

**Tastsystem-  
cykler: Automatisk  
opmåling af  
kinematik**

## 17.1 Kinematik-opmåling med tastesystemen TS (option kinematicsOpt)

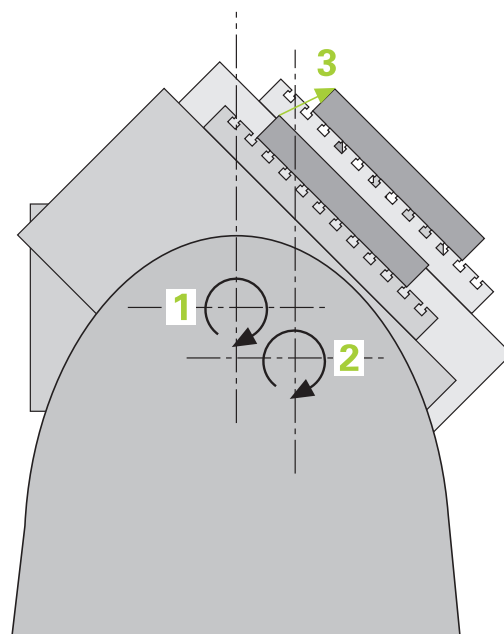
### Grundlæggende

Nøjagtighedskravene, specielt også i området for 5-akse-bearbejdning, bliver stadig større. Således skal komplekse dele kunne fremstilles eksakt og med reproducerbar nøjagtighed gennem lange tidsrum.

Årsagen til unøjagtigheder ved fleraksebearbejdning er - blandt andet - afvigelserne mellem den kinematiske model, der ligger bag styringen (se billedet til højre **1**), og de faktiske kinematiske forhold der findes på maskinen (se billedet til højre **2**). Disse afvigelser fører ved positionering af drejeaksen til en fejl på emnet (se billedet til højre **3**). Der skal altså fremskaffes en mulighed, så model og virkelighed afstemmes så tæt på hinanden som muligt.

TNC-funktionen **kinematicsOpt** er en vigtig byggesten der hjælper, så disse komplekse krav også kan omsættes til virkelighed: En 3D tastesystem-cyklus opmåler de på Deres maskine eksisterende drejeakser fuldautomatisk, uafhængig af, om drejeaksen er udført mekanisk som bord eller hoved. Herfor bliver en kalibreringskugle monteret på et vilkårligt sted på maskinbordet og opmålt af Dem med en definerbar finhed. De fastlægger ved cyklus-definitionen udelukkende for hver drejeakse separat området, som De vil opmåle.

Ud fra de målte værdier fremskaffer TNC'en den statiske svingnøjagtighed. Herved minimerer softwaren den ved svingbevægelsen opståede positioneringsfejl og gemmer maskingeometrien ved slutningen af måleforløbet automatisk i den pågældende maskinkonstant i kinematiktabellen.



## Oversigt

TNC'en stiller cykler til rådighed, med hvilke De automatisk kan sikre, genfremsille, kontrollere og optimere Deres maskinkinematik:

| Softkey                                                                           | Cyklus                                                                                      | Side |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  | 450 <b>SIKRE KINEMATIK</b><br>Automatisk sikring og genfremsstilling af kinematik           | 488  |
|  | 451 <b>OPMALE KINEMATIK</b><br>Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinematik'en    | 491  |
|  | 452 <b>PRESET-KOMPENSATION</b><br>Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinematik'en | 505  |

## 17.2 Forudsætning

For at kunne udnytte kinematicsOpt, skal følgende forudsætninger være opfyldt:

- Software-optionen 48 (kinematicsOpt), 8 (software-option 1) og 17 (touch probe function) skal være frigivet
- Det for opmålingen anvendte 3D-tastsystem skal være kalibreret
- Cyklerne kan kun udføres med værktøjsaksen Z
- En målekugle med eksakt kendt radius og tilstrækkelig stivhed skal være monteret på et vilkårligt sted på maskinbordet.  
Vi anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250 (ordre-nummer 655475-01)** eller **KKH 100 (ordre-nummer 655475-02)**, der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.
- Kinematikbeskrivelsen for maskinen skal være defineret fuldstændigt og korrekt. Transformationsmålene skal være indført med en nøjagtighed på ca. 1 mm
- Maskinen skal være fuldstændig geometrisk opmålt (bliver gennemført af maskinfabrikanten ved idriftsættelsen)
- Maskinproducenten skal have lagt ind konfigurationsdata i maskinparameter for **CfgKinematicsOpt** . **maxModification** (Nr. 204801) fastlægger tolerancegrænsen, fra hvilken TNC'en skal vise en anvisning, når ændringerne i kinematikdataerne ligger over denne grænseværdi. **maxDevCalBall** (Nr. 204802) fastlægger, hvor stor den målte kalibreringskugleradius fra indlæste Cyklusparameter skal være. **mStrokeRotAxPos** fastlægger en speciel fra maskinproducenten definerede M-funktion, med hvilken drejeaksen kan positioneres.

**Pas på ved programmeringen!****ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatombrejning være aktiv.

- ▶ Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**, Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- ▶ Nulstil koordinatombrejning først



HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.



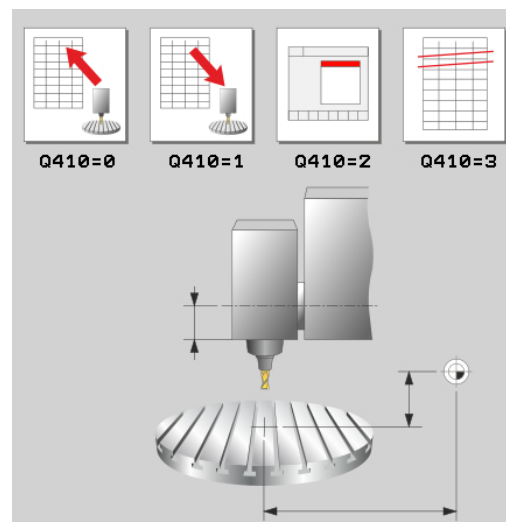
Når i maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) er fastlagt en M-funktion, så skal De før starten af en KinematicsOpt-cyklus (undtagen 450) positionere drejeaksen på 0 grader (AKT.-system).

Blev maskin-parameteren ændret med KinematicsOpt-cyklus'en, så skal der foretages en genstart af styringen. Ellers består under bestemte omstændigheder faren for, at ændringerne går tabt.

## 17.3 KINEMATIK SIKRE (Cyklus 450, DIN/ISO: G450, Option)

### Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 450 kan De sikre den aktive maskinkinematik eller genfremstille en tidligere sikret maskinkinematik. De gemte data kunne ikke vises og blive slettet. I alt står 16 hukommelsespladser til rådighed.



### Pas på ved programmeringen!



Før De gennemfører en kinematik-optimering, skal De grundlæggende sikre den aktive kinematik. Fordel:

- Svarer resultatet ikke til forventningerne, eller optræder fejl under optimeringen (f.eks. strømudfald) så kan De genfremstille de gamle data.

Ved editering skal De passe **på**:

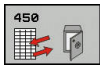
- Sikrede data kan TNC'en grundlæggende kun tilbageskrive i en identisk kinematikbeskrivelse.
- Pas på, at en ændring af kinematik'en også altid har en ændring af Presets til følge. Preset fastsættes evt. påny.



Sikkerhedskopiering og gendannelse med cyklus 450 skal kun udføres, når ingen værktøjsholderkinematik med transformation er aktiv.



## Cyklusparameter



- **Q410 Funktion (0/1/2/3)?**: Fastlæg, om De vil sikre eller genoprette Kinematik:
  - 0**: Sikre Aktive Kinematik
  - 1**: Opret en lagret kinematik igen
  - 2**: Vis aktuel hukommelsesstatus
  - 3**: Sletnings af et datasæt
- **Q409/QS409 Betegnelse af datablokkene?**: Nummer eller navn på datablokketegnelse. Ved indlæsning af tal, kan der indgives værdier fra 0 til 99999, tegnlængden ved brug af bogstaver bør ikke overskride 16 tegn. Ialt står 16 hukommelsespladser til rådighed. Q409 er uden funktion, når funktion 2 er valgt. I Modus 1 og 3 (Fremstilling og sletning) kan De anvende Pladsholder - såkaldte Wildcards for at søge. Bliver på grund af Wildcards, flere mulige datablokke fundet, så bliver middelværdien af dataerne restaureret (Modus1), hhv. alle datablokke efter bekræftelse slettet (Modus 3). De kan til søgning anvende følgende Wildcards:
  - ?**: Et enkelt ubestemt tegn
  - \$**: Et enkelt alfabetisk tegn (bogstav)
  - #**: Et enkelt ubestemt tal
  - \***: Et vilkårligt langt ubestemt tegnkæde

### Sikre den aktive kinematik

|                                 |
|---------------------------------|
| 5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK |
| Q410=10 ;FUNKTION               |
| Q409=947 ;HUKOMMESES BETEGNELSE |

### Restaurering af datablokke

|                                 |
|---------------------------------|
| 5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK |
| Q410=1 ;FUNKTION                |
| Q409=948 ;HUKOMMESES BETEGNELSE |

### Vise alle gemte datablokke

|                                 |
|---------------------------------|
| 5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK |
| Q410=2 ;FUNKTION                |
| Q409=949 ;HUKOMMESES BETEGNELSE |

### Sletning af datablokke

|                                 |
|---------------------------------|
| 5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK |
| Q410=3 ;FUNKTION                |
| Q409=950 ;HUKOMMESES BETEGNELSE |

## Protokolfunktion

TNC'en fremstiller efter afviklingen af cyklus 450 en protokol (**tchprAUTO.html**), der indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Betegner den aktive kinematik
- Aktive værktøj

De yderligere data i protokollen afhænger af den valgte funktion:

- Modus 0: Protokollering af alle akser- og transformationsindførsler i kinematikkæden, som TNC'en har sikret
- Modus 1: Protokollering af alle transformationsindførsler før og efter genfremstillingen
- Modus 2: Oplisting af de gemte datablokke.
- Modus 3: Oplisting af de slettede datablokke.

## Bemærkninger om datastyring

TNC'en gemmer de sikrede dat i filen **TNC:\table\DATA450.KD**. Denne fil kan eksempelvis sikres med **TNCremo** på en ekstern PC. Bliver filen slettet, så er også de sikrede dat fjernet. En manuel ændring af dataerne i filen kan have til følge, at datblokkene korrupt og herved ikke mere kan bruges werden.



Eksisterer filen **TNC:\table\DATA450.KD**, ikke, så bliver denne ved udførelsen af cyklus 450 automatisk genereret.

Pas på, at De sletter tomme filer med navnet **TNC:\table\DATA450.KD**, før De starter Cyklus 450. Når der er en tom hukommelsestabel (**TNC:\table\DATA450.KD**) som endnu ikke indeholder linjer, kommer ved udførsel af Cyklus 450 en fejlmeddelelse. Slet i dette tilfælde den tomme hukommelsestabel og udfør Cyklus påny.

Udfør ingen manuelle ændringer på de sikrede data..

Sikrer filen **TNC:\table\DATA450.KD**, for hvis nødvendigt (f.eks. defekt dataenhed) at skulle genskabe fil.

## 17.4 KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)

### Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 451 kan De kontrollere kinematik'en på Deres maskine og om nødvendigt optimere. Hermed opmåler De med 3D-tastsystemet TS en HEIDENHAIN kalibreringskugle, som De har fastgjort på maskinbordet.



HEIDENHAIN anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250** (ordre-nummer 655475-01) eller **KKH 100 (ordre-nummer 655475-02)**, der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.

TNC'en fremskaffer den statiske svingnøjagtighed. Herved minimerer softwaren den ved svingbevægelsen opståede positioneringsfejl og gemmer automatisk maskingeometrien ved slutningen af måleforløbet i den pågældende maskinkonstant i kinematiktabellen.

- 1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
- 2 I driftsart manuel sættes henføringspunktet i kuglecentrum eller, hvis **Q431=1** eller **Q431=3** er defineret: Tastsystemet positioneres manuelt i tastsystem-aksen med kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet i kuglemidten
- 3 Vælg programafviklings-driftsart og start kalibreringsprogrammet
- 4 TNC opmåler automatisk efter hinanden alle drejeakser med den af Dem definerede finhed
- 5 Måleværdierne gemmer TNC'en i følgende Q-parametre:



| Parameter-nummer | Betydning                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q141             | Målte standardafvigelse A-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev opmålt)                       |
| Q142             | Målte standardafvigelse B-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev opmålt)                       |
| Q143             | Målte standardafvigelse C-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev opmålt)                       |
| Q144             | Optimeret standardafvigelse A-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev optimeret)                |
| Q145             | Optimeret standardafvigelse B-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev optimeret)                |
| Q146             | Optimeret standardafvigelse C-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev optimeret)                |
| Q147             | Offsetfejl i X-retning, for manuel<br>overtagelse i den tilsvarende maskin-<br>parameter |
| Q148             | Offsetfejl i Y-retning, for manuel<br>overtagelse i den tilsvarende maskin-<br>parameter |
| Q149             | Offsetfejl i Z-retning, for manuel<br>overtagelse i den tilsvarende maskin-<br>parameter |

## Positioneringsretning

Positioneringsretningen for drejeaksen som skal opmåles fremkommer ud fra den af Dem i cyklus definerede start- og slutvinkel. Ved 0° følger automatisk en referencemåling.

Start- og slutvinkel vælges således, at den samme position ikke bliver opmålt dobbelt af TNC'en. En dobbelt målepunktoptagelse (f.eks. måleposition +90° og -270°) er ikke fornuftig, men fører dog ikke til en fejlmelding.

- Eksempel: Startvinkel = +90°, slutvinkel = -90°
  - Startvinkel = +90°
  - Slutvinkel = -90°
  - Antal målepunkter = 4
  - Her ud fra beregnede vinkelskridt =  $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
  - Målepunkt 1 = +90°
  - Målepunkt 2 = +30°
  - Målepunkt 3 = -30°
  - Målepunkt 4 = -90°
- Eksempel: Startvinkel = +90°, slutvinkel = +270°
  - Startvinkel = +90°
  - Slutvinkel = +270°
  - Antal målepunkter = 4
  - Her ud fra beregnede vinkelskridt =  $(270^\circ - 90^\circ) / (4-1) = +60^\circ$
  - Målepunkt 1 = +90°
  - Målepunkt 2 = +150°
  - Målepunkt 3 = +210°
  - Målepunkt 4 = +270°

**Maskiner med hirthfortandet-akse****ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

For positionering skal aksen flytte sig væk fra hirthrasteret. TNC'en afrunder evt. målepositionen således, at den passer i hirth-rasteret (afhængig af startvinkel, slutvinkel og antal målepunkter).

- ▶ Sørg derfor for en tilstrækkelig stor sikkerhedsafstand, for at der ikke sker en kollision mellem tastesystem og kalibreringskugle
- ▶ Pas samtidig på, at for tilkørsel til sikkerheds-afstanden er nok plads (software-endecontact).

**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Afhængig af maskinkonfigurationen kan TNC'en ikke automatisk positionere drejeaksen. I dette tilfælde behøver De en speciel M-funktion fra maskinfabrikanten, med hvilken TNC'en kan bevæge drejeaksen. I maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 244803) skal maskinfabrikanten herfor have indført nummeret på M-funktionen.

- ▶ Bemærk dokumentation fra Deres maskinproducent

Tilbagekørselshøjde **Q408** defineres større end 0, når software-option 2 (**M128, FUNKTION TCPM**) ikke er til rådighed.

Målepositionerne beregnes ud fra startvinkel, slutvinkel og antal målinger for den pågældende akse og Hirth-rasteret.

## Valg af antallet af målepunkter

For at spare tid, kan De gennemføre en grovptimering, eksempelvis ved idriftsættelsen med et mindre antal målepunkter (1-2).

En efterfølgende finoptimering gennemfører De så med et middel målepunktantal (anbefalet værdi = ca. 4). Et endnu højere målepunktantal bringer som regel ikke noget bedre resultat. Ideelt skal De fordele målepunkterne regelmæssigt over svingområdet for akslen.

En akse med et svingområde på 0-360° måler De derfor ideelt med 3 målepunkter på 90°, 180° og 270°. De definerer altså startvinklen med 90° og slutvinklen med 270°.

Hvis De vil kontrollere nøjagtigheden tilsvarende, så kan De i funktion **kontrollere** angive et højere antal af målepunkter.



Når et målepunkt er defineret med 0°, så bliver dette ignoreret, da ved 0° altid sker en referencemåling.

## Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet

Principielt kan De anbringe kalibreringskuglen på alle tilgængelige steder på maskinbordet, men også fastgøre på spændejernnet eller emnet. Følgende faktorer skal påvirke måleresultatet positivt:

- Maskiner med rund-/svingbord: Opspænd kalibreringskuglen længst mulig væk fra drejecentrum
- Maskiner med lange vandringer: Opspænd kalibreringskuglen så tæt som muligt på den senere bearbejdningsposition

## Anvisninger for nøjagtighed

Geometri- og positioneringsfejl på maskinen påvirker måleværdierne og dermed også optimeringen af en drejeakse. En restfejl, der ikke lader sig ophæve, vil altså altid være tilstede.

Går man ud fra, at geometri-, og positioneringsfejl ikke var til stede, var de af cyklus fremskaffede værdier på hvert vilkårligt punkt i maskinen til et bestemt tidspunkt eksakt reproducerbare. Jo større geometri- og positioneringsfejl er, desto større bliver spredningen af måleresultatet, når De udfører målingerne på forskellige positioner.

Den af TNC'en i måleprotokollen afgivne spredning er et mål for nøjagtigheden af den statiske svingbevægelse for en maskine. I nøjagtighedsbetragtningen skal ganske vist målekredsradius og også antal og steder for målepunkterne komme med. Med kun eet målepunkt kan ingen spredning beregnes, den udlæste spredning svarer i dette tilfælde til rumfejlen for målepunktet.

Flytter flere drejeakser sig samtidig, så overlapper deres fejl sig, i værste tilfælde adderer de sig.



Hvis Deres maskine er udrustet med en styret spindel, skal De aktivere vinkelefterføringen i tastesystem-tabellen (**kolonne TRACK**). Hermed forhøjer De generelt nøjagtigheden ved måling med et 3D-tastsystem.

Evt. deaktiver klemningen af rundaksen medens opmålingen står på, ellers kan måleresultaterne blive forfalsket. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.



## Bemærkninger til forskellige kalibreringsmetoder

- **Grovoptimering under idriftsættelsen efter indlæsning af cirka mål**
  - Målepunktantal mellem 1 og 2
  - Vinkelskridt for drejeaksen: Ca. 90°
- **Finoptimering over det komplette kørselsområde**
  - Målepunktantal mellem 3 og 6
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen
  - De positionerer kalibreringskuglen således på maskinbordet, at der med borddrejaksen opstår en stor målecirkelradius, hhv. at ved hoveddrejaksen kan opmålingen ske på en repræsentativ position (f.eks. i midten af kørselsområdet)
- **Optimering af en speciel drejakeposition**
  - Målepunktantal mellem 2 og 3
  - Målingerne sker med drejakevinklen, med hvilken bearbejdningen skal finde sted senere
  - De positionerer kalibreringskuglen således på maskinbordet, at kalibreringen kan finde sted på det sted, på hvilket også bearbejdningen skal finde sted
- **Kontrol af maskinnøjagtigheden**
  - Målepunktantal mellem 4 og 8
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen
- **Beregning af drejakeslør**
  - Målepunktantal mellem 8 og 12
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen

## Slør

Med slør forstår man et ubetydeligt spil mellem drejegiver (vinkelmåleudstyr) og bord, der opstår ved et retningsskift. Har drejeaksen et slør udenfor den normale strækning, eksempelvis fordi vinkelmålingen sker med motordrejegiveren, så kan det føre til betragtlige fejl ved svingning.

Med indlæseparameteren **Q432** kan De aktivere en måling af sløret. Herfor indlæser De en vinkel, som TNC'en bruger som overfartsvinkel. Cyklus udfører så pr. drejeakse to målinger. Hvis De overtager vinkelværdien 0, så beregner TNC'en ingen slør.



TNC'en gennemfører ingen automatisk kompensation for sløret.

Er målecirkelradius  $< 1$  mm, så gennemfører TNC'en ingen beregning af sløret mere. Jo større målecirkelradius er, desto mere præcist kan TNC'en bestemme drejeksessløret (se "Protokolfunktion", Side 504).

Når i maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) er fastlagt en M-funktion for positionering af drejeaksen, eller aksens er en Hirth-akse, så er ingen bestemmelse af sløret mulig.

## Pas på ved programmeringen!



Bemærk før Cyklusstart, at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er udkoblet.

Cyklus 453, som også 451 og 452 forlader, med en aktiv 3D-ROT, automatikdrift, som stemmer overens med stillingen af rundaksen.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføringpunktet i centrum af kalibreringskuglen og have aktiveret den, eller De definerer indlæseparameter Q431 tilsvarende på 1 eller 3.

Når maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) er defineret ulig -1 (M-funktion positionerer drejeaksen), så starter De kun en måling, når alle drejeakser står på 0°.

TNC'en anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tastehøjden i tastesystem-aksen den mindste værdi fra cyklus-parameter **Q253** og **FMAX**-værdien fra tastesystem-tabellen. Drejeaksebevægelser udfører TNC'en grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253**, herved er tasterovervågningen inaktiv.

TNC'en ignorerer angivelserne i cyklus-definition for ikke aktive akser.

Hvis De afbryder cyklus under opmålingen, kan kinematikdataerne evt. ikke mere befinde sig i den oprindelige tilstand. De sikrer den aktive kinematik før en optimering med cyklus 450, for at De i tilfælde af fejl kan genfremstille den sidst aktive kinematik.

For en optimering af vinklen skal maskinfabrikanten tilsvarende have tilpasset konfigurationen. Frem for alt på små, kompakte maskiner kan en optimering af vinklen bringe forbedringer.

En kompensation af vinklen er kun mulig med option #52 **Kinematisk Komp.** .



Hvis i funktion optimering de fremskaffede kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**maxModification**), afgiver TNC'en en advarsel. Overtagelsen af de fremskaffede værdier skal De så bekræfte med NC-start.

Pas på, at en ændring af kinematik'en også altid har en ændring af presets til følge. Efter en optimering skal preset fastlægges påny.

TNC'en fremskaffer ved hvert tastforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **maxDevCalBall** (Nr. 204802) afgiver TNC'en en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver TNC'en grundlæggende i mm.

## Cyklusparameter



- **Q406 Funktion (0/1/2):** Fastlæg, om TNC'en skal kontrollere eller optimere den aktive kinematik:  
**0:** Kontroller aktive maskinkinematik. TNC'en opmåler kinematik'en i den af Dem definerede drejeakse, gennemfører dog ingen ændringer på den aktive kinematik. Måleresultatet viser TNC'en i en måleprotokol.  
**1:** Optimer aktive maskinkinematik: TNC'en målerkinematikken i den for Dem defineret drejeakse. Afsluttende optimerer De **position af drejeakse** den aktive Kinematik.  
**2:** Optimer aktive maskinkinematik: TNC'en måler kinematikken i den for Dem defineret drejeakse. Afsluttende bliver **Vinkel- og Positionsfejl** optimeret. Forudsætning for en vinkelfejlkorrektur er Option #52 KinematicsComp.
- **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?**  
Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental)  
Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999alternativ **PREDEF**
- **Q408 Frakørselshøjde?** (absolut) indlæseområde 0,0001 til 99999,9999  
**0:** Kør ikke til tilbagekørselshøjde, TNC'en kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! TNC'en kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C ved  
**>0:** Tilbagerykshøjde i usvinget emnekoordinatsystem, på hvilkenTNC'en positionerer, før en drejeaksepositionering, spindelakse. Herefter positionerer TNC'en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasteovervågning er i denne Modus ikke aktiv. Definer positioneringsvinklen i Parameter Q253
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?** Indgiv kørselshastighed for værktøjet ved positionering i mm/min. Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO, predef**

## Sikring og kontrol af kinematikken

|                                         |
|-----------------------------------------|
| <b>4 TOOL CALL "TASTER" Z</b>           |
| <b>5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK</b>  |
| Q410=10 ;FUNKTION                       |
| Q409=5 ;HUKOMMESES BETEGNELSE           |
| <b>6 TCH PROBE 451 OPMÅLE KINEMATIK</b> |
| Q406=0 ;FUNKTION                        |
| Q407=12.5 ;KUGLERADIUS                  |
| Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND              |
| Q408=0 ;FRAKORSELSHØJDE                 |
| Q253=750 ;F FOR-POSITIONERING           |
| Q380=0 ;HENF. VINKEL                    |
| Q411=-90 ;STARTVINKEL A-AKSE            |
| Q412=+90 ;SLUTVINKEL A-AKSE             |
| Q413=0 ;IGANGSSAETV. A-AKSE             |
| Q414=0 ;MALEPUNKTER A-AKSE              |
| Q415=-90 ;STARTVINKEL B-AKSE            |
| Q416=+90 ;SLUTVINKEL B-AKSE             |
| Q417=0 ;IGANGSSAETV. B-AKSE             |
| Q418=2 ;MALEPUNKTER B-AKSE              |
| Q419=-90 ;STARTVINKEL C-AKSE            |
| Q420=+90 ;SLUTVINKEL C-AKSE             |
| Q421=0 ;IGANGSSAETV. C-AKSE             |
| Q422=2 ;MALEPUNKTER C-AKSE              |
| Q423=4 ;ANTAL TASTNINGER                |
| Q431=0 ;FASTLAEG PRESET                 |
| Q432=0 ;VINKELOMRADE SLOR               |

- ▶ **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut)  
Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-kordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- ▶ **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q412 Slutvinkel A-akse?** (absolut): Slutvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q413 Igangsætningsvinkel A-akse?:**  
Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q414 Antal målepunkter i A (0...12)?:** Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- ▶ **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q416 Slutvinkel B-akse?** (absolut): Slutvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q417 Igangsætvinkel B-akse?:** Fremrykvinkel i B-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q418 Antal målepunkter i B (0...12)?:** Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- ▶ **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q420 Slutvinkel C-akse?** (absolut): Slutvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q421 Igangsætvinkel C-akse?:** Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999

- ▶ **Q422 Antal målepunkter i C (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af C-aksen. Indlæseområde 0 til 12 Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse.
- ▶ **Q423 Antal tastninger?** Definer antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af kalibreringskugle i planet. Indlæseområde: 3 til 8 Færre målinger forøger hastigheden, flere målepunkter forøger målesikkerheden.
- ▶ **Q431 Fastlæg preset (0/1/2/3)?**: Fastlæg, om TNC'en automatisk skal sætte henføringspunkt i kuglecentrum:
  - 0**: Sæt ikke henføringspunkt automatisk i Kuglecentrum: Sæt henføringspunkt manuelt før Cyklusstart
  - 1**: Sæt henføringspunkt automatisk i kuglecentrum før måling (det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): forpositioner manuelt Tastesystem over kalibreringskuglen før Cyklusstart
  - 2**: Sæt henføringspunkt automatisk i kuglecentrum efter måling (det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): Sæt henføringspunkt manuelt før Cyklusstart
  - 3**: Sæt henføringspunkt før og efter i kuglecentrum (det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): Forpositioner Tastesystem manuelt før Cyklusstart over kalibreringskuglen
- ▶ **Q432 Vinkelområde vendeslørs-kompensation?**: Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeakselør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeaksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000



Hvis De har aktiveret Preset fastlæggelsen før opmålingen (Q431 = 1/3), så positionerer De før cyklusstarten tastsystemet med sikkerhedsafstanden (Q320 + SET\_UP) cirka midt over kalibreringskuglen

## Forskellige funktioner (Q406)

### Teste funktion Q406 = 0

- TNC'en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- TNC'en protokollerer resultatet af en mulig positionsoptimering, foretager dog ingen tilpasninger

### Optimere funktion position af drejeakse Q406 = 1

- TNC'en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- Herved forsøger TNC'en, at ændre positionen for drejeaksen i kinematikmodellen således, at en større nøjagtighed bliver opnået
- Tilpasninger af maskindataerne sker automatisk

### Optimere funktion position og vinkel Q406 = 2

- TNC'en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- TNC'en forsøger først, at optimere vinkelpositionen for drejeaksen med en compensation (Option #52 KinematicsComp).
- Efter en vinkelloptimering efterfølger en positionsoptimering. Dertil er ingen yderlig måling nødvendigt, positionsoptimeringen bliver automatisk opnået af TNC'en.

### Positionsoptimering af drejeaksen med forudgående automatisk henføningspunkt fastlæggelse og måling af drejeksleslør

|           |                                |
|-----------|--------------------------------|
| 1         | TOOL CALL "TASTER" Z           |
| 2         | TCH PROBE 451 OPMÅLE KINEMATIK |
| Q406=1    | ;FUNKTION                      |
| Q407=12.5 | ;KUGLERADIUS                   |
| Q320=0    | ;SIKKERHEDS-AFSTAND            |
| Q408=0    | ;FRAKORSELSHOJDE               |
| Q253=750  | ;F FOR-POSITIONERING           |
| Q380=0    | ;HENF. VINKEL                  |
| Q411=-90  | ;STARTVINKEL A-AKSE            |
| Q412=+90  | ;SLUTVINKEL A-AKSE             |
| Q413=0    | ;IGANGSSAETV. A-AKSE           |
| Q414=0    | ;MALEPUNKTER A-AKSE            |
| Q415=-90  | ;STARTVINKEL B-AKSE            |
| Q416=+90  | ;SLUTVINKEL B-AKSE             |
| Q417=0    | ;IGANGSSAETV. B-AKSE           |
| Q418=4    | ;MALEPUNKTER B-AKSE            |
| Q419=+90  | ;STARTVINKEL C-AKSE            |
| Q420=+270 | ;SLUTVINKEL C-AKSE             |
| Q421=0    | ;IGANGSSAETV. C-AKSE           |
| Q422=3    | ;MALEPUNKTER C-AKSE            |
| Q423=3    | ;ANTAL TASTNINGER              |
| Q431=1    | ;FASTLÆG PRESET                |
| Q432=0.5  | ;VINKELOMRADE SLOR             |

## Protokolfunktion

TNC'en fremstiller efter afviklingen af cyklus 451 en protokol (**TCHPR451.TXT**), som indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Gennemførte funktion (0=kontrol/1=optimering af position/2=optimering af position)
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Fremrykvinkel
  - Antallet af målepunkter
  - Spredning (standardafvigelse)
  - Maksimale fejl
  - Vinkelfejl
  - Middelværdi slør
  - Gennemsnitlige positioneringsfejl
  - Målecirkelradius
  - Korrekturbidrag i alle akser (preset-forskydning)
  - Position af kontrollerede drejeakse før optimering (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)
  - Position af kontrollerede drejeakse efter optimering (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)



## 17.5 PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)

### Cyklusafvikling

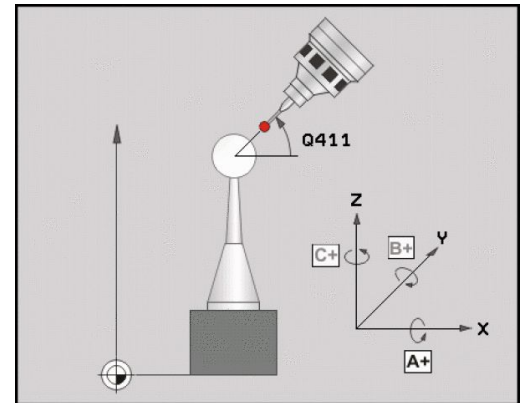
Med tastesystem-cyklus 452 kan De optimere den kinematiske transformationskæde på Deres maskine (se "KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)", Side 491). Herefter korrigerer TNC'en ligeledes i kinematikmodellen emnekoordinatsystemet således, at den aktuelle Preset efter optimeringen er i centrum af kalibreringskuglen.

Med denne cyklus kan De eksempelvis afstemme vekselhoveder indbyrdes.

- 1 Opspænde kalibreringskugle
- 2 Opmåle referencehoved med cyklus 451 komplet og afslutningsvis fra cyklus 451 lade preset fastlægge i kuglecentrum
- 3 Indveksle andet hoved
- 4 Opmåle vekselhoved med cyklus 452 indtil hovedveksel-interface
- 5 Yderligere vekselhoveder tilpasses med cyklus 452 til referencehovedet

Hvis De under bearbejdningen kan lade kalibreringskuglen være opspændt på maskinbordet, så kan De eksempelvis kompensere en drift af maskinen. Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

- 1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
- 2 Aktivere preset i kalibreringskuglen
- 3 Fastlæg preset på emnet og start bearbejdningen af emnet
- 4 Med cyklus 452 udføres med regelmæssige mellemrum en presetkompensation. Hermed registrerer TNC'en driften af de deltagende akser og korrigerer disse i kinematik'en



| Parameter-nummer | Betydning                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q141             | Målte standardafvigelse A-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev opmålt)                       |
| Q142             | Målte standardafvigelse B-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev opmålt)                       |
| Q143             | Målte standardafvigelse C-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev opmålt)                       |
| Q144             | Optimeret standardafvigelse A-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev opmålt)                   |
| Q145             | Optimerede standardafvigelse B-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev opmålt)                  |
| Q146             | Optimeret standardafvigelse C-akse<br>(-1, hvis akse ikke blev opmålt)                   |
| Q147             | Offsetfejl i X-retning, for manuel<br>overtagelse i den tilsvarende maskin-<br>parameter |
| Q148             | Offsetfejl i Y-retning, for manuel<br>overtagelse i den tilsvarende maskin-<br>parameter |
| Q149             | Offsetfejl i Z-retning, for manuel<br>overtagelse i den tilsvarende maskin-<br>parameter |

## Pas på ved programmeringen!



Bemærk før Cyklusstart, at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er udkoblet.

Cyklus 453, som også 451 og 452 forlader, med en aktiv 3D-ROT, automatikdrift, som stemmer overens med stillingen af rundaksen.

For at kunne gennemføre en Presetkompensation, skal kinematik'en tilsvarende være forberedt. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Pas på, at alle funktioner for transformering af bearbejdningsplanet er nulstillet.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføringspunktet i centrum for kalibreringskuglen og aktiveret det.

De vælger ved akser uden separat positionsmålesystem målepunktet således, at De har 1 grad kørselsvej til endekontakten. TNC'en behøver denne vej for den interne slør-kompensation.

TNC'en anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tastehøjden i tastesystem-aksen den mindste værdi fra cyklus-parameter **Q253** og **FMAX**-værdien fra tastesystem-tabellen. Drejeaksebevægelser udfører TNC'en grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253**, herved er tasterovervågningen inaktiv.

Hvis De afbryder cyklus under opmålingen, kan kinematikdataerne evt. ikke mere befinde sig i den oprindelige tilstand. De sikrer den aktive kinematik før en optimering med cyklus 450, for at De i tilfælde af fejl kan genfremstille den sidst aktive kinematik.



Hvis i funktion optimering de fremskaffede kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**maxModification**), afgiver TNC'en en advarsel. Overtagelsen af de fremskaffede værdier skal De så bekræfte med NC-start.

Pas på, at en ændring af kinematik'en også altid har en ændring af presets til følge. Efter en optimering skal preset fastlægges påny.

TNC'en fremskaffer ved hvert tastforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **maxDevCalBall** (Nr. 204802) afgiver TNC'en en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver TNC'en grundlæggende i mm.

## Cyklusparameter



- ▶ **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?**  
Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ? (inkremental)**  
Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET\_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q408 Frakørselshøjde?** (absolut) indlæseområde 0,0001 til 99999,9999  
**0:** Kør ikke til tilbagekørselshøjde, TNC'en kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! TNC'en kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C ved  
**>0:** Tilbagerykshøjde i usvinget emne-koordinatsystem, på hvilken TNC'en positionerer, før en drejeaksepositionering, spindelakse. Herefter positionerer TNC'en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasteovervågning er i denne Modus ikke aktiv. Definer positioneringsvinklen i Parameter Q253
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?** Indgiv kørselshastighed for værktøjet ved positionering i mm/min. Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO, predef**
- ▶ **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut)  
Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- ▶ **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q412 Slutvinkel A-akse?** (absolut): Slutvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q413 Igangsætningsvinkel A-akse?:**  
Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q414 Antal målepunkter i A (0...12)?:** Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12

## Kalibreringsprogram

|                                            |                              |
|--------------------------------------------|------------------------------|
| <b>4 TOOL CALL "TASTER" Z</b>              |                              |
| <b>5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK</b>     |                              |
| <b>Q410=10</b>                             | <b>;FUNKTION</b>             |
| <b>Q409=5</b>                              | <b>;HUKOMMELESBETEGNELSE</b> |
| <b>6 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION</b> |                              |
| <b>Q407=12.5</b>                           | <b>;KUGLERADIUS</b>          |
| <b>Q320=0</b>                              | <b>;SIKKERHEDS-AFSTAND</b>   |
| <b>Q408=0</b>                              | <b>;FRAKORSELSHOJDE</b>      |
| <b>Q253=750</b>                            | <b>;F FOR-POSITIONERING</b>  |
| <b>Q380=0</b>                              | <b>;HENF. VINKEL</b>         |
| <b>Q411=-90</b>                            | <b>;STARTVINKEL A-AKSE</b>   |
| <b>Q412=+90</b>                            | <b>;SLUTVINKEL A-AKSE</b>    |
| <b>Q413=0</b>                              | <b>;IGANGSSAETV. A-AKSE</b>  |
| <b>Q414=0</b>                              | <b>;MALEPUNKTER A-AKSE</b>   |
| <b>Q415=-90</b>                            | <b>;STARTVINKEL B-AKSE</b>   |
| <b>Q416=+90</b>                            | <b>;SLUTVINKEL B-AKSE</b>    |
| <b>Q417=0</b>                              | <b>;IGANGSSAETV. B-AKSE</b>  |
| <b>Q418=2</b>                              | <b>;MALEPUNKTER B-AKSE</b>   |
| <b>Q419=-90</b>                            | <b>;STARTVINKEL C-AKSE</b>   |
| <b>Q420=+90</b>                            | <b>;SLUTVINKEL C-AKSE</b>    |
| <b>Q421=0</b>                              | <b>;IGANGSSAETV. C-AKSE</b>  |
| <b>Q422=2</b>                              | <b>;MALEPUNKTER C-AKSE</b>   |
| <b>Q423=4</b>                              | <b>;ANTAL TASTNINGER</b>     |
| <b>Q432=0</b>                              | <b>;VINKELOMRADE SLOR</b>    |

- ▶ **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q416 Slutvinkel B-akse?** (absolut): Slutvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q417 Igangsætvinkel B-akse?:** Fremrykvinkel i B-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q418 Antal målepunkter i B (0...12)?:** Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- ▶ **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q420 Slutvinkel C-akse?** (absolut): Slutvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q421 Igangsætvinkel C-akse?:** Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- ▶ **Q422 Antal målepunkter i C (0...12)?:** Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af C-aksen. Indlæseområde 0 til 12 Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse.
- ▶ **Q423 Antal tastninger?** Definerer antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af kalibreringskugle i planet. Indlæseområde: 3 til 8 Færre målinger forhøjer hastigheden, flere målepunkter forhøjer målesikkerheden.
- ▶ **Q432 Vinkelområde vendeslørs-kompensation?:** Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeakseslør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeaksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000

## Balance af udskiftelige hoveder

Målsætningen for disse forløb er, at efter skift af drejeaksen (hovedveksling) er preset på emnet uændret

I det følgende eksempel bliver justeringen af et gaffelhoved beskrevet med akserne AC. A-Aksen bliver skiftet, C-aksen forbliver på grundmaskinen.

- ▶ Indveksling af et af vekselhovederne, der så bruges som referencehoved
- ▶ Opspænde kalibreringskugle
- ▶ Indveksle tastsystem
- ▶ De opmåler den komplette kinematik med referencehovedet ved hjælp af cyklus 451
- ▶ De fastlægger preset (med Q432 = 2 eller 3 i cyklus 451) efter opmålingen af referencehovedet

## Opmåle referencehoved

|                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| <b>1 TOOL CALL</b> | <b>"TASTER" Z</b>           |
| <b>2 TCH PROBE</b> | <b>451 OPMÅLE KINEMATIK</b> |
| <b>Q406=1</b>      | <b>;FUNKTION</b>            |
| <b>Q407=12.5</b>   | <b>;KUGLERADIUS</b>         |
| <b>Q320=0</b>      | <b>;SIKKERHEDS-AFSTAND</b>  |
| <b>Q408=0</b>      | <b>;FRAKORSELSHOJDE</b>     |
| <b>Q253=2000</b>   | <b>;F FOR-POSITIONERING</b> |
| <b>Q380=45</b>     | <b>;HENF. VINKEL</b>        |
| <b>Q411=-90</b>    | <b>;STARTVINKEL A-AKSE</b>  |
| <b>Q412=+90</b>    | <b>;SLUTVINKEL A-AKSE</b>   |
| <b>Q413=45</b>     | <b>;IGANGSSAETV. A-AKSE</b> |
| <b>Q414=4</b>      | <b>;MALEPUNKTER A-AKSE</b>  |
| <b>Q415=-90</b>    | <b>;STARTVINKEL B-AKSE</b>  |
| <b>Q416=+90</b>    | <b>;SLUTVINKEL B-AKSE</b>   |
| <b>Q417=0</b>      | <b>;IGANGSSAETV. B-AKSE</b> |
| <b>Q418=2</b>      | <b>;MALEPUNKTER B-AKSE</b>  |
| <b>Q419=+90</b>    | <b>;STARTVINKEL C-AKSE</b>  |
| <b>Q420=+270</b>   | <b>;SLUTVINKEL C-AKSE</b>   |
| <b>Q421=0</b>      | <b>;IGANGSSAETV. C-AKSE</b> |
| <b>Q422=3</b>      | <b>;MALEPUNKTER C-AKSE</b>  |
| <b>Q423=4</b>      | <b>;ANTAL TASTNINGER</b>    |
| <b>Q431=3</b>      | <b>;FASTLAEG PRESET</b>     |
| <b>Q432=0</b>      | <b>;VINKELOMRADE SLOR</b>   |

- ▶ Indveksling af det andet vekselhoved
- ▶ Indveksle tastsystem
- ▶ Opmåle vekselhoved med cyklus 452
- ▶ De opmåler kun de akser, der faktisk blev vekslet (i eksemplet kun A-aksen, C-aksen er udblændet med Q422)
- ▶ Preset og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb
- ▶ Alle yderligere vekselhoveder kan De tilpasse på samme måde



Hovedveksling er en maskinspecifik funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

#### Justere vekselhoved

|                                            |                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>3 TOOL CALL "TASTER" Z</b>              |                             |
| <b>4 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION</b> |                             |
| <b>Q407=12.5</b>                           | <b>;KUGLERADIUS</b>         |
| <b>Q320=0</b>                              | <b>;SIKKERHEDS-AFSTAND</b>  |
| <b>Q408=0</b>                              | <b>;FRAKORSELSHOJDE</b>     |
| <b>Q253=2000</b>                           | <b>;F FOR-POSITIONERING</b> |
| <b>Q380=45</b>                             | <b>;HENF. VINKEL</b>        |
| <b>Q411=-90</b>                            | <b>;STARTVINKEL A-AKSE</b>  |
| <b>Q412=+90</b>                            | <b>;SLUTVINKEL A-AKSE</b>   |
| <b>Q413=45</b>                             | <b>;IGANGSSAETV. A-AKSE</b> |
| <b>Q414=4</b>                              | <b>;MALEPUNKTER A-AKSE</b>  |
| <b>Q415=-90</b>                            | <b>;STARTVINKEL B-AKSE</b>  |
| <b>Q416=+90</b>                            | <b>;SLUTVINKEL B-AKSE</b>   |
| <b>Q417=0</b>                              | <b>;IGANGSSAETV. B-AKSE</b> |
| <b>Q418=2</b>                              | <b>;MALEPUNKTER B-AKSE</b>  |
| <b>Q419=+90</b>                            | <b>;STARTVINKEL C-AKSE</b>  |
| <b>Q420=+270</b>                           | <b>;SLUTVINKEL C-AKSE</b>   |
| <b>Q421=0</b>                              | <b>;IGANGSSAETV. C-AKSE</b> |
| <b>Q422=0</b>                              | <b>;MALEPUNKTER C-AKSE</b>  |
| <b>Q423=4</b>                              | <b>;ANTAL TASTNINGER</b>    |
| <b>Q432=0</b>                              | <b>;VINKELOMRADE SLOR</b>   |

## Driftkompensation

Under bearbejdningen er forskellige komponenter i en maskine underkastet en drift på grund af indflydelse af ændringer i omgivelserne. Er driften i kørselsområdet tilstrækkelig konstant og kan under bearbejdningen kalibreringskuglen blive stående på maskinbordet, så kan denne drift lade sig registrere med cyklus 452 og kompensere.

- ▶ Opspænde kalibreringskugle
- ▶ Indveksle tastsystem
- ▶ De opmåler kinematik'en komplet med cyklus 451 før De begynder bearbejdningen
- ▶ De fastlægger preset (med Q432 = 2 eller 3 i cyklus 451) efter opmålingen af kinematik'en
- ▶ De fastlægger så presets for Deres emne og starter bearbejdningen

## Referencemåling for driftkompensation

|                                         |                      |
|-----------------------------------------|----------------------|
| <b>1 TOOL CALL "TASTER" Z</b>           |                      |
| <b>2 CYCL DEF 247 SAET-UDGANGSPUNKT</b> |                      |
| Q339=1                                  | ;NULPUNKT NUMMER     |
| <b>3 TCH PROBE 451 OPMÅLE KINEMATIK</b> |                      |
| Q406=1                                  | ;FUNKTION            |
| Q407=12.5                               | ;KUGLERADIUS         |
| Q320=0                                  | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q408=0                                  | ;FRAKORSELSHOJDE     |
| Q253=750                                | ;F FOR-POSITIONERING |
| Q380=45                                 | ;HENF. VINKEL        |
| Q411=+90                                | ;STARTVINKEL A-AKSE  |
| Q412=+270                               | ;SLUTVINKEL A-AKSE   |
| Q413=45                                 | ;IGANGSSAETV. A-AKSE |
| Q414=4                                  | ;MALEPUNKTER A-AKSE  |
| Q415=-90                                | ;STARTVINKEL B-AKSE  |
| Q416=+90                                | ;SLUTVINKEL B-AKSE   |
| Q417=0                                  | ;IGANGSSAETV. B-AKSE |
| Q418=2                                  | ;MALEPUNKTER B-AKSE  |
| Q419=+90                                | ;STARTVINKEL C-AKSE  |
| Q420=+270                               | ;SLUTVINKEL C-AKSE   |
| Q421=0                                  | ;IGANGSSAETV. C-AKSE |
| Q422=3                                  | ;MALEPUNKTER C-AKSE  |
| Q423=4                                  | ;ANTAL TASTNINGER    |
| Q431=3                                  | ;FASTLAEG PRESET     |
| Q432=0                                  | ;VINKELOMRADE SLOR   |



- ▶ De registrerer med regelmæssige mellemrum driften af aksen
- ▶ Indveksle tastsystem
- ▶ Aktivere preset i kalibreringskuglen
- ▶ De opmåler kinematik`en med cyklus 452
- ▶ Preset og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb



Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

#### Kompensere for drift

|                                            |                      |
|--------------------------------------------|----------------------|
| <b>4 TOOL CALL "TASTER" Z</b>              |                      |
| <b>5 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION</b> |                      |
| Q407=12.5                                  | ;KUGLERADIUS         |
| Q320=0                                     | ;SIKKERHEDS-AFSTAND  |
| Q408=0                                     | ;FRAKORSELSHOJDE     |
| Q253=99999                                 | F FOR-POSITIONERING  |
| Q380=45                                    | ;HENF. VINKEL        |
| Q411=-90                                   | ;STARTVINKEL A-AKSE  |
| Q412=+90                                   | ;SLUTVINKEL A-AKSE   |
| Q413=45                                    | ;IGANGSSAETV. A-AKSE |
| Q414=4                                     | ;MALEPUNKTER A-AKSE  |
| Q415=-90                                   | ;STARTVINKEL B-AKSE  |
| Q416=+90                                   | ;SLUTVINKEL B-AKSE   |
| Q417=0                                     | ;IGANGSSAETV. B-AKSE |
| Q418=2                                     | ;MALEPUNKTER B-AKSE  |
| Q419=+90                                   | ;STARTVINKEL C-AKSE  |
| Q420=+270                                  | ;SLUTVINKEL C-AKSE   |
| Q421=0                                     | ;IGANGSSAETV. C-ACK  |
| Q422=3                                     | ;MALEPUNKTER C-AKSE  |
| Q423=3                                     | ;ANTAL TASTNINGER    |
| Q432=0                                     | ;VINKELOMRÅDE SLOR   |

## Protokolfunktion

TNC'en fremstiller efter afviklingen af cyklus 452 en protokol (**TCHPR452.TXT**), som indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Fremrykvinkel
  - Antallet af målepunkter
  - Spredning (standardafvigelse)
  - Maksimale fejl
  - Vinkelfejl
  - Middelværdi slør
  - Gennemsnitlige positioneringsfejl
  - Målecirkelradius
  - Korrekturbidrag i alle akser (preset-forskydning)
  - Måleusikkerhed for drejeakser:
    - Position af kontrollerede drejeakse før Preset-Kompensation (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)
    - Position af kontrollerede drejeakse før Preset-Kompensation (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)

## Forklaringer til protokolværdierne

(se "Protokolfunktion", Side 504)

# 18

**Tastsystem-  
cykler: Automatisk  
opmåling af  
værktøjer**

## 18.1 Grundlag

### Oversigt



#### Brugsanvisninger

- Ved udførelse af tastesystem-Cyklus må Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og Cyklus **26 MAALFAKTOR** ikke være aktiv.
- HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.



Maskinen og TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for tastesystemet TT.

Evt.. står alle de her beskrevne cykler og funktioner ikke til rådighed på Deres maskine. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Tastesystem-Cyklus står kun til rådighed med software-option #17 Touch probe funktion Når De bruger HEIDENHAIN-Tastesystem er optionen automatisk tilgængelig.

Med bordtastesystemet og værktøjs-opmålingscykler i TNC'en opmåler De værktøjer automatisk: Korrekturværdierne for længde og radius bliver af TNC'en gemt i det centrale værktøjshukommelse TOOL.T og ved næste værktøjs-kald omregnet. Følgende opmålingstyper står til rådighed:

- Værktøjs-opmåling med stillestående værktøj
- Værktøjs-opmåling med roterende værktøj
- Enkeltskær-opmåling

Cykler for værktøjs-opmåling programmerer De i driftsart **Programmering** via Taste **TOUCH PROBE**. Følgende cykler står til rådighed:

| Nyt format                                                                        | Gammelt format                                                                    | Cyklus                                          | Side |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------|
|  |  | TT kalibrering, Zyklus 30 og 480                | 522  |
|  |                                                                                   | Trådløs TT 449 kalibrering, cyklus 484          | 524  |
|  |  | Mål værktøjs-længde, Zyklus 31 og 481           | 526  |
|  |  | Mål værktøjs-radius, Zyklus 32 og 482           | 528  |
|  |  | Mål værktøjslængde- og radius, Cyklus 33 og 483 | 530  |



Opmålingscyklerne arbejder kun med aktivt central værktøjslager TOOL.T

Før De arbejder med opmålingscyklerne, skal De indføre alle for opmålingen krævede data i den centrale værktøjshukommelse og have kaldt værktøjet der skal opmåles med **TOOL CALL**.

### Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483

Funktionsomfanget og cyklus-afviklingen er absolut identisk. Mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 består udelukkende af de to følgende forskelle:

- Cyklerne 481 til 483 står under G481 til G483 også til rådighed i DIN/ISO
- Istedet for en frit valgbar parameter for status af målingen anvender de nye cykler den faste parameter **Q199**

## Indstil maskin-parameter



Før De arbejder med Målecykluser, kontrolleres alle maskin-parametre, som er defineret under **ProbeSettings** > **CfgTT** (Nr. 122700) und **CfgTTRoundStylus** (Nr. 114200).

Bordtastesystemcyklus 480, 481, 482, 483, 484 kan De med Masjkinparameter **hideMeasureTT** (Nr. 128901) være skjult.

TNC'en anvender for opmålingen med stående spindel taste-tilspændingen fra maskin-parameteren **probingFeed** (Nr.122709).

Ved opmåling med roterende værktøj beregner TNC'en automatisk spindelomdrejningstal og tast-tilspændingen.

Spindelomdrejningstallet beregnes som følger:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$  med

**n:** Omdr.tal [omdr./min]  
**maxPeriphSpeedMeas:** Maksimalt tilladelige omløbshastighed [m/min]  
**r:** Aktive værktøjs-radius [mm]

Tast-tilspænding beregnes ud fra:

$v = \text{Måletolerance} \cdot n$  med

**v:** Tast-tilspænding [mm/min]  
**Måletolerance:** Måletolerance [mm], afhængig af **maxPeriphSpeedMeas**  
**n:** Omdr.tal [omdr./min]

Med **probingFeedCalc** (Nr. 122710) indstiller De beregningen af taste-tilspændinger:

**probingFeedCalc** (Nr. 122710) = **ConstantTolerance**:

Måletolerancen forbliver konstant - uafhængig af værktøjs-radius. Ved meget store værktøjer reduceres tast-tilspændingen dog til nul. Denne effekt gør sig bemærket jo tidligere, jo mindre De vælger den maksimale perefirhastighed (**maxPeriphSpeedMeas** Nr. 122712) og den tilladte tolerance (**measureTolerance1** Nr. 122715).

**probingFeedCalc** (Nr. 122710) = **VariableTolerance**:

Måletolerancen ændrer sig med voksende værktøjs-radius. Det sikrer også ved store værktøjs-radier stadig en tilstrækkelig tast-tilspænding. TNC'en ændrer måletolerancen efter følgende tabel:

| Værktøjs-radius | Måletolerance              |
|-----------------|----------------------------|
| indtil 30 mm    | <b>måle tolerance1</b>     |
| 30 til 60 mm    | <b>2 • måle tolerance1</b> |
| 60 til 90 mm    | <b>3 • måle tolerance1</b> |
| 90 til 120 mm   | <b>4 • måle tolerance1</b> |

**probingFeedCalc** (Nr. 122710) = **ConstantFeed**:

Tast-tilspændingen forbliver konstant, målefejlen vokser dog lineært med større anvendt værktøjs-radius:

Måletolerance =  $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$  med

**r:** Aktive værktøjs-radius [mm]

**måle Tolerance1:** Maksimal tilladelig målefejl

## Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T

| Fork.   | Indlæsning                                                                                                                                                                               | Dialog                       |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| CUT     | Antal værktøjs-skær (max. 20 skær)                                                                                                                                                       | ANTAL AF SKÆR ?              |
| LTOL    | Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en værktøjet (status <b>L</b> ). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm  | SLID-TOLERANCE: LÆNGDE ?     |
| RTOL    | Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en værktøjet (Status <b>L</b> ). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm   | SLID-TOLERANCE: RADIUS ?     |
| R2TOL   | Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R2 ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en værktøjet (Status <b>L</b> ). Indlæseområde: indtil 0,9999 mm | Slitage-tolerance: Radius 2? |
| DIRECT. | Skær-retning for værktøjet ved opmåling med roterende værktøj                                                                                                                            | Skær-retning (M3 = -)?       |
| R_OFFS  | Længdeopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Ingen værdi indført (forskydning = værktøjs-radius)                                             | VÆRKTØJS OFF-SET: RADIUS?    |
| L_OFFS  | Radiusopmåling: Yderligere forskydning af værktøjet til <b>offsetToolAxis</b> mellem stylus-overkant og værktøjs-underkant. Forindstilling: 0                                            | VÆRKTØJS OFF-SET: LÆNGDE?    |
| LBREAK  | Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L for brud-opdagelse. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en værktøjet (status <b>L</b> ). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm        | BRUD-TOLERANCE: LÆNGDE ?     |
| RBREAK  | Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R for brud-konstatering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en værktøjet (Status <b>L</b> ). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm      | BRUD-TOLERANCE: RADIUS ?     |



## Indlæseeksempel for almindelige værktøjs-typer

| Værktøjs-type                                | CUT               | TT:R_OFFS                                                                                    | TT:L_OFFS                                                                                                               |
|----------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bor</b>                                   | – (uden funktion) | 0 (ingen forskydning nødvendig, da borets spids skal opmåles)                                |                                                                                                                         |
| <b>Cylinderfræser</b> med diameter <19 mm    | 4 (4 skær)        | 0 (ingen forskydning nødvendig, da værktøjs-diameteren er mindre end skivediameteren for TT) | 0 (ingen yderligere forskydning ved radiusopmålingen nødvendig. Forskydningen fra <b>offsetToolAxis</b> bliver anvendt) |
| <b>Cylinderfræser</b> med diameter <19 mm    | 4 (4 skær)        | R (forskydning nødvendig, da værktøjs-diameteren er større end skivediameteren for TT)       | 0 (ingen yderligere forskydning ved radiusopmålingen nødvendig. Forskydningen fra <b>offsetToolAxis</b> bliver anvendt) |
| <b>Radiusfræser</b> med f.eks Diameter 10 mm | 4 (4 skær)        | 0 (ingen forskydning nødvendig, da kugle-sydpo-len skal opmåles)                             | 5 (altid definere værktøjs-radius som en forskydning, for at diameteren ikke opmåles i radius)                          |

## 18.2 TT kalibrering (Cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480 Option #17)

### Cyklusafvikling

TT kalibrerer De med målecyklus TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480. (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 517). Kalibreringsprocessen forløber automatisk. TNC'en fremskaffer også automatisk midtforskydningen for kalibreringsværktøjet. Derfor drejer TNC'en spindelen efter halvdelen af kalibrerings-cyklus med 180°.

Som kalibreringsværktøj anvender de en fuldstændig cylindrisk del, f. eks. en cylinderstift. Kalibrerings-værdierne gemmer TNC'en og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger.

Afvikling af kalibrering:

- 1 Opspænd kalibreringsværktøj Som kalibreringsværktøj anvender de en fuldstændig cylindrisk del, f. eks. en cylinderstift.
- 2 Positioner kalibreringsværktøjet på bearbejdningsplanet manuelt i centrum af TT
- 3 Positioner kalibreringsværktøjet i værktøjsaksen ca. 15 mm + sikkerhedsafstand over TT
- 4 TNC'ens første bevægelse er langs værktøjsaksen. Værktøjet bliver først bevæget til en sikker højde på 15 mm + sikkerhedsafstanden
- 5 Kalibreringsprocessen starter langs værktøjsaksen
- 6 Efterfølgende finder kalibreringen sted i bearbejdningsplanet
- 7 TNC'en positionerer kalibreringsværktøjet først i bearbejdningsplanet med en værdi på 11 mm + Radius TT + sikkerhedsafstand
- 8 Efterfølgende kører TNC'en værktøjet ned langs værktøjsaksen og kalibreringsprocessen starter.
- 9 Under tasteprocessen udfører TNC'en en firkantet bevægelsesbillede
- 10 Kalibrerings-værdierne gemmer TNC'en og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger.
- 11 Efterfølgende trækker TNC'en tastestiften tilbage langs værktøjsaksen med sikkerhedsafstanden og bevæger den til midten af TT.

## Pas på ved programmeringen!



Funktionsmåden af kalibreringscyklus er afhængig af maskin-parameter **CfgToolMeasurement** (Nr. 114200). Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

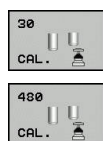
Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskin-parameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Før De kalibrerer, skal De indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T.

I maskin-parametrene **centerPos** (Nr. 114201) > [0] til [2] skal stedet for TT i maskinens arbejdsrum være fastlagt.

Hvis De skal ændre en af maskin-parametrene **centerPos** (Nr. 114201) > [0] bis [2] , skal De kalibrere påny.

## Cyklusparameter



- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelakse, i hvilken en kollision med emne eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, så værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC'en kalibreringsværktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistToolAx**). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

### NC-blokke gammelt format

|   |                |                   |
|---|----------------|-------------------|
| 6 | TOOL CALL      | 1 Z               |
| 7 | TCH PROBE 30.0 | KAL. VERKTOJSTAST |
| 8 | TCH PROBE 30.1 | HOEJDE: +90       |

### NC-blokke nyt format

|   |               |                   |
|---|---------------|-------------------|
| 6 | TOOL CALL     | 1 Z               |
| 7 | TCH PROBE 480 | KAL. VERKTOJSTAST |
|   | Q260=+100     | ;SIKKERE HOEJDE   |

## 18.3 Kabelløs TT 449 kalibrering (Cyklus 484, DIN/ISO: G484, Option #17)

### Grundlæggende

Med cyklus 484 kalibrerer De Deres Bordtaster, f.eks. det kabelløse infrarøde-bordtastesystem TT 449.. Kalibrerings-forløbet foregår efter parameterindlæsning halv- eller hel-automatisk.

- **Halvautomatisk** - Med Stop før Cyklus start: De bliver bedt om at bevæge værktøjet manuelt over TT
- **Fuldautomatisk** - Uden Stop før Cyklus start: Før De anvender Cyklus 484, skal værktøjet bevæges over TT

### Cyklusafvikling

For at kalibrerer bordtastesystemet programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 484. I indlæse-parameter Q536 kan De indstille, om Cyklus skal udføres halv- eller hel-automatisk.

#### Halvautomatisk - med stop før Cyklus start

- ▶ Indveksle kalibreringsværktøj
- ▶ Definere og starte kalibreringscyklus
- ▶ TNC'en afbryder kalibreringscyklus
- ▶ TNC'en åbner en dialog i et nyt vindue
- ▶ De bliver bedt om, at positionerer kalibreringsværktøjet manuelt over midten af tastesystemet. Pas på, at kalibrerings værktøjet står over målefladen for taste elementet

#### Helautomatisk - uden stop før Cyklus start

- ▶ Indveksle kalibreringsværktøj
- ▶ Positionerer kalibrerings værktøjet over midten af tastesystemet. Pas på, at kalibrerings værktøjet står over målefladen for taste elementet
- ▶ Definere og starte kalibrerings cyklus
- ▶ Kalibrerings cyklus afvikles uden stop. Kalibreringen starter fra den aktuelle position, hvor værktøjet befinder sig

#### Kalibrerings værktøj:

Som kalibrerings-værktøj anvender De en eksakt cylindrisk del, f.eks. en cylinderstift. Indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T. Efter kalibreringen gemmer TNC'en Kalibrerings-værdierne og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger. Kalibrerings værktøjet skal have en diameter større end 15 mm og stå ca.50 mm fra spændejernnet.

## Pas på ved programmeringen!

### ANVISNING

#### Pas på kollisionsfare!

Når De vil undgå en kollision, skal værktøjet ved Q536=1 være forpositioneret før Cyklus kald! TNC'en fremskaffer også ved kalibrering midtforskydningen af kalibrerings værktøjet. Herfor drejer TNC'en spindelen efter halvdelen af kalibrerings-cyklus med 180°.

- Fastlæg, om der før Cyklusstart skal komme et stop eller om Cyklus skal forløbe automatisk uden stop.



Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskinparameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Kalibrerings værktøjet skal have en diameter større end 15 mm og stå ca.50 mm fra spændejernet. Når De anvender en cylinderstift med disse dimensioner, opstår en nedbøjning på 0.1 µm pr. 1 N tastekraft. Ved at anvende et kalibrerings værktøj, som har en for lille diameter og/eller står lang udenfor spændepatronen, kan større unøjagtighed opstå.

Før De kalibrerer, skal De indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T.

Hvis De ændrer positionen for TT på bordet, skal De kalibrere påny.

## Cyklusparameter



**Q536 Stop for udførelse (0=Stop)?**: Fastlæg, om der skal komme et stop før cyklus start, eller om Cyklus skal forløbe automatisk uden stop:

**0**: Med stop før cyklus start. De bliver i en dialog bedt om at positionerer værktøjet manuelt over bordtastesystemet. Når De har nået den omtrent position over bordtastesystemet, kan De fortsætte bearbejdningen med NC-start eller afbryde med Softkey **AFBRYD** afbryde

**1**: Uden stop før Cyklus start. TNC'en starter en kalibrering fra den aktuelle position. De skal fører værktøjet hen over bordtastesystemet før Cyklus 484

### NC-blokke

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 KAL. VERKTOJSTAST

Q536=+0 ;STOP FOR UDFOERELSE

## 18.4 Opmål værktøjs-længde (Cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, Option #17)

### Cyklusafvikling

For opmåling af værktøjs-længden programmerer De måle-cyklus'en TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 481 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483"). Med indlæse-parametre kan De bestemme værktøjs-længden på tre forskellige måder:

- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren af målefladen på TT'en, så opmåler De med roterende værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er mindre end diameteren på målefladen af TT'en eller hvis De bestemmer længden på bor eller radiusfræsere, så opmåler De med stillestående værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren på målefladen af TT, så gennemfører De en enkelt-skærs-opmåling med stillestående værktøj.

#### Afvikling af "opmåling med roterende værktøj".

For at bestemme det længste skær bliver værktøjet der skal måles forskudt i forhold til tastesystem-midtpunktet og kørt roterende til TT'ens måleflade. Forskydningen programmerer De i værktøjs-tabellen under værktøjs-forskydning: Radius (TT: **R\_OFFS**).

#### Afvikling "opmåling med stillestående værktøj" (f.eks. for et bor)

Værktøjet der skal opmåles bliver kørt hen midt over målefladen. I tilslutning hertil kører det med stående spindel til TT'ens måleflade. For denne måling indfører De værktøjs-forskydningen: Radius (TT: **R\_OFFS**) i hvilken værktøjs-tabellen med "0".

#### Afvikling "enkelt-skærs-opmåling"

TNC'en positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tasthovedet. Værktøjs-ende-fladen befinder sig herved neden under tasthoved-overkanten som fastlagt i **offsetToolAxis**. I værktøjs-tabellen kan De under værktøjs-forskydning: Fastlægge længden (TT: **L\_OFFS**) for en yderligere forskydning. TNC'en taster med roterende værktøj radialt, for at bestemme startvinklen for enkelt-skær-opmålingen. I tilslutning hertil opmåler den længden på alle skærene ved ændring af spindel-orienteringen. For denne måling programmerer De SKÆROPMÅLING i CYKLUS TCH PROBE 31 = 1.

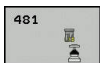
## Pas på ved programmeringen!



Før De opmåler værktøjer for første gang, indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

En enkeltskærsopmåling kan De udføre for værktøjer med **indtil 20 skær**.

## Cyklusparameter



- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?**: Fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.  
**0**: Den målte værktøjslængde bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte L og sat i værktøjskorrektur DL=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.  
**1**: De målte værktøjslængder bliver sammenlignet med værktøjslængde L fra TOOL.T. TNC'en beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DL i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)  
**2**: De målte værktøjslængder bliver sammenlignet med værktøjslængde fra TOOL.T. TNC'en beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q115. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under L eller DL.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**:  
 Parameter-Nummer, i den som TNC'en gemmer Status af målingen:  
**0,0**: Værktøj indenfor tolerancen  
**1,0**: Værktøjet er slidt (**LTOL** overskredet)  
**2,0**: Værktøjet er brækket (**LBREAK** overskredet)  
 Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspiden blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC'en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA**: Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

### Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0
  VAERKTOEJSLAENGDE
8 TCH PROBE 31.1 AFPROEVE: 0
9 TCH PROBE 31.2 HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3 MAALING AF
  SKAER: 0
```

### Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0
  VAERKTOEJSLAENGDE
8 TCH PROBE 31.1 AFPROEVE: 1 q5
9 TCH PROBE 31.2 HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3 MAALING AF
  SKAER: 1
```

### NC-Blok; nyt Format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481
  VAERKTOEJSLAENGDE
Q340=1 ;AFPROEVE
Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE
Q341=1 ;MAALING AF SKAER
```

## 18.5 Opmål værktøjs-radius (Cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, Option #17)

### Cyklusafvikling

For opmåling af værktøjs-radius programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 517). Med indlæseparametre kan De bestemme værktøjs-radius på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

TNC'en positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tasthovedet. Fræserendefladen befinder sig herved nedenfor tasthoved-overkanten, som fastlagt i **offsetToolAxis**. TNC'en taster med roterende værktøj radialt. Ifald yderligere en enkelt-skær-opmåling skal gennemføres, bliver radierne til alle skærerne opmålt ved hjælp af spindel-orientering.

### Pas på ved programmeringen!



Før De opmåler værktøjer for første gang, indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskinparameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Derfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskinparameter **CfgTT** (Nr. 122700). Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



## Cyklusparameter



- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?:** Fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.  
**0:** Den målte værktøjsradius bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte R og sat i værktøjskorrektur DR=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.  
**1:** De målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjsradius L fra TOOL.T. TNC'en beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)  
**2:** De målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjsradius fra TOOL.T. TNC'en beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q116. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under R eller DR.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?:**  
 Parameter-Nummer, i den som TNC'en gemmer Status af målingen:  
**0,0:** Værktøj indenfor tolerancen  
**1,0:** Værktøjet er slidt (**RTOL** overskredet)  
**2,0:** Værktøjet er brækket (**RBREAK** overskredet)  
 Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?:** Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC'en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA:** Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

### Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

|    |                |                     |
|----|----------------|---------------------|
| 6  | TOOL CALL      | 12 Z                |
| 7  | TCH PROBE 32.0 | VAERKTOEJS-RADIUS   |
| 8  | TCH PROBE 32.1 | AFPROEVE: 0         |
| 9  | TCH PROBE 32.2 | HOEJDE: +120        |
| 10 | TCH PROBE 32.3 | MAALING AF SKAER: 0 |

### Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

|    |                |                     |
|----|----------------|---------------------|
| 6  | TOOL CALL      | 12 Z                |
| 7  | TCH PROBE 32.0 | VAERKTOEJS-RADIUS   |
| 8  | TCH PROBE 32.1 | AFPROEVE: 1 q5      |
| 9  | TCH PROBE 32.2 | HOEJDE: +120        |
| 10 | TCH PROBE 32.3 | MAALING AF SKAER: 1 |

### NC-Blok; nyt Format

|   |               |                   |
|---|---------------|-------------------|
| 6 | TOOL CALL     | 12 Z              |
| 7 | TCH PROBE 482 | VAERKTOEJS-RADIUS |
|   | Q340=1        | ;AFPROEVE         |
|   | Q260=+100     | ;SIKKERE HOEJDE   |
|   | Q341=1        | ;MAALING AF SKAER |

## 18.6 Værktøj komplet opmålt (Cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, Option #17)

### Cyklusafvikling

For at opmåle værktøjet komplet (længde og radius), programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 33 oder TCH PROBE 483 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 517). Cyklus'en egner sig særligt for første gangs opmåling af værktøjer, da - sammenlignet med enkeltvis opmåling af længde og radius - der består en betydelig tidsfordel. Med indlæse-parametre kan De opmåle værktøjet på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

TNC'en måler værktøjet efter et fast programmeret forløb. Til start bliver værktøjs-radius og i tilslutning hertil værktøjs-længden opmålt. Måleforløbet svarer til forløbet af målecyklus 31 og 32 såvel som .

### Pas på ved programmeringen!



Før De opmåler værktøjer for første gang, indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskinparameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Derfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskinparameter **CfgTT** (Nr. 122700) . Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

## Cyklusparameter



- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?:** Fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.  
**0:** Den målte værktøjslængde og den målte værktøjsradius bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte L og R og sat i værktøjsskorrektur DL=0 og DR=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.  
**1:** De målte Værktøjslængde og de målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjslængde L og værktøjsradius R fra TOOL.T. TNC'en beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DL og DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115 og Q116. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden og radius, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)  
**2:** De målte værktøjslængder og de målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjslængde L og værktøjsradius R fra TOOL.T. TNC'en beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q 115 hhv. Q116. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under L,R eller DL, DR.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?:**  
 Parameter-Nummer, i den som TNC'en gemmer Status af målingen:  
**0,0:** Værktøj indenfor tolerancen  
**1,0:** Værktøjet er slidt (**LTOL** og/eller **RTOL** overskredet)  
**2,0:** Værktøjet er brækket (**LBREAK** og/eller **RBREAK** overskredet) Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?:** Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC'en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA:** Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

### Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

|    |                |                     |
|----|----------------|---------------------|
| 6  | TOOL CALL      | 12 Z                |
| 7  | TCH PROBE 33.0 | MALING AF VAERKT.   |
| 8  | TCH PROBE 33.1 | AFPROEVE: 0         |
| 9  | TCH PROBE 33.2 | HOEJDE: +120        |
| 10 | TCH PROBE 33.3 | MAALING AF SKAER: 0 |

### Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

|    |                |                     |
|----|----------------|---------------------|
| 6  | TOOL CALL      | 12 Z                |
| 7  | TCH PROBE 33.0 | MALING AF VAERKT.   |
| 8  | TCH PROBE 33.1 | AFPROEVE: 1 q5      |
| 9  | TCH PROBE 33.2 | HOEJDE: +120        |
| 10 | TCH PROBE 33.3 | MAALING AF SKAER: 1 |

### NC-Blok; nyt Format

|   |               |                   |
|---|---------------|-------------------|
| 6 | TOOL CALL     | 12 Z              |
| 7 | TCH PROBE 483 | MALING AF VAERKT. |
|   | Q340=1        | ;AFPROEVE         |
|   | Q260=+100     | ;SIKKERE HOEJDE   |
|   | Q341=1        | ;MAALING AF SKAER |



# 19

**Oversigtstabeller:  
cykler**

## 19.1 Oversigtstabel

### Bearbejdningscykler

| Cyklus-nummer | Cyklus-betegnelse                          | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Side |
|---------------|--------------------------------------------|-----------|------------|------|
| 7             | Nulpunktforskydning                        | ■         |            | 281  |
| 8             | Spejling                                   | ■         |            | 288  |
| 9             | Dvæletid                                   | ■         |            | 307  |
| 10            | Drejning                                   | ■         |            | 290  |
| 11            | Dim.faktor                                 | ■         |            | 292  |
| 12            | Programkald                                | ■         |            | 308  |
| 13            | Spindelorientering                         | ■         |            | 309  |
| 14            | Konturdefinition                           | ■         |            | 207  |
| 19            | Transformere bearbejdningsplan             | ■         |            | 295  |
| 20            | Kontur-data SL II                          | ■         |            | 212  |
| 21            | Forboring SL II                            |           | ■          | 214  |
| 22            | Rømme SL II                                |           | ■          | 216  |
| 23            | Sletfræs dybde SL II                       |           | ■          | 220  |
| 24            | Sletfræs side SL II                        |           | ■          | 222  |
| 25            | Konturkæde                                 |           | ■          | 225  |
| 26            | Dim.faktor aksestabiliseret                | ■         |            | 293  |
| 27            | Cylinder-flade                             |           | ■          | 249  |
| 28            | Cylinder-flade notfræsning                 |           | ■          | 252  |
| 29            | Cylinder-flade trin                        |           | ■          | 256  |
| 32            | Tolerance                                  | ■         |            | 310  |
| 39            | Cylinder-overflade udv.kontur              |           | ■          | 259  |
| 200           | Boring                                     |           | ■          | 73   |
| 201           | Reifning                                   |           | ■          | 75   |
| 202           | Uddrejning                                 |           | ■          | 77   |
| 203           | Universal-boring                           |           | ■          | 80   |
| 204           | Undersækning bagfra                        |           | ■          | 85   |
| 205           | Universal-dybdeboring                      |           | ■          | 88   |
| 206           | Gevindboring med kompenserende patron, ny  |           | ■          | 113  |
| 207           | Gevindboring uden kompenserende patron, ny |           | ■          | 116  |
| 208           | Borefræsning                               |           | ■          | 96   |
| 209           | Gevindboring med spånbrud                  |           | ■          | 119  |
| 220           | Punktmønster på cirkel                     | ■         |            | 197  |
| 221           | Punktmønster på linier                     | ■         |            | 199  |
| 225           | Gravering                                  |           | ■          | 314  |

| Cyklus-nummer | Cyklus-betegnelse                                    | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Side |
|---------------|------------------------------------------------------|-----------|------------|------|
| 232           | Planfræsning                                         |           | ■          | 320  |
| 233           | Planfræse (fræseretning valgbar, sidevæg tilgodeses) |           | ■          | 183  |
| 239           | Overfør load                                         | ■         |            | 325  |
| 240           | Centrering                                           |           | ■          | 71   |
| 241           | Enskærs-dybdeboring                                  |           | ■          | 99   |
| 247           | Henføringspunkt fastlæggelse                         | ■         |            | 287  |
| 251           | Firkantlomme komplet bearbejdning                    |           | ■          | 147  |
| 252           | Rund lomme komplet bearbejdning                      |           | ■          | 153  |
| 253           | Notfræsning                                          |           | ■          | 159  |
| 254           | Rund not                                             |           | ■          | 163  |
| 256           | Firkantlomme komplet bearbejdning                    |           | ■          | 169  |
| 257           | Rund tap komplet bearbejdning                        |           | ■          | 174  |
| 258           | Polygontap                                           |           | ■          | 178  |
| 262           | Gevindfræsning                                       |           | ■          | 124  |
| 263           | Undersænkings-gevindfræsning                         |           | ■          | 127  |
| 264           | Borgevindfræsning                                    |           | ■          | 131  |
| 265           | Helix-borgevindfræsning                              |           | ■          | 135  |
| 267           | Udvendig gevindfræsning                              |           | ■          | 139  |
| 270           | Kontur-data                                          |           | ■          | 234  |
| 275           | Konturnot trochoidal                                 |           | ■          | 236  |
| 276           | Konturkæde 3D                                        |           | ■          | 229  |

## Tastsystemcykler

| Cyklus-nummer | Cyklus-betegnelse                                        | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Side                                             |
|---------------|----------------------------------------------------------|-----------|------------|--------------------------------------------------|
| 0             | Henføringsplan                                           | ■         |            | 428                                              |
| 1             | Henføringspunkt polar                                    | ■         |            | 429                                              |
| 3             | Måle                                                     | ■         |            | 465                                              |
| 4             | 3D måling                                                | ■         |            | 467                                              |
| 444           | Tastning 3D                                              | ■         |            | "ANTASTEN 3D (Cyklus 444), (Software-Option 17)" |
| 30            | Kalibrer TT                                              | ■         |            | 522                                              |
| 31            | Måle/kontrollere værktøjs-længde                         | ■         |            | 526                                              |
| 32            | Værktøjs-radius måle/kontrollere                         | ■         |            | 528                                              |
| 33            | Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere              | ■         |            | 530                                              |
| 400           | Grunddrejning med to punkter                             | ■         |            | 342                                              |
| 401           | Grunddrejning med to borer                               | ■         |            | 345                                              |
| 402           | Grunddrejning med to tappen                              | ■         |            | 349                                              |
| 403           | Kompensering for skrålade med drejeakse                  | ■         |            | 353                                              |
| 404           | Fastlæg grunddrejning                                    | ■         |            | 357                                              |
| 405           | Kompensering for skrålade med C-akse                     | ■         |            | 358                                              |
| 408           | Henføringspunkt-fastlæggelse midte not (FCL 3-funktion)  | ■         |            | 368                                              |
| 409           | Henføringspunkt-fastlæggelse midte trin (FCL 3-funktion) | ■         |            | 372                                              |
| 410           | Henf.punkt-fastlæggelse indv. firkant                    | ■         |            | 376                                              |
| 411           | Henf.punkt-fastlæggelse udv. firkant                     | ■         |            | 380                                              |
| 412           | Henføringspunkt-fastlæggelse indv. cirkel (boring)       | ■         |            | 384                                              |
| 413           | Henføringspunkt-fastlæggelse udv. cirkel (tap)           | ■         |            | 389                                              |
| 414           | Henføringspunkt-fastlæggelse udv. hjørne                 | ■         |            | 394                                              |
| 415           | Henføringspunkt-fastlæggelse indv. hjørne                | ■         |            | 399                                              |
| 416           | Henføringspunkt-fastlæggelse hulkreds-midte              | ■         |            | 404                                              |
| 417           | Henføringspunkt-fastlæggelse tastsystem-akse             | ■         |            | 408                                              |
| 418           | Henføringspunkt-fastlæggelse midten af fire borer        | ■         |            | 410                                              |
| 419           | Henføringspunkt-fastlæggelse enkelt, valgbar akse        | ■         |            | 414                                              |
| 420           | Emne måling vinkel                                       | ■         |            | 430                                              |
| 421           | Emne måling cirkel indv. (boring)                        | ■         |            | 432                                              |
| 422           | Emne måling cirkel udv. (boring)                         | ■         |            | 435                                              |
| 423           | Emne måling firkant indv.                                | ■         |            | 438                                              |
| 424           | Emne måling firkant udv.                                 | ■         |            | 441                                              |
| 425           | Emne måling bredde indv. (not)                           | ■         |            | 444                                              |
| 426           | Emne måling bredde udv. (trin)                           | ■         |            | 447                                              |



| Cyklus-nummer | Cyklus-betegnelse                           | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Side                                                   |
|---------------|---------------------------------------------|-----------|------------|--------------------------------------------------------|
| 427           | Emne måling enkelt, valgbar akse            | ■         |            | 450                                                    |
| 430           | Emne måling hulkreds                        | ■         |            | 453                                                    |
| 431           | Emne måling plan                            | ■         |            | 453                                                    |
| 441           | Hurtig tastning                             | ■         |            | 481                                                    |
| 450           | KinematicsOpt: Sikre kinematik (option)     | ■         |            | 488                                                    |
| 451           | KinematicsOpt: Opmåle kinematik (option)    | ■         |            | 491                                                    |
| 452           | KinematicsOpt: Preset-kompensation          | ■         |            | 484                                                    |
| 453           | Kinematik Gitter                            |           | ■          | "KINEMATIK GITTER (Cyklus 453, DIN/ISO: G453, option)" |
| 460           | Kalibrere tastsystem                        | ■         |            | 471                                                    |
| 461           | Tastsystem-længde kalibrering               | ■         |            | 475                                                    |
| 462           | Tastsystem-Radius indvendig kalibrering     | ■         |            | 477                                                    |
| 463           | Tastsystem-Radius udvendig kalibrering      | ■         |            | 479                                                    |
| 480           | Kalibrerere TT                              | ■         |            | 522                                                    |
| 481           | Måle/kontrollere værktøjs-længde            | ■         |            | 526                                                    |
| 482           | Værktøjs-radius måle/kontrollere            | ■         |            | 528                                                    |
| 483           | Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere | ■         |            | 530                                                    |
| 484           | Kalibrerere TT                              | ■         |            | 524                                                    |

## Index

### 3

3D-tastesystem..... 330

### A

Automatisk værktøjs-måling..... 520

### B

Bearbejdningssmønster..... 58

Bearbejdningsplan transformeret... 295

Cyklus..... 295

Ledetråd..... 301

BoreCyklus..... 70

Borefræse..... 96

Boregevindfræsning..... 131

Boring..... 73, 80, 88

### C

Centrering..... 71

Cirkellomme

Skrubbe+slette..... 153

Cirkeltap..... 174, 178

Cuklus og Punkt-tabeller..... 67

Cyklus..... 50

definition..... 51

Kald..... 52

Cylinder-flade

Not-bearbejdning..... 252

trin bearbejdning..... 256

Cylinger-Mantel

Kontur bearbejdning..... 249, 259

### D

Dimensionsfaktor aksestetifik. 293

Dimensjoneringsfaktor..... 292

Drejning..... 290

Dvæletid..... 307

Dybdeboring..... 88, 99

Dybdesletning..... 220

### E

Emne-skråplan kompenser

ved måling af to punkter på en

lige linje..... 342

via 2 boringer..... 345

via 2 cirkeltappe..... 349

via en drejeakse..... 353, 358

### F

FCL-Funktion..... 10

Firkantlomme

Skrubbe+slette..... 147

Firkanttap..... 169

### G

Gevindboring

med kompenserende patron 113

med spånbrud..... 119

uden kompenserende patron....

116

uden kompenserende patron....

119

Gevindfræsning Grundlag..... 122

Gevindfræsning indvendig 124, 327

Gevindfræsning udvendig..... 139

Gravering..... 314

Grunddrejning

Registreret under

programafvikling..... 340

sæt direkte..... 357

### H

Helix-gevindfræsning..... 135

Henføringsspunkt autom.

fastlæggelse..... 364

Hulkreds..... 197

### K

Kanon-Boring..... 99

Kinematik-måling

Hirthfortanding..... 494

Kinematik opmåling..... 491

Preset-kompensation..... 505

Kinematik-opmåling..... 484

Forudsætning..... 486

Kalibreringsmetode.... 497, 510,

512

Kinematik opmåling..... 491, 505

Kinematik sikre..... 488

Målepunktvalg..... 490

Protokolfunktion... 489, 504, 514

Slør..... 498

Kinematisk-måling

Målepunktvalg..... 495

Nøjagtighed..... 496

Vælg målested..... 496

Kompenser emne-skråflade <

\$nopage>..... 340

Konturcyklus..... 204

Kontur-kæde..... 234

Kontur-tog..... 225, 229

Koordinat-omregning..... 280

### M

Maskin-Parameter for 3D-

Tastesystem..... 333

Mønster-Definition..... 58

Mål boring..... 432

Mål cirkel indvendig..... 432

Mål cirkel udvendig..... 435

Mål enkelte koordinater..... 450

Måleresultat i Q-Parameter..... 425

Mål firkant-lomme..... 441

Mål firkant tap..... 438

Mål hulkreds..... 453

Mål indvendig brede..... 444

Mål Norbrede..... 444

Mål planvinkel..... 456

Mål udvendig brede..... 447

Mål udvendig krop..... 447

Mål udvendi krop..... 447

Mål vinkel..... 430

Mål vinklen på et plan..... 456

### N

Notfræsning

Skrubbe+slette..... 159

Nulpunkt-forskydning

med nulpunkt-tabeller..... 282

Nulpunkts-forskydning..... 281

i program..... 281

### O

Om denne håndbog..... 4

Opmåle emner..... 422

Opmåling af værktøj

TT kalibrering..... 522, 524

### P

Positionerlogik..... 335

Program-kald..... 308

via Cyklus..... 308

Protokoler måleresultat..... 423

Punktmønster..... 196

Punkt mønster

på cirkel..... 197

på Linje..... 199

Punktmønstre

Oversigt..... 196

Punkt-tabeller..... 65

### R

Resultat-Parameter..... 425

Rive..... 75

Rund not

Skrubbe=slette..... 163

### S

Sidesletning..... 222

Skrubning:\Se SL-Cyklen, skrubning.

216

Skråflade..... 320

SL-cykler..... 204

Grundlaget..... 204, 276

Overlappede konturer.. 208, 270

SL-cykler med enkel konturformel...

276

SL-cykler med kompleks

konturformel..... 266

SL-Cyklus..... 249

Cuklus kontur..... 207

Forboring..... 214

Kontur-data..... 212

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| Kontur-kæde.....               | 234      |
| Kontur-tog.....                | 225, 229 |
| skrubning.....                 | 216      |
| Sletning dybde.....            | 220      |
| Sletning side.....             | 222      |
| SL-Cykluser.....               | 259      |
| Spejling.....                  | 288      |
| Spindel-orientering.....       | 309      |
| Status for målingen.....       | 425      |
| Sænkgevindfræsning.....        | 127      |
| Sæt henføringspunkt automatisk |          |
| Invendig hjørne.....           | 399      |
| i tastesystem-aksen.....       | 408      |
| kropmidte.....                 | 372      |
| Midten af 4 boringer.....      | 410      |
| Midt i en cirkel-lomme         |          |
| (boring).....                  | 384      |
| Midt i en cirkel-tap.....      | 389      |
| Midt i en firkant-lomme.....   | 376      |
| Midt i en firkant-tap.....     | 380      |
| Midt i en hulcirkel.....       | 404      |
| Notmidte.....                  | 368      |
| på en vilkårlig akse.....      | 414      |
| udvendig hjørne.....           | 394      |

## T

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| TasteCyklus                      |     |
| for Automatisk-drift.....        | 332 |
| Tastesystemdata.....             | 337 |
| Tastetilspænding.....            | 334 |
| Tastsystem-tabel.....            | 336 |
| Tilgodese grunddrejning.....     | 331 |
| Tolerance-overvågning.....       | 425 |
| transformering af arbejdsplan... | 295 |

## U

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| Uddrejning.....       | 77, 85 |
| Udviklingsstand.....  | 10     |
| Universal-Boring..... | 80, 88 |

## V

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Værktøjs-Korrektur.....          | 426 |
| Værktøjs-måling.....             | 520 |
| Værktøjs opmåling                |     |
| komplet opmåling.....            | 530 |
| værktøjs-længde.....             | 526 |
| værktøjs-radius.....             | 528 |
| Værktøjs-opmåling                |     |
| Maskin-parametre.....            | 518 |
| Værktøjs-opmåling <\$nopcode>... | 516 |
| Værktøjs-overvågning.....        | 426 |

# 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

**NC 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

**APP programming** ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

---

www.heidenhain.de

---

## Tastesystemer fra HEIDENHAIN

hjælper dem, til at reducerer nedetid, og  
Dimensionsstabilitet af det færdigbearbejdede emne.

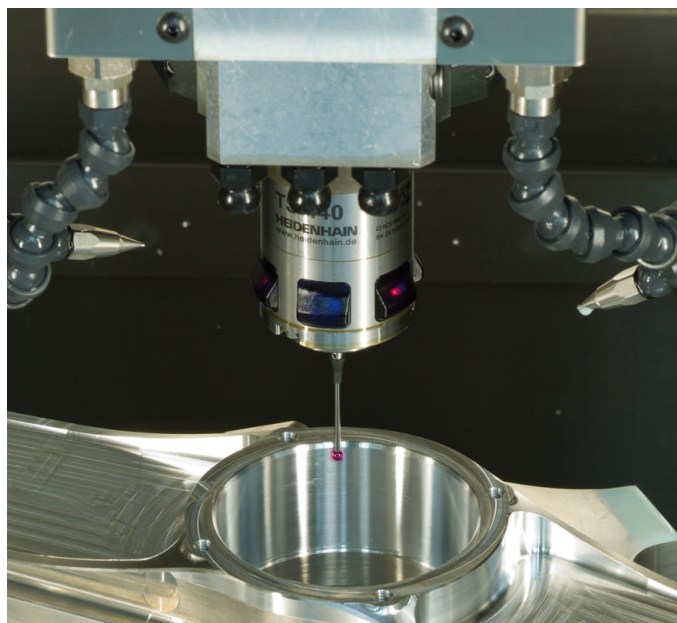
### Værktøjs-tastesystem

**TS 220** Kabelforbundet signaloverførsel

**TS 440, TS 444** Infrarød-overførsel

**TS 640, TS 740** Infrarød-overførsel

- Værktøjsopretning
- Fastlægger henføringspunkter
- Opmåle emner



### Værktøjs-tastesystem

**TT 140** Kabelforbundet signaloverførsel

**TT 449** Infrarød-overførsel

**TL** berøringsløs Lasersystem

- Opmåling af værktøj
- Brug Overvågning
- Værktøjsbrud konstateret

