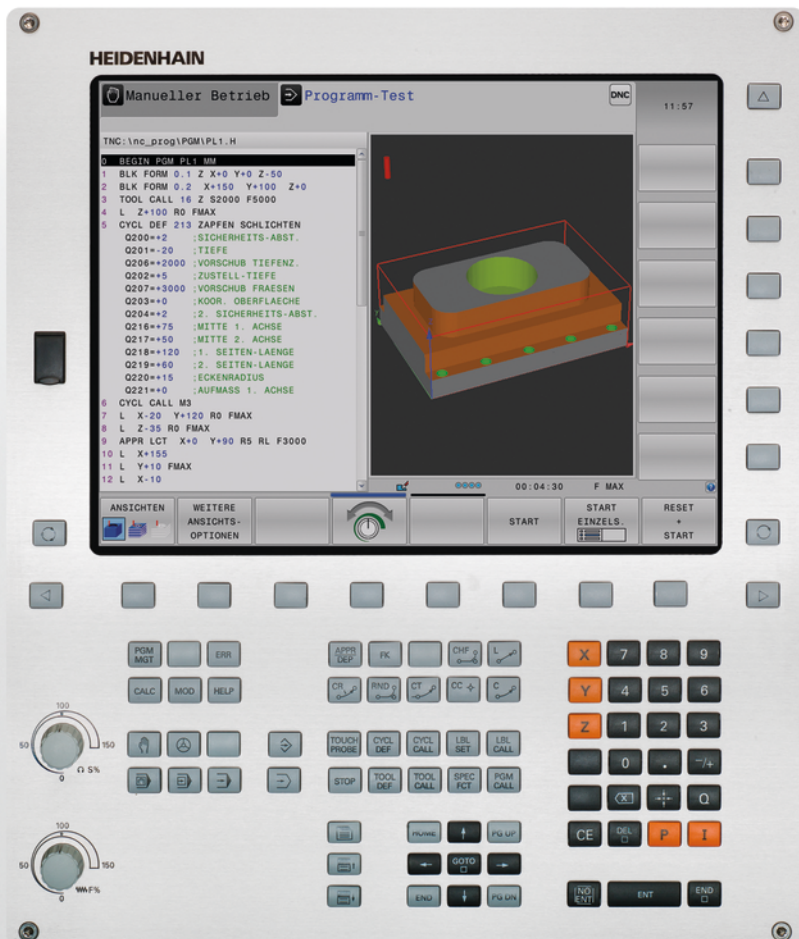




# HEIDENHAIN



## TNC 320

Bruksanvisning  
Cykelprogrammering

NC-software

771851-02

771855-02

Svenska (sv)  
10/2015



**Grundläggande**

### Om denna handbok

Längre fram finner du en lista med de anmärkningssymboler som har använts i denna handbok



Denna symbol visar dig att det finns särskilda anmärkningar till den beskrivna funktionen att ta hänsyn till.



**VARNING!** Denna symbol indikerar en eventuellt farlig situation som kan leda till mindre eller lättare skador om den inte undviks.



Denna symbol visar dig att det finns en eller flera av följande risker vid användning av den beskrivna funktionen:

- Fara för arbetsstycket
- Fara för spänndon
- Fara för verktyget
- Fara för maskinen
- Fara för användaren



Denna symbol visar dig att den beskrivna funktionen måste ha anpassats av din maskintillverkare. Den beskrivna funktionen kan därför fungera på olika sätt i olika maskiner.



Denna symbol visar dig att du kan hitta en detaljerad beskrivning för en funktion i en annan bruksanvisning.

### Önskas ändringar eller har du funnit tryckfel?

Vi önskar alltid att förbättra vår dokumentation. Hjälp oss med detta och informera oss om önskade ändringar via följande E-postadress: [tnc-userdoc@heidenhain.de](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de).

### TNC-typ, mjukvara och funktioner

Denna handbok beskriver funktioner som finns tillgängliga i TNC styrsystem med följande NC-mjukvarunummer.

| <b>TNC-typ</b>                | <b>NC-programvarunummer</b> |
|-------------------------------|-----------------------------|
| TNC 320                       | 771851-02                   |
| TNC 320 Programmeringsstation | 771855-02                   |

Bokstavsbeteckningen E anger att det är en exportversion av TNC:n. I exportversionerna av TNC gäller följande begränsningar:

- Rätlinjeförflyttning simultant i upp till 4 axlar

Maskintillverkaren anpassar, via maskinparametrar, lämpliga funktioner i TNC:n till den specifika maskinen. Därför förekommer det funktioner, som beskrivs i denna handbok, vilka inte finns tillgängliga i alla TNC-utrustade maskiner.

TNC-funktioner som inte finns tillgängliga i alla maskiner är exempelvis:

- Verktygsmätning med TT

Kontakta maskintillverkaren för att klargöra vilka funktioner som finns tillgängliga i Er maskin.

Många maskintillverkare och HEIDENHAIN erbjuder programmeringskurser för TNC. Att delta i sådana kurser ger oftast en god inblick i användandet av TNC-funktionerna.



#### **Bruksanvisning:**

Alla TNC-funktioner som inte har anknytning till cyklerna finns beskrivna i bruksanvisningen för TNC 320. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.

ID-nr. Bruksanvisning Klartext-dialog: 1096951–xx.

ID-nr. Bruksanvisning DIN/ISO: 1096984–xx.

### Software-optioner

TNC 320 förfogar över olika software-optioner, vilka kan frigges maskintillverkare. Varje option frigges separat och innehåller de funktioner som finns listade nedan:

#### Additional Axis (Option #0 och Option #1)

---

**Ytterligare axel** Ytterligare reglerkrets 1 och 2

#### Advanced Function Set 1 (Option #8)

---

##### Utökade funktioner grupp 1

##### Rundbordsbearbetning:

- Konturer på en cylinders utrullade mantelyta
- Matning i mm/min

##### Koordinatomräkningar:

3D-vridning av bearbetningsplanet

##### Interpolation:

Cirkel i 3 axlar vid tiltat bearbetningsplan (rymdcirkel)

#### HEIDENHAIN DNC (Option #18)

---

Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent

#### DXF Converter (Option #42)

---

##### DXF-konverter

- Stödjer DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12)
- Överföring av konturer och punktmönster
- Komfortabel inställning av utgångspunkt
- Grafisk selektering av konturavsnitt från Klartext-dialogprogram

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

---

**Utökad verktygshantering** Python-baserad

### Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

Förutom software-optioner hanteras större vidareutvecklingar av TNC:ns programvara via Upgrade-funktioner, så kallad **Feature Content Level** (eng. begrepp för utvecklingsnivå). Funktioner som sorterar under FCL, finns inte tillgängliga för dig om du erhåller en software-uppgradering i din TNC.



När du får en ny maskin levererad står alla Upgrade-funktioner till förfogande utan merkostnad.

Upgrade-funktioner indikeras i handboken med **FCL n**, där **n** indikerar utvecklingsnivåns löpnummer.

Du kan öppna FCL-funktionen genom att köpa ett lösenord. Kontakta i förekommande fall din maskintillverkare eller HEIDENHAIN.

### Avsett användningsområde

TNC:n motsvarar klass A enligt EN 55022 och är huvudsakligen avsedd för användning inom industrin.

### Rättslig anmärkning

Denna produkt använder Open Source Software. Ytterligare information finner du i styrsystemet under

- ▶ Driftart Inmatning/Editering
- ▶ MOD-funktion
- ▶ Softkey **LICENS ANMÄRKNING**

## Valbara parametrar

HEIDENHAIN utvecklar fortlöpande det generösa utbudet av cykler, därför kan det med varje ny mjukvara också finnas nya Q-parametrar för vissa cykler. Dessa nya Q-parametrar är valbara parametrar, för äldre mjukvaror finns de inte alltid till förfogande. I cykeln befinner du dig alltid i slutet av cykeldefinitionen. Vilka valbara Q-parametrar som tillkommit i denna mjukvaran finner du i översikten "Nya och ändrade cykelfunktioner för mjukvara 77185x-02". Du kan själv bestämma om du vill definiera de valbara Q-parametrarna, eller om du vill radera dem med knappen NO ENT. Du kan också överta det förutbestämda standardvärdet. Om du har råkat radera en valbar parameter, eller om du efter en mjukvaruuppdatering vill utveckla cyklerna i ett befintligt program, kan de valbara Q-parametrarna läggas till i efterhand. Tillvägagångssättet beskrivs nedan

Infoga valbara Q-parametrar i efterhand:

- Anropa cykeldefinitionen
- Tryck på piltangenten åt höger tills de nya Q-parametrarna visas
- Överta det redan inmatade standardvärdet eller mata in ett eget värde
- Om du vill använda den nya Q-parametern, lämna menyn genom att fortsätta trycka på piltangenten åt höger eller med END
- Om du inte vill använda den nya Q-parametern, tryck på knappen NO ENT

### Kompatibilitet

Bearbetningsprogram som har skapats med äldre HEIDENHAIN-kurvlinjestyrssystem (från TNC 150 B) är till största del bearbetningsbara även i TNC 320 med den nya mjukvaran. Även när nya, valbara parametrar ("Valbara parametrar") har tillkommit till befintliga cykler, kan du i regel exekvera ditt program precis som vanligt. Detta tack vare det bakomliggande standardvärdet. Om du tvärtom, vill exekvera ett program i ett äldre styrsystem men som är skapat i en ny mjukvara, kan du radera de valbara Q-parametrarna från cykeldefinitionen med knappen NO ENT. På det viset får du ett motsvarande bakåtkompatibelt program. Om NC-block innehåller ogiltiga element, markeras dessa som ERROR-block av TNC:n när filen öppnas.



### Nya cykelfunktioner i programvara 77185x-01

- Teckenvarianterna i bearbetningscykel 225 gravering har utvidgats med specialtecken och diametertecken se "GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)", Sida 268
- Ny bearbetningscykel 275 Trochoid fräsning se "KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN ISO G275)", Sida 194
- Ny bearbetningscykel 233 Planfräsning se "PLANFRAESNING (Cykel, DIN/ISO: G233)", Sida 153
- I cykel 205 Universal-djupborrning kan numera en matning för retur definieras via parameter Q208 se "Cykelparametrar", Sida 80
- I gängfräsningscyklerna 26x har en framkörningsmatning lagts till se "Cykelparametrar", Sida 106
- Cykel 404 har utökats med parameter Q305 NR. I TABELL se "Cykelparametrar", Sida 302
- I borrar cyklerna 200, 203 och 205 har parametern Q395 REFERENS DJUP införts för att utvärdera T-ANGLE se "Cykelparametrar", Sida 80
- Cykel 241 DJUPHÅLSBORRNING har utökats med fler inmatningsparametrar se "LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241)", Sida 84
- Ny avkänningscykel 4 MÄTNING 3D har införts se "MÄTNING 3D (Cykel 4)", Sida 407

#### Nya och ändrade cykelfunktioner för mjukvara 77185x-02

- Cykel 270: KONTURLINJE-DATA har lagts till i cykelpaketet (Software-option 19), se "KONTURLINJE-DATA (cykel 270, DIN/ISO: G270)", Sida 193
- Cykel 39: CYLINDERMANTEL (Software-option 1)  
Fräsning utvändig kontur har lagts till i cykelpaketet, se "CYLINDERMANTEL (cykel 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)", Sida 214
- Teckenvarianterna i bearbetningscykel 225 Graving har utvidgats med CE-tecken, ß, @-tecken och stystemtid, se "GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)", Sida 268
- Cykel 252-254 har utvidgats med den valfria parametern Q439, se "Cykelparametrar", Sida 134
- Cykel 22 har utvidgats med den valfria parametern Q401, Q404, se "GROVSKAER (Cykel 22, DIN/ISO: G122)", Sida 182
- Cykel 484 har utvidgats med den valfria parametern Q536, se "Kalibrera TT 449 utan kabel (cykel 484, DIN/ISO: G484)", Sida 427

## Innehållsförteckning

|    |                                                                            |     |
|----|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | Grunder / Översikt.....                                                    | 39  |
| 2  | Använda bearbetningscykler.....                                            | 43  |
| 3  | Bearbetningscykler: Borrning.....                                          | 61  |
| 4  | Bearbetningscykler: Gångning / Gångfräsning.....                           | 91  |
| 5  | Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning.....        | 125 |
| 6  | Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner.....                               | 163 |
| 7  | Bearbetningscykler: Konturficka.....                                       | 171 |
| 8  | Bearbetningscykler: Cylindermantel.....                                    | 203 |
| 9  | Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel.....                      | 221 |
| 10 | Cykler: Koordinatomräkningar.....                                          | 235 |
| 11 | Cykler: Specialfunktioner.....                                             | 259 |
| 12 | Arbeta med avkännarcykler.....                                             | 277 |
| 13 | Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning..... | 287 |
| 14 | Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt.....                 | 309 |
| 15 | Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket.....                  | 361 |
| 16 | Avkännarcykler: Specialfunktioner.....                                     | 403 |
| 17 | Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg.....                      | 419 |
| 18 | Översiktstabeller Cykler.....                                              | 435 |



|            |                                       |           |
|------------|---------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Grunder / Översikt.....</b>        | <b>39</b> |
| <b>1.1</b> | <b>Inledning.....</b>                 | <b>40</b> |
| <b>1.2</b> | <b>Tillgängliga cykelgrupper.....</b> | <b>41</b> |
|            | Översikt bearbetningscykler.....      | 41        |
|            | Översikt avkännarcyklar.....          | 42        |

|            |                                                    |           |
|------------|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>2</b>   | <b>Använda bearbetningscykler.....</b>             | <b>43</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Arbeta med bearbetningscykler.....</b>          | <b>44</b> |
|            | Maskinspecifika cykler.....                        | 44        |
|            | Definiera cykel via softkeys.....                  | 45        |
|            | Definiera cykel via GOTO-funktion.....             | 45        |
|            | Anropa cykler.....                                 | 46        |
| <b>2.2</b> | <b>Programmallar för cykler.....</b>               | <b>48</b> |
|            | Översikt.....                                      | 48        |
|            | GLOBAL DEF inmatning.....                          | 48        |
|            | Använda GLOBAL DEF-uppgifter.....                  | 49        |
|            | Allmänna globala data.....                         | 49        |
|            | Globala data för borrning.....                     | 50        |
|            | Globala data för fräsning med fickcykler 25x.....  | 50        |
|            | Globala data för fräsning med konturcykler.....    | 50        |
|            | Globala data för positioneringsbeteendet.....      | 51        |
|            | Globala data för avkännarfunktioner.....           | 51        |
| <b>2.3</b> | <b>Mönsterdefinition PATTERN DEF.....</b>          | <b>52</b> |
|            | Användning.....                                    | 52        |
|            | PATTERN DEF inmatning.....                         | 52        |
|            | PATTERN DEF användning.....                        | 53        |
|            | Definiera enstaka bearbetningspositioner.....      | 53        |
|            | Definiera enstaka rad.....                         | 54        |
|            | Definiera enstaka mönster.....                     | 55        |
|            | Definiera enstaka ram.....                         | 56        |
|            | Definiera fullcirkel.....                          | 57        |
|            | Definiera cirkelsegment.....                       | 57        |
| <b>2.4</b> | <b>Punkttabeller.....</b>                          | <b>58</b> |
|            | Användningsområde.....                             | 58        |
|            | Ange punkttabell.....                              | 58        |
|            | Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen..... | 59        |
|            | Välja punkttabell i programmet.....                | 59        |
|            | Anropa cykel i kombination med punkttabeller.....  | 60        |

|            |                                                               |           |
|------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3</b>   | <b>Bearbetningscykler: Borrning.....</b>                      | <b>61</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Grunder.....</b>                                           | <b>62</b> |
|            | Översikt.....                                                 | 62        |
| <b>3.2</b> | <b>CENTRERING (Cykel 240, DIN/ISO: G240).....</b>             | <b>63</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                             | 63        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                              | 63        |
|            | Cykelparametrar.....                                          | 64        |
| <b>3.3</b> | <b>BORRNING (Cykel 200).....</b>                              | <b>65</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                             | 65        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                              | 65        |
|            | Cykelparametrar.....                                          | 66        |
| <b>3.4</b> | <b>BROTSCHNING (Cykel 201, DIN/ISO: G201).....</b>            | <b>67</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                             | 67        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                              | 67        |
|            | Cykelparametrar.....                                          | 68        |
| <b>3.5</b> | <b>URSVARVNING (Cykel 202, DIN/ISO: G202).....</b>            | <b>69</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                             | 69        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                              | 69        |
|            | Cykelparametrar.....                                          | 71        |
| <b>3.6</b> | <b>UNIVERSALBORRNING (Cykel 203, DIN/ISO: G203).....</b>      | <b>72</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                             | 72        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                              | 72        |
|            | Cykelparametrar.....                                          | 73        |
| <b>3.7</b> | <b>BAKPLANING (Cykel 204, DIN/ISO: G204).....</b>             | <b>75</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                             | 75        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                              | 76        |
|            | Cykelparametrar.....                                          | 77        |
| <b>3.8</b> | <b>UNIVERSAL-DJUPBORRNING (Cykel 205, DIN/ISO: G205).....</b> | <b>78</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                             | 78        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                              | 79        |
|            | Cykelparametrar.....                                          | 80        |

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3.9 BORRFRAESNING (Cykel 208).....</b>                      | <b>82</b> |
| Cykelförlopp.....                                              | 82        |
| Beakta vid programmeringen!.....                               | 82        |
| Cykelparametrar.....                                           | 83        |
| <b>3.10 LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241).....</b>   | <b>84</b> |
| Cykelförlopp.....                                              | 84        |
| Beakta vid programmeringen!.....                               | 84        |
| Cykelparametrar.....                                           | 85        |
| <b>3.11 Programmeringsexempel.....</b>                         | <b>87</b> |
| Exempel: Borrcykler.....                                       | 87        |
| Exempel: Använda borrcykler i kombination med PATTERN DEF..... | 88        |



|            |                                                                                       |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4</b>   | <b>Bearbetningscykler: Gångning / Gångfräsning.....</b>                               | <b>91</b>  |
| <b>4.1</b> | <b>Grunder.....</b>                                                                   | <b>92</b>  |
|            | Översikt.....                                                                         | 92         |
| <b>4.2</b> | <b>GÄNGNING NY med flytande gånghuvud (Cykel 206, DIN/ISO: G206).....</b>             | <b>93</b>  |
|            | Cykelförlopp.....                                                                     | 93         |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                                      | 93         |
|            | Cykelparametrar.....                                                                  | 94         |
| <b>4.3</b> | <b>SYNKRONISERAD GÄNGNING utan flytande gånghuvud (Cykel 207, DIN/ISO: G207).....</b> | <b>95</b>  |
|            | Cykelförlopp.....                                                                     | 95         |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                                      | 96         |
|            | Cykelparametrar.....                                                                  | 97         |
|            | Frikörning vid avbrott i programexekveringen.....                                     | 97         |
| <b>4.4</b> | <b>GÄNGNING SPÅNBRYTNING (Cykel 209, DIN/ISO: G209).....</b>                          | <b>98</b>  |
|            | Cykelförlopp.....                                                                     | 98         |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                                      | 99         |
|            | Cykelparametrar.....                                                                  | 100        |
| <b>4.5</b> | <b>Grunder för gångfräsning.....</b>                                                  | <b>102</b> |
|            | Förutsättningar.....                                                                  | 102        |
| <b>4.6</b> | <b>GÄNGFRÄSNING (Cykel 262, DIN/ISO: G262).....</b>                                   | <b>104</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                                     | 104        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                                      | 105        |
|            | Cykelparametrar.....                                                                  | 106        |
| <b>4.7</b> | <b>FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING (Cykel 263, DIN/ISO:G263).....</b>                            | <b>107</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                                     | 107        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                                      | 108        |
|            | Cykelparametrar.....                                                                  | 109        |
| <b>4.8</b> | <b>BORR-GAENGFRÆSNING (Cykel 264, DIN/ISO: G264).....</b>                             | <b>111</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                                     | 111        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                                      | 112        |
|            | Cykelparametrar.....                                                                  | 113        |

## **4.9 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING (Cykel 265, DIN/ISO: G265)..... 115**

Cykelförlopp..... 115

Beakta vid programmeringen!..... 116

Cykelparametrar..... 117

## **4.10 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING (Cykel 267, DIN/ISO: G267)..... 119**

Cykelförlopp..... 119

Beakta vid programmeringen!..... 120

Cykelparametrar..... 121

## **4.11 Programmeringsexempel..... 123**

Exempel: Gängning..... 123

|            |                                                                            |            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b>   | <b>Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning.....</b> | <b>125</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Grunder.....</b>                                                        | <b>126</b> |
|            | Översikt.....                                                              | 126        |
| <b>5.2</b> | <b>REKTANGULÄR FICKA (Cykel 251, DIN/ISO: G251).....</b>                   | <b>127</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                          | 127        |
|            | Beakta vid programmeringen.....                                            | 128        |
|            | Cykelparametrar.....                                                       | 129        |
| <b>5.3</b> | <b>SPÅRFRÄSNING (Cykel 252, DIN/ISO: G252).....</b>                        | <b>131</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                          | 131        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                           | 133        |
|            | Cykelparametrar.....                                                       | 134        |
| <b>5.4</b> | <b>SPAARFRAESNING (cykel 253).....</b>                                     | <b>136</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                          | 136        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                           | 137        |
|            | Cykelparametrar.....                                                       | 138        |
| <b>5.5</b> | <b>CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ISO: G254).....</b>                      | <b>140</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                          | 140        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                           | 141        |
|            | Cykelparametrar.....                                                       | 142        |
| <b>5.6</b> | <b>REKTANGULÄR TAPP (Cykel 256, DIN/ISO: G256).....</b>                    | <b>145</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                          | 145        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                           | 146        |
|            | Cykelparametrar.....                                                       | 147        |
| <b>5.7</b> | <b>CIRKULÄR TAPP (Cykel 257, DIN/ISO: G257).....</b>                       | <b>149</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                          | 149        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                           | 150        |
|            | Cykelparametrar.....                                                       | 151        |
| <b>5.8</b> | <b>PLANFRAESNING (Cykel, DIN/ISO: G233).....</b>                           | <b>153</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                          | 153        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                           | 157        |
|            | Cykelparametrar.....                                                       | 158        |

## 5.9 Programmeringsexempel.....161

Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår..... 161

|            |                                                                              |            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>   | <b>Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner.....</b>                          | <b>163</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Grunder.....</b>                                                          | <b>164</b> |
|            | Översikt.....                                                                | 164        |
| <b>6.2</b> | <b>PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL (Cykel 220, DIN/ISO: G220).....</b>                | <b>165</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                            | 165        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                             | 165        |
|            | Cykelparametrar.....                                                         | 166        |
| <b>6.3</b> | <b>PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER (Cykel 221, DIN/ISO: G221, DIN/ISO: G221).....</b> | <b>167</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                            | 167        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                             | 167        |
|            | Cykelparametrar.....                                                         | 168        |
| <b>6.4</b> | <b>Programmeringsexempel.....</b>                                            | <b>169</b> |
|            | Exempel: Hålcirkel.....                                                      | 169        |

|            |                                                    |            |
|------------|----------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b>   | <b>Bearbetningscykler: Konturficka.....</b>        | <b>171</b> |
| <b>7.1</b> | <b>SL-cykler.....</b>                              | <b>172</b> |
|            | Grunder.....                                       | 172        |
|            | Översikt.....                                      | 173        |
| <b>7.2</b> | <b>KONTUR (Cykel 14, DIN/ISO: G37).....</b>        | <b>174</b> |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                   | 174        |
|            | Cykelparametrar.....                               | 174        |
| <b>7.3</b> | <b>Överlagrade konturer.....</b>                   | <b>175</b> |
|            | Grunder.....                                       | 175        |
|            | Underprogram: Överlappande fickor.....             | 175        |
|            | "Summa"-yta.....                                   | 176        |
|            | "Differens"-yta.....                               | 176        |
|            | "Snitt"-yta.....                                   | 177        |
| <b>7.4</b> | <b>KONTURDATA (Cykel 20, DIN/ISO: G120).....</b>   | <b>178</b> |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                   | 178        |
|            | Cykelparametrar.....                               | 179        |
| <b>7.5</b> | <b>FÖRBORRNING (Cykel 21, DIN/ISO: G121).....</b>  | <b>180</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                  | 180        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                   | 181        |
|            | Cykelparametrar.....                               | 181        |
| <b>7.6</b> | <b>GROVSKAER (Cykel 22, DIN/ISO: G122).....</b>    | <b>182</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                  | 182        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                   | 183        |
|            | Cykelparametrar.....                               | 184        |
| <b>7.7</b> | <b>FINSKÄR DJUP (Cykel 23, DIN/ISO: G123).....</b> | <b>186</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                  | 186        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                   | 186        |
|            | Cykelparametrar.....                               | 187        |
| <b>7.8</b> | <b>FINSKÄR SIDA (Cykel 24, DIN/ISO: G124).....</b> | <b>188</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                  | 188        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                   | 189        |
|            | Cykelparametrar.....                               | 190        |

## **7.9 KONTURLINJE (Cykel 25, DIN/ISO: G125)..... 191**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Cykelförlopp.....                | 191 |
| Beakta vid programmeringen!..... | 191 |
| Cykelparametrar.....             | 192 |

## **7.10 KONTURLINJE-DATA (cykel 270, DIN/ISO: G270)..... 193**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Beakta vid programmeringen!..... | 193 |
| Cykelparametrar.....             | 193 |

## **7.11 KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN ISO G275)..... 194**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Cykelförlopp.....                | 194 |
| Beakta vid programmeringen!..... | 195 |
| Cykelparametrar.....             | 196 |

## **7.12 Programmeringsexempel..... 198**

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Exempel: Urfräsning och efterfräsning av ficka.....                       | 198 |
| Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer..... | 200 |
| Exempel: Konturlinje.....                                                 | 202 |

|            |                                                                                      |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>   | <b>Bearbetningscykler: Cylindermantel.....</b>                                       | <b>203</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Grunder.....</b>                                                                  | <b>204</b> |
|            | Översikt Cylindermantelcykler.....                                                   | 204        |
| <b>8.2</b> | <b>CYLINDERMANTEL (Cykel 27, DIN/ISO: G127, software-option 1).....</b>              | <b>205</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                                    | 205        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                                     | 206        |
|            | Cykelparametrar.....                                                                 | 207        |
| <b>8.3</b> | <b>CYLINDERMANTEL spårfräsning (Cykel 28, DIN/ISO: G128, software-option 1).....</b> | <b>208</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                                    | 208        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                                     | 209        |
|            | Cykelparametrar.....                                                                 | 210        |
| <b>8.4</b> | <b>CYLINDERMANTEL kamfräsning (Cykel 29, DIN/ISO: G129, software-option 1).....</b>  | <b>211</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                                    | 211        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                                     | 212        |
|            | Cykelparametrar.....                                                                 | 213        |
| <b>8.5</b> | <b>CYLINDERMANTEL (cykel 39, DIN/ISO: G139, software-option 1).....</b>              | <b>214</b> |
|            | Cykelförlopp.....                                                                    | 214        |
|            | Beakta vid programmeringen!.....                                                     | 215        |
|            | Cykelparametrar.....                                                                 | 216        |
| <b>8.6</b> | <b>Programmeringsexempel.....</b>                                                    | <b>217</b> |
|            | Exempel: Cylindermantel med cykel 27.....                                            | 217        |
|            | Exempel: Cylindermantel med cykel 28.....                                            | 219        |



## **9 Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel..... 221**

### **9.1 SL-cykler med komplex konturformel..... 222**

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Grunder.....                                                                    | 222 |
| Välj program med konturdefinitioner.....                                        | 224 |
| Definiera konturbeskrivningar.....                                              | 224 |
| Ange komplex konturformel.....                                                  | 225 |
| Överlagrade konturer.....                                                       | 226 |
| Bearbetning av kontur med SL-cykler.....                                        | 228 |
| Exempel: Grov- och finbearbetning av överlagrade konturer med konturformel..... | 229 |

### **9.2 SL-cykler med enkel konturformel.....232**

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Grunder.....                             | 232 |
| Ange enkel konturformel.....             | 234 |
| Bearbetning av kontur med SL-cykler..... | 234 |

|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10 Cykler: Koordinatomräkningar.....</b>                                            | <b>235</b> |
| <b>10.1 Grunder.....</b>                                                               | <b>236</b> |
| Översikt.....                                                                          | 236        |
| Koordinatomräkningarnas varaktighet.....                                               | 236        |
| <b>10.2 NOLLPUNKT-förskjutning (cykel 7, DIN/ISO: G54).....</b>                        | <b>237</b> |
| Verkan.....                                                                            | 237        |
| Cykelparametrar.....                                                                   | 237        |
| <b>10.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7, DIN/ISO: G53).....</b> | <b>238</b> |
| Verkan.....                                                                            | 238        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                                       | 239        |
| Cykelparametrar.....                                                                   | 239        |
| Välja nollpunktstabell i NC-programmet.....                                            | 240        |
| Nollpunktstabellen editerar man i driftart Programmering.....                          | 240        |
| Konfigurera nollpunktstabell.....                                                      | 242        |
| Lämna nollpunktstabell.....                                                            | 242        |
| Statuspresentation.....                                                                | 242        |
| <b>10.4 UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLNING (Cykel 247, DIN/ISO: G247).....</b>                   | <b>243</b> |
| Verkan.....                                                                            | 243        |
| Beakta före programmeringen!.....                                                      | 243        |
| Cykelparametrar.....                                                                   | 243        |
| Statuspresentation.....                                                                | 243        |
| <b>10.5 SPEGLING (Cykel 8, DIN/ISO: G28).....</b>                                      | <b>244</b> |
| Verkan.....                                                                            | 244        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                                       | 244        |
| Cykelparametrar.....                                                                   | 244        |
| <b>10.6 VRIDNING (Cykel 10, DIN/ISO: G73).....</b>                                     | <b>245</b> |
| Verkan.....                                                                            | 245        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                                       | 246        |
| Cykelparametrar.....                                                                   | 246        |
| <b>10.7 SKALFAKTOR (cykel 11, DIN/ISO: G72).....</b>                                   | <b>247</b> |
| Verkan.....                                                                            | 247        |
| Cykelparametrar.....                                                                   | 247        |

## **10.8 SKALFAKTOR AXELSP (cykel 26)..... 248**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Verkan.....                      | 248 |
| Beakta vid programmeringen!..... | 248 |
| Cykelparametrar.....             | 249 |

## **10.9 BEARBETNINGSPLAN (Cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)..... 250**

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Verkan.....                                              | 250 |
| Beakta vid programmeringen!.....                         | 251 |
| Cykelparametrar.....                                     | 251 |
| Återställning.....                                       | 251 |
| Positionera rotationsaxlar.....                          | 252 |
| Positionspresentation i vridet system.....               | 253 |
| Övervakning av bearbetningsområdet.....                  | 253 |
| Positionering i vridet system.....                       | 254 |
| Kombination med andra cykler för koordinatmräkning.....  | 254 |
| Arbeta med cykel 19 BEARBETNINGSPLAN, steg för steg..... | 255 |

## **10.10 Programmeringsexempel.....256**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Exempel: Cykler för koordinatmräkning..... | 256 |
|--------------------------------------------|-----|

|                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11 Cykler: Specialfunktioner.....</b>                     | <b>259</b> |
| <b>11.1 Grunder.....</b>                                     | <b>260</b> |
| Översikt.....                                                | 260        |
| <b>11.2 VÄNTETID (Cykel 9, DIN/ISO: G04).....</b>            | <b>261</b> |
| Funktion.....                                                | 261        |
| Cykelparametrar.....                                         | 261        |
| <b>11.3 PROGRAMANROP (Cykel 12, DIN/ISO: G39).....</b>       | <b>262</b> |
| Cyklfunktion.....                                            | 262        |
| Beakta vid programmeringen!.....                             | 262        |
| Cykelparametrar.....                                         | 263        |
| <b>11.4 SPINDELORIENTERING (Cykel 13, DIN/ISO: G36).....</b> | <b>264</b> |
| Cyklfunktion.....                                            | 264        |
| Beakta vid programmeringen!.....                             | 264        |
| Cykelparametrar.....                                         | 264        |
| <b>11.5 TOLERANS (Cykel 32, DIN/ISO: G62).....</b>           | <b>265</b> |
| Cyklfunktion.....                                            | 265        |
| Påverkan av geometridefinitionen i CAM-systemet.....         | 265        |
| Beakta vid programmeringen!.....                             | 266        |
| Cykelparametrar.....                                         | 267        |
| <b>11.6 GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225).....</b>        | <b>268</b> |
| Cyklförlopp.....                                             | 268        |
| Beakta vid programmeringen!.....                             | 268        |
| Cykelparametrar.....                                         | 269        |
| Tillåtna gravyrtecken.....                                   | 270        |
| Ej utskrivbara tecken.....                                   | 270        |
| Gravera systemvariabler.....                                 | 271        |
| <b>11.7 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232).....</b>    | <b>272</b> |
| Cyklförlopp.....                                             | 272        |
| Beakta vid programmeringen!.....                             | 274        |
| Cykelparametrar.....                                         | 275        |

## **12 Arbeta med avkännarcyklar..... 277**

### **12.1 Allmänt om avkännarcyklar..... 278**

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| Funktion.....                                                 | 278 |
| Ta hänsyn till grundvridning i Manuell drift.....             | 278 |
| Avkännarcyklar i driftart Manuell drift och El. Handratt..... | 278 |
| Avkännarcyklar för automatisk drift.....                      | 279 |

### **12.2 Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!..... 281**

|                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt: DIST i avkännartabellen.....                            | 281 |
| Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt: SET_UP i avkännartabellen.....                                      | 281 |
| Orientera infraröda avkännarsystem till programmerad avkänningsriktning: TRACK i avkännartabellen.....     | 281 |
| Brytande avkännarsystem, avkänningshastighet: F i avkännartabellen.....                                    | 282 |
| Brytande avkännarsystem, matning vid positioneringsförflyttningar: FMAX.....                               | 282 |
| Brytande avkännarsystem, snabbtransport vid positioneringsförflyttningar: F_PREPOS i avkännartabellen..... | 282 |
| Upprepad mätning.....                                                                                      | 283 |
| Toleransområde för upprepad mätning.....                                                                   | 283 |
| Exekvera avkännarcyklar.....                                                                               | 284 |

### **12.3 Avkännartabell..... 285**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Allmänt.....                | 285 |
| Editera avkännartabell..... | 285 |
| Avkännardata.....           | 286 |

|             |                                                                                      |            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>13</b>   | <b>Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning.....</b>    | <b>287</b> |
| <b>13.1</b> | <b>Grunder.....</b>                                                                  | <b>288</b> |
|             | Översikt.....                                                                        | 288        |
|             | Likheter mellan avkännarcyklerna för uppmätning av arbetsstyckets snedställning..... | 289        |
| <b>13.2</b> | <b>RUNDVRIDNING (Cykel 400, DIN/ISO: G400).....</b>                                  | <b>290</b> |
|             | Cykelförlopp.....                                                                    | 290        |
|             | Beakta vid programmeringen!.....                                                     | 290        |
|             | Cykelparametrar.....                                                                 | 291        |
| <b>13.3</b> | <b>GRUNDVRIDNING via två hål (Cykel 401, DIN/ISO: G401).....</b>                     | <b>293</b> |
|             | Cykelförlopp.....                                                                    | 293        |
|             | Beakta vid programmeringen!.....                                                     | 293        |
|             | Cykelparametrar.....                                                                 | 294        |
| <b>13.4</b> | <b>GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402).....</b>                  | <b>296</b> |
|             | Cykelförlopp.....                                                                    | 296        |
|             | Beakta vid programmeringen!.....                                                     | 296        |
|             | Cykelparametrar.....                                                                 | 297        |
| <b>13.5</b> | <b>GRUNDVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ISO: G403).....</b>  | <b>299</b> |
|             | Cykelförlopp.....                                                                    | 299        |
|             | Beakta vid programmeringen!.....                                                     | 299        |
|             | Cykelparametrar.....                                                                 | 300        |
| <b>13.6</b> | <b>INSTÄLLNING GRUNDVRIDNING (Cykel 404, DIN/ISO: G404).....</b>                     | <b>302</b> |
|             | Cykelförlopp.....                                                                    | 302        |
|             | Cykelparametrar.....                                                                 | 302        |
| <b>13.7</b> | <b>Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405).....</b>   | <b>303</b> |
|             | Cykelförlopp.....                                                                    | 303        |
|             | Beakta vid programmeringen!.....                                                     | 304        |
|             | Cykelparametrar.....                                                                 | 305        |
| <b>13.8</b> | <b>Exempel: Uppmätning av grundvridning via två hål.....</b>                         | <b>307</b> |

## **14 Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt..... 309**

### **14.1 Grunder.....310**

Översikt..... 310

Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt..... 312

### **14.2 UTGÅNGSPUNKT MITT SPÅR (Cykel 408, DIN/ISO: G408).....314**

Cykelförlopp.....314

Beakta vid programmeringen!..... 315

Cykelparametrar.....316

### **14.3 UTGÅNGSPUNKT MITT KAM (Cykel 409, DIN/ISO: G409).....318**

Cykelförlopp.....318

Beakta vid programmeringen!..... 318

Cykelparametrar.....319

### **14.4 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ISO: G410).....321**

Cykelförlopp.....321

Beakta vid programmeringen!..... 322

Cykelparametrar.....323

### **14.5 UTGÅNGSPUNKT UTFÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ISO: G411).....325**

Cykelförlopp.....325

Beakta vid programmeringen!..... 326

Cykelparametrar.....327

### **14.6 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (Cykel 412, DIN/ISO: G412).....329**

Cykelförlopp.....329

Beakta vid programmeringen!..... 330

Cykelparametrar.....331

### **14.7 UTGÅNGSPUNKT UTFÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413).....334**

Cykelförlopp.....334

Beakta vid programmeringen!..... 335

Cykelparametrar.....336

### **14.8 UTGÅNGSPUNKT UTFÄNDIGT HÖRN (Cykel 414, DIN/ISO: G414)..... 339**

Cykelförlopp.....339

Beakta vid programmeringen!..... 340

Cykelparametrar.....341

|                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>14.9 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIGT HÖRN (Cykel 415, DIN/ISO: G415).....</b>                                            | <b>343</b> |
| Cykelförlopp.....                                                                                                  | 343        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                                                                   | 343        |
| Cykelparametrar.....                                                                                               | 344        |
| <b>14.10 UTGÅNGSPUNKT HÅLCIRKELCENTRUM (Cykel 416, DIN/ISO: G416).....</b>                                         | <b>346</b> |
| Cykelförlopp.....                                                                                                  | 346        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                                                                   | 346        |
| Cykelparametrar.....                                                                                               | 347        |
| <b>14.11 UTGÅNGSPUNKT I AVKÄNNARAXELN (Cykel 417, DIN/ISO: G417).....</b>                                          | <b>349</b> |
| Cykelförlopp.....                                                                                                  | 349        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                                                                   | 349        |
| Cykelparametrar.....                                                                                               | 350        |
| <b>14.12 UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418).....</b>                                            | <b>351</b> |
| Cykelförlopp.....                                                                                                  | 351        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                                                                   | 351        |
| Cykelparametrar.....                                                                                               | 352        |
| <b>14.13 UTGÅNGSPUNKT I EN AXEL (Cykel 419, DIN/ISO: G419).....</b>                                                | <b>354</b> |
| Cykelförlopp.....                                                                                                  | 354        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                                                                   | 354        |
| Cykelparametrar.....                                                                                               | 355        |
| <b>14.14 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och ett cirkelsegments centrum.....</b> | <b>357</b> |
| <b>14.15 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och en hålcirkels centrum.....</b>      | <b>358</b> |



## **15 Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket..... 361**

### **15.1 Grunder.....362**

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Översikt.....                       | 362 |
| Mätresultat i protokoll.....        | 363 |
| Mätresultat i Q-parametrar.....     | 365 |
| Mätningens status.....              | 365 |
| Toleransövervakning.....            | 365 |
| Verktysövervakning.....             | 366 |
| Referenssystem för mätresultat..... | 367 |

### **15.2 REFERENSYTA (Cykel 0, DIN/ISO: G55).....368**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Cykelförlopp.....                | 368 |
| Beakta vid programmeringen!..... | 368 |
| Cykelparametrar.....             | 368 |

### **15.3 UTGÅNGSPUNKT Polär (cykel 1)..... 369**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Cykelförlopp.....                | 369 |
| Beakta vid programmeringen!..... | 369 |
| Cykelparametrar.....             | 369 |

### **15.4 MÄTNING VINKEL (Cykel 420, DIN/ISO: G420)..... 370**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Cykelförlopp.....                | 370 |
| Beakta vid programmeringen!..... | 370 |
| Cykelparametrar.....             | 371 |

### **15.5 MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421)..... 372**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Cykelförlopp.....                | 372 |
| Beakta vid programmeringen!..... | 372 |
| Cykelparametrar.....             | 373 |

### **15.6 MÄTNING UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 422, DIN/ISO: G422).....375**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Cykelförlopp.....                | 375 |
| Beakta vid programmeringen!..... | 375 |
| Cykelparametrar.....             | 376 |

### **15.7 MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 423, DIN/ISO: G423)..... 378**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Cykelförlopp.....                | 378 |
| Beakta vid programmeringen!..... | 378 |
| Cykelparametrar.....             | 379 |

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15.8 MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 424, DIN/ISO: G424).....</b>       | <b>381</b> |
| Cykelförlopp.....                                                            | 381        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                             | 381        |
| Cykelparametrar.....                                                         | 382        |
| <b>15.9 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (Cykel 425, DIN/ISO: G425).....</b>           | <b>384</b> |
| Cykelförlopp.....                                                            | 384        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                             | 384        |
| Cykelparametrar.....                                                         | 385        |
| <b>15.10 MÄTNING UTVÄNDIG KAM (Cykel 426, DIN/ISO: G426).....</b>            | <b>387</b> |
| Cykelförlopp.....                                                            | 387        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                             | 387        |
| Cykelparametrar.....                                                         | 388        |
| <b>15.11 MÄTNING KOORDINAT (Cykel 427, DIN/ISO: G427).....</b>               | <b>390</b> |
| Cykelförlopp.....                                                            | 390        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                             | 390        |
| Cykelparametrar.....                                                         | 391        |
| <b>15.12 MÄTNING HÅLCIRKEL (Cykel 430, DIN/ISO: G430).....</b>               | <b>393</b> |
| Cykelförlopp.....                                                            | 393        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                             | 393        |
| Cykelparametrar.....                                                         | 394        |
| <b>15.13 MÄTNING PLAN (Cykel 431, DIN/ISO: G431).....</b>                    | <b>396</b> |
| Cykelförlopp.....                                                            | 396        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                             | 396        |
| Cykelparametrar.....                                                         | 397        |
| <b>15.14 Programmeringsexempel.....</b>                                      | <b>399</b> |
| Exempel: Mätning och efterbearbetning av en rektangulär tapp.....            | 399        |
| Exempel: Uppmätning av rektangulär ficka, spara mätresultat i protokoll..... | 401        |

|                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16 Avkännarcyklar: Specialfunktioner.....</b>                           | <b>403</b> |
| <b>16.1 Grunder.....</b>                                                   | <b>404</b> |
| Översikt.....                                                              | 404        |
| <b>16.2 MÄTNING (Cykel 3).....</b>                                         | <b>405</b> |
| Cykelförlopp.....                                                          | 405        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                           | 405        |
| Cykelparametrar.....                                                       | 406        |
| <b>16.3 MÄTNING 3D (Cykel 4).....</b>                                      | <b>407</b> |
| Cykelförlopp.....                                                          | 407        |
| Beakta vid programmeringen!.....                                           | 407        |
| Cykelparametrar.....                                                       | 408        |
| <b>16.4 Kalibrering av brytande avkännarsystem.....</b>                    | <b>409</b> |
| <b>16.5 Visa kalibreringsvärde.....</b>                                    | <b>410</b> |
| <b>16.6 TS KALIBRERING (Cykel 460, DIN/ISO: G460).....</b>                 | <b>411</b> |
| <b>16.7 TS KALIBRERING LÄNGD (Cykel 461, DIN/ISO: G461).....</b>           | <b>413</b> |
| <b>16.8 TS KALIBRERING RADIE INVÄNDIGT (Cykel 462, DIN/ISO: G462).....</b> | <b>415</b> |
| <b>16.9 TS KALIBRERING RADIE UTVÄNDIGT (Cykel 463, DIN/ISO: G463).....</b> | <b>417</b> |

|             |                                                                             |            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>17</b>   | <b>Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg.....</b>                | <b>419</b> |
| <b>17.1</b> | <b>Grunder.....</b>                                                         | <b>420</b> |
|             | Översikt.....                                                               | 420        |
|             | Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483.....                 | 421        |
|             | Inställning av maskinparametrar.....                                        | 422        |
|             | Uppgifter i verktygstabellen TOOL.T.....                                    | 424        |
| <b>17.2</b> | <b>Kalibrera TT (Cykel 30 eller 480, DIN/ISO: G480 Option #17).....</b>     | <b>426</b> |
|             | Cykelförlopp.....                                                           | 426        |
|             | Beakta vid programmeringen!.....                                            | 426        |
|             | Cykelparametrar.....                                                        | 426        |
| <b>17.3</b> | <b>Kalibrera TT 449 utan kabel (cykel 484, DIN/ISO: G484).....</b>          | <b>427</b> |
|             | Grundläggande.....                                                          | 427        |
|             | Cykelförlopp.....                                                           | 427        |
|             | Beakta vid programmeringen!.....                                            | 428        |
|             | Cykelparametrar.....                                                        | 428        |
| <b>17.4</b> | <b>Mätning av verktygslängd (Cykel 31 eller 481, DIN/ISO: G481).....</b>    | <b>429</b> |
|             | Cykelförlopp.....                                                           | 429        |
|             | Beakta vid programmeringen!.....                                            | 429        |
|             | Cykelparametrar.....                                                        | 430        |
| <b>17.5</b> | <b>Mätning av verktygsradie (Cykel 32 eller 482, DIN/ISO: G482).....</b>    | <b>431</b> |
|             | Cykelförlopp.....                                                           | 431        |
|             | Beakta vid programmeringen!.....                                            | 431        |
|             | Cykelparametrar.....                                                        | 432        |
| <b>17.6</b> | <b>Komplett mätning av verktyg (Cykel 33 eller 483, DIN/ISO: G483).....</b> | <b>433</b> |
|             | Cykelförlopp.....                                                           | 433        |
|             | Beakta vid programmeringen!.....                                            | 433        |
|             | Cykelparametrar.....                                                        | 434        |

## **18 Översiktstabeller Cykler.....435**

### **18.1 Översiktstabell.....436**

Bearbetningscykler..... 436

Avkännarcykler.....437



# 1

**Grunder / Översikt**

## 1.1 Inledning

## 1.1 Inledning

Ofta återkommande bearbetningssekvenser, som omfattar flera bearbetningssteg, finns lagrade i TNC:n i form av cykler. Även koordinatmräkningar och andra specialfunktioner finns tillgängliga som cykler. De flesta cykler använder Q-parametrar som överföringsparametrar.

**Varning kollisionsrisk!**

Cykler utför i vissa fall omfattande bearbetningar. Utför ett grafiskt programtest före exekveringen för säkerhets skull!



Om man använder indirekt parametertilldelning vid cykler med nummer högre än 200 (t.ex. **Q210 = Q1**), kommer en ändring av den tilldelade parametern (t.ex. Q1) efter cykeldefinitionen inte att vara verksam. Definiera i sådana fall cykelparametern (t.ex. **Q210**) direkt.

När du definierar en matningsparameter i bearbetningscykler med nummer högre än 200, kan du istället för siffervärdet även välja den i **TOOL CALL**-blocket definierade matningen via softkey (softkey **FAUTO**). Beroende på respektive cykel och på respektive funktion av matningsparametern, står ytterligare matningsalternativ till förfogande **FMAX** (snabbtransport), **FZ** (matning per tand) och **FU** (matning per varv).

Beakta att en ändring av **FAUTO**-matningen efter en cykeldefinition inte har någon verkan eftersom TNC:n har kopplat matningen internt till **TOOL CALL**-blocket vid exekveringen av cykeldefinitionen.

Om man vill radera en cykel som består av flera delblock, upplyser TNC:n om huruvida hela den kompletta cykeln borde raderas.



## 1.2 Tillgängliga cykelgrupper

### Översikt bearbetningscykler



- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna

| Cykelgrupper                                                                                                                                                                        | Softkey                 | Sida |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|
| Cykler för djupborrning, brotschning, ursvarvning och försänkning                                                                                                                   | BORRNING/<br>GÄNGNING   | 62   |
| Cykler gängning, gängskärning och gängfräsning                                                                                                                                      | BORRNING/<br>GÄNGNING   | 92   |
| Cykler för att fräsa fickor, öar, spår och för planfräsning                                                                                                                         | FICKOR/<br>ÖAR/<br>SPÅR | 126  |
| Cykler för koordinatomräkning, med vilka godtyckliga konturer kan förskjutas, vridas, speglas, förstoras och förminskas                                                             | KOORDINAT<br>OMRÄKNING  | 236  |
| SL-cykler (Subcontur-List), med vilka konturer bearbetas, som är sammansatta av flera överlagrade delkonturer liksom cykler för cylindermantelbearbetning och för trochoid fräsning | SL<br>CYKLER            | 204  |
| Cykler för att skapa punktmönster, t.ex. hålcirkel eller hålrader                                                                                                                   | PUNKT-<br>MÖNSTER       | 164  |
| Specialcykler för väntetid, programanrop, spindelorientering, gravering, tolerans                                                                                                   | SPECIAL<br>CYKLER       | 260  |



- Växla i förekommande fall till maskinspecifika bearbetningscykler. Sådana bearbetningscykler kan integreras av din maskintillverkare

## 1.2 Tillgängliga cykelgrupper

## Översikt avkännarcyklar



- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna

| Cykelgrupper                                                                   | Softkey | Sida |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| Cykler för att automatiskt mäta och kompensera för snett placerat arbetsstycke |         | 288  |
| Cykler för automatisk inställning av utgångspunkt                              |         | 310  |
| Cykler för automatisk kontroll av arbetsstycket                                |         | 362  |
| Specialcykler                                                                  |         | 404  |
| Kalibrering avkännarsystem                                                     |         | 411  |
| Cykler för automatisk Kinematik-mätning                                        |         | 288  |
| Cykler för automatisk verktygsmätning (friges av maskintillverkaren)           |         | 420  |



- Växla i förekommande fall till maskinspecifika avkännarcyklar. Sådana avkännarcyklar kan integreras av din maskintillverkare

# 2

**Använda  
bearbetningscykler**

## Använda bearbetningscykler

### 2.1 Arbeta med bearbetningscykler

#### 2.1 Arbeta med bearbetningscykler

##### Maskinspecifika cykler

I många maskiner står cykler till förfogande som din maskintillverkar har implementerat i TNC:n utöver HEIDENHAIN-cyklerna. Dessa finns tillgängliga i en separat cykel-nummerserie:

- Cykel 300 till 399  
Maskinspecifika cykler som definieras via knappen **CYCL DEF**
- Cykel 500 till 599  
Maskinspecifika avkännarcykler som definieras via knappen **TOUCH PROBE**



Beakta här respektive funktionsbeskrivning i maskinhandboken.

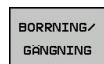
I vissa fall använder sig maskinspecifika cykler av samma överföringsparametrar som redan används i HEIDENHAIN standardcykler. För att undvika problem vid samtidig användning av DEF-aktiva cykler (cykler som TNC:n automatiskt exekverar vid cykeldefinitionen, se "Anropa cykler", Sida 46) och CALL-aktiva cykler (cykler som du måste anropa för att de skall utföras, se "Anropa cykler", Sida 46) beträffande överskrivning av överföringsparametrar som används dubbelt, beakta följande tillvägagångssätt:

- ▶ Programmera av princip DEF-aktiva cykler före CALL-aktiva cykler
- ▶ Programmera bara en DEF-aktiv cykel mellan definitionen av en CALL-aktiv cykel och dess respektive cykelanrop, när inga överlappningar förekommer mellan överföringsparametrar i dessa båda cykler.

## Definiera cykel via softkeys



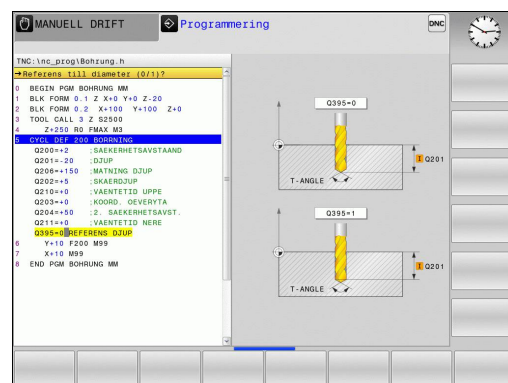
- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna



- Välj cykelgrupp, t.ex. borrhcykler



- Välj cykel, t.ex. GÄNGFRÄSNING. TNC:n öppnar en dialog och frågar efter alla inmatningsvärden; samtidigt presenterar TNC:n en hjälpbild i den högra bildskärmsdelen. I denna hjälpbild visas parametern som skall anges med en ljusare färg.
- Ange alla parametrar som TNC:n frågar efter och avsluta varje inmatning med knappen **ENT**
- TNC:n avslutar dialogen då alla erforderliga data har matats in



## Definiera cykel via GOTO-funktion



- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna



- TNC:n presenterar cykelöversikten i ett inväxlat fönster
- Välj den önskade cykeln med pilknapparna eller
- Ange cykelnumret och bekräfta med knappen **ENT**. TNC öppnar då cykeldialogen på tidigare beskrivna sätt

## Exempel NC-block

| 7 CYCL DEF 200 |                     |
|----------------|---------------------|
| Q200=2         | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q201=3         | ;DJUP               |
| Q206=150       | ;MATNING DJUP       |
| Q202=5         | ;SKAERDJUP          |
| Q210=0         | ;VAENTETID UPPE     |
| Q203=+0        | ;KOORD. OEVERTYA    |
| Q204=50        | ;2. SAEKERHETSAVST. |
| Q211=0.25      | ;VAENTETID NERE     |
| Q395=0         | ;REFERENS DJUP      |

## Använda bearbetningscykler

### 2.1 Arbeta med bearbetningscykler

#### Anropa cykler



##### Förutsättningar

Före ett cykelanrop programmerar man alltid:

- **BLK FORM** för grafisk presentation (behövs endast för testgrafik)
- Verktögsanrop
- Spindelns rotationsriktning (tilläggsfunktion M3/M4)
- Cykeldefinition (CYCL DEF).

Beakta även de ytterligare förutsättningarna som finns införda vid de efterföljande cykelbeskrivningarna.

Följande cykler aktiveras direkt efter deras definition i bearbetningsprogrammet. Dessa cykler kan och får inte anropas:

- Cyklerna 220 Punktmönster på cirkel och 221 Punktmönster på linjer
- SL-cykel 14 KONTUR
- SL-cykel 20 KONTURDATA
- Cykel 32 TOLERANS
- Cykler för koordinatomräkning
- Cykel 9 VÄNTETID
- Alla avkännarcykler

Alla andra cykler kan anropas med funktioner som förklaras i efterföljande beskrivning.

#### Cykelanrop med CYCL CALL

Funktionen **CYCL CALL** anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång. Startpunkten för cykeln är den position som programmerades senast före CYCL CALL-blocket.



- ▶ Programmera cykelanrop: Tryck på knappen **CYCL CALL**
- ▶ Ange cykelanrop: Tryck på softkey **CYCL CALL M**
- ▶ Ange i förekommande tilläggsfunktion M (t.ex. **M3** för att starta spindel), eller avsluta dialogen med knappen **END**

#### Cykelanrop med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** anropar den senast definierade bearbetningscykeln vid alla positioner som du har definierat i en mönsterdefinition PATTERN DEF (se "Mönsterdefinition PATTERN DEF", Sida 52) eller som finns angivna i en punkttabell (se "Punkttabeller", Sida 58).

### Cykelanrop med CYCL CALL POS

Funktionen **CYCL CALL POS** anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång. Startpunkten för cykeln är den position som du har definierat i **CYCL CALL POS**-blocket.

TNC:n utför förflyttningen till den i **CYCL CALL POS**-blocket angivna positionen med positioneringslogik:

- Om den aktuella verktygspositionen i verktygsaxeln är större än arbetsstyckets yta (Q203), utför TNC:n först positioneringen i bearbetningsplanet till den programmerade positionen och därefter i verktygsaxeln.
- Om den aktuella verktygspositionen i verktygsaxeln ligger under arbetsstyckets yta (Q203), utför TNC:n först positionering i verktygsaxeln till säkerhetshöjden och därefter i bearbetningsplanet till den programmerade positionen.



I **CYCL CALL POS**-blocket måste alltid tre koordinataxlar vara programmerade. Via koordinaten i verktygsaxeln kan du på ett enkelt sätt förändra startpositionen. Den fungerar som en extra nollpunktsförskjutning.

Den i **CYCL CALL POS**-blocket definierade matningen gäller endast vid framkörningen till den i detta blocket programmerade startpositionen.

TNC:n utför förflyttningen till den i **CYCL CALL POS**-blocket definierade positionen med inaktiv radiekompensering (R0).

Om du anropar en cykel med **CYCL CALL POS** som har en egen startposition definierad (t.ex. cykel 212), så fungerar den i cykeln definierade positionen som en extra förskjutning av den i **CYCL CALL POS**-blocket definierade positionen. Därför bör du alltid definiera startpositionen som skall anges i cykeln till 0.

### Cykelanrop med M99/M89

Funktionen **M99** som gäller i det block den har programmerats i anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång. **M99** kan man programmera i slutet av ett positioneringsblock, TNC:n utför då förflyttningen till denna position och anropar därefter den senast definierade bearbetningscykeln.

Om TNC:n automatiskt skall utföra cykeln efter varje positioneringsblock, programmerar man det första cykelanropet med **M89**.

Inverkan av **M89** upphäver man genom att programmera

- **M99** i det positioneringsblock som man utför förflyttningen till den sista startpunkten, eller
- Man definierar en ny bearbetningscykel med **CYCL DEF**

## 2 Använda bearbetningscykler

### 2.2 Programmallar för cykler

## 2.2 Programmallar för cykler

### Översikt

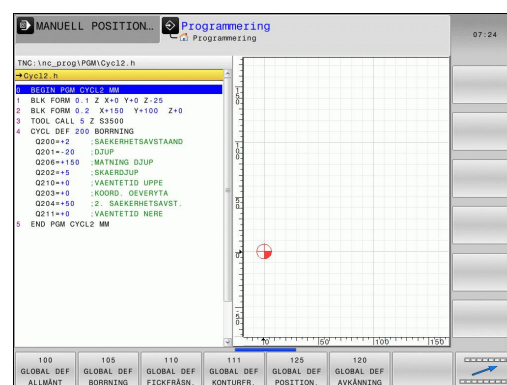
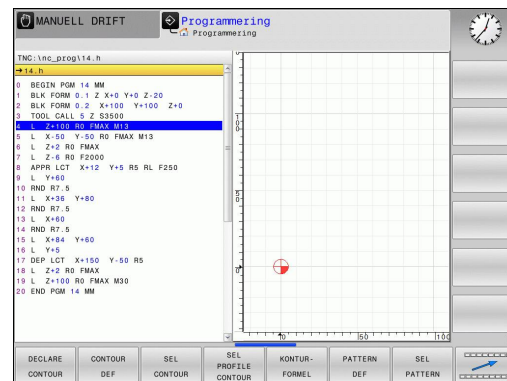
Alla cykler 20 till 25 och de med nummer högre än 200, använder sig alltid av samma identiska cykelparametrar, t.ex. Säkerhetsavstånd **Q200**, vilka behöver anges vid varje cykeldefinition. Via funktionen **GLOBAL DEF** har du möjlighet att definiera dessa cykelparametrar centralt i programmets början så att de är verksamma globalt för alla bearbetningscykler som används i programmet. I respektive bearbetningscykel behöver du då bara referera till värdet som du definierade i programmets början.

Följande GLOBAL DEF-funktioner står till förfogande:

| Bearbetningsmönster                                                                        | Softkey                         | Sida |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|
| GLOBAL DEF ALLMAEN<br>Definition av allmängiltiga cykelparametrar                          | 100<br>GLOBAL DEF<br>ALLMANT    | 49   |
| GLOBAL DEF BORRNING<br>Definition av speciella borrarparametrar                            | 105<br>GLOBAL DEF<br>BORRNING   | 50   |
| GLOBAL DEF FICKFRAESNING<br>Definition av speciella fickfränsparametrar                    | 110<br>GLOBAL DEF<br>FICKFRASN. | 50   |
| GLOBAL DEF KONTURFRAESNING<br>Definition av speciella konturfränsparametrar                | 111<br>GLOBAL DEF<br>KONTURFR.  | 50   |
| GLOBAL DEF POSITIONERING<br>Definition av positioneringsbeteendet vid <b>CYCL CALL PAT</b> | 125<br>GLOBAL DEF<br>POSITION.  | 51   |
| GLOBAL DEF AVKAENNING<br>Definition av speciella avkännarcykelparametrar                   | 120<br>GLOBAL DEF<br>AVKAENNING | 51   |

### GLOBAL DEF inmatning

-  ▶ Välj driftart Programinmatning/Editering
-  ▶ Välj specialfunktioner
-  ▶ Välj funktioner för programmallar
-  ▶ Välj **GLOBAL DEF**-funktioner
-  ▶ Välj önskad GLOBAL-DEF-funktion, t.ex. **GLOBAL DEF ALLMÄN**
- ▶ Ange erforderliga definitioner, bekräfta med knappen ENT



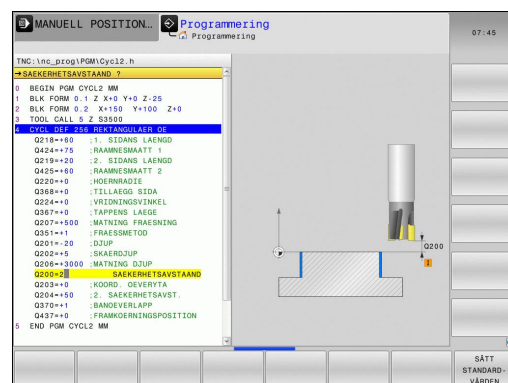


## Använda GLOBAL DEF-uppgifter

När du vid programmets början anger de olika GLOBAL DEF-funktionerna, kan du referera till dessa globalt giltiga värdena vid definitionen av godtyckliga bearbetningscykler.

Gör då på följande sätt:

-  ▶ Välj driftart Programinmatning/Editering
-  ▶ Välj bearbetningscykler
-  ▶ Välj önskad cykelgrupp, t.ex. Borrcyklar
-  ▶ Välj önskad cykel, t.ex. **BORRNING**
-  ▶ Tryck på softkey **SÄTT STANDARDVÄRDE**: TNC:n skriver in ordet **PREDEF** (engelska: Fördefinierad) i cykeldefinitionen. Därmed har du skapat en koppling till den tillhörande **GLOBAL DEF**-parametern som du definierade i programmets början.



### Varning kollisionsrisk!

Beakta att ändringar av programinställningarna i efterhand påverkar hela bearbetningsprogrammet och därför kan ändra bearbetningsförloppet markant. Om du har skrivit in ett fast värde i en bearbetningscykel så förändras detta inte av **GLOBAL DEF**-funktionen.

## Allmänna globala data

- ▶ **Säkerhetsavstånd**: Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta vid automatisk framkörning till cykelns startposition i verktygsaxeln
- ▶ **2:a Säkerhetsavstånd**: Position som TNC:n positionerar verktyget till vid bearbetningssekvensens slut. På denna höjd utförs förflyttningen fram till nästa bearbetningsposition i bearbetningsplanet
- ▶ **F Positionering**: Matning som TNC:n förflyttar verktyget med inom en cykel
- ▶ **F Retur**: Matning som TNC:n förflyttar tillbaka verktyget med



Parametrar gäller för alla bearbetningscykler 2xx.

## Använda bearbetningscykler

### 2.2 Programmallar för cykler

#### Globala data för borrar

- ▶ **Retur spånbrytning:** Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning
- ▶ **Väntetid nere:** Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten
- ▶ **Väntetid uppe:** Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet



Parametrar gäller för borrar-, gängning- och gängfräscykler 200 till 209, 240 och 262 till 267.

#### Globala data för fräsning med fickcykler 25x

- ▶ **Överlappningsfaktor:** Verktygsradie x överlappningsfaktor ger ansättningen i sida
- ▶ **Fräsmetod:** Medfräsning/Motfräsning
- ▶ **Nedmatningstyp:** Helixformad, pendlande eller vinkelrät nedmatning i materialet



Parametrar gäller för fräscyklerna 251 till 257.

#### Globala data för fräsning med konturcykler

- ▶ **Säkerhetsavstånd:** Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta vid automatisk framkörning till cyklens startposition i verktygsaxeln
- ▶ **Säkerhetshöjd:** Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut)
- ▶ **Överlappningsfaktor:** Verktygsradie x överlappningsfaktor ger ansättningen i sida
- ▶ **Fräsmetod:** Medfräsning/Motfräsning



Parametrarna gäller för SL-cyklerna 20, 22, 23, 24 och 25.

### Globala data för positioneringsbeteendet

- **Positioneringsbeteende:** Returkörning i verktygsaxeln vid bearbetningsstegets slut: Till det andra säkerhetsavståndet eller till positionen i Unit-början



Parametrarna gäller för alla bearbetningscykler som du anropar med funktionen **CYCL CALL PAT**.

### Globala data för avkännarfunktioner

- **Säkerhetsavstånd:** Avstånd mellan mätspetsen och arbetsstyckets yta vid automatisk framkörning till avkänningspositionen
- **Säkerhetshöjd:** Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken TNC:n förflyttar avkännarsystemet mellan mätpunkterna, under förutsättning att option **Förflyttning på säkerhetshöjd** är aktiverad
- **Förflyttning på säkerhetshöjd:** Välj om TNC:n skall utföra förflyttningen mellan mätpunkterna på säkerhetsavståndet eller på säkerhetshöjden



Parameter gäller för alla avkännarcykler 4xx.

## Använda bearbetningscykler

### 2.3 Mönsterdefinition PATTERN DEF

### 2.3 Mönsterdefinition PATTERN DEF

#### Användning

Med funktionen **PATTERN DEF** definierar du på ett enkelt sätt regelbundna bearbetningsmönster, vilka du sedan kan anropa med funktionen **CYCL CALL PAT**. På samma sätt som vid cykeldefinition står även vid mönsterdefinition hjälpbilder till förfogande, vilka förtydligar de olika inmatningsparametrarna.



**PATTERN DEF** skall bara användas i kombination med verktygsaxel Z!

Följande bearbetningsmönster står till förfogande:

| Bearbetningsmönster                                                             | Softkey | Sida |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| PUNKT<br>Definition av upp till 9 valfria bearbetningspositioner                |         | 53   |
| RAD<br>Definition av enstaka rad, rak eller vriden                              |         | 54   |
| MÖNSTER<br>Definition av ett enstaka mönster, rätlinje, vridet eller snedvridet |         | 55   |
| RAM<br>Definition av en enstaka ram, rätlinje, vridet eller snedvridet          |         | 56   |
| CIRKEL<br>Definition av en fullcirkel                                           |         | 57   |
| CIRKELSEGMENT<br>Definition av ett cirkelsegment                                |         | 57   |

#### PATTERN DEF inmatning



- Välj driftart **programming**



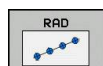
- Välj specialfunktioner



- Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning



- Öppna **PATTERN DEF**-blocket



- Välj önskat bearbetningsmönster, t.ex. enstaka rad
- Ange erforderliga definitioner, bekräfta med knappen ENT

## PATTERN DEF användning

Så snart du har matat in en mönsterdefinition kan du kalla upp denna via funktionen **CYCL CALL PAT** "Anropa cykler", Sida 46. TNC:n utför då den senast definierade bearbetningscykeln vid de punkter som har definierats av dig i bearbetningsmönstret.



Ett bearbetningsmönster förblir aktivt ända tills du definierar ett nytt mönster eller selekterar en punkttabell via funktionen **SEL PATTERN**.

Via blockframläsningen kan du välja en valfri punkt som du kan påbörja eller fortsätta bearbetningen i (se Bruksanvisning, Kapitel Programtest och Programkörning).

## Definiera enstaka bearbetningspositioner



Du kan ange maximalt 9 bearbetningspositioner, bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**.

Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

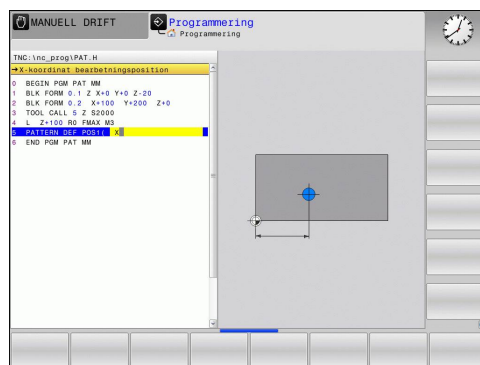


- ▶ **X-koordinat bearbetningsposition** (absolut): Ange X-koordinat
- ▶ **Y-koordinat bearbetningsposition** (absolut): Ange Y-koordinat
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

### NC-block

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF POS1  
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y  
+75 Z+0)



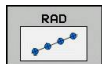
## Använda bearbetningscykler

### 2.3 Mönsterdefinition PATTERN DEF

#### Definiera enstaka rad



Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

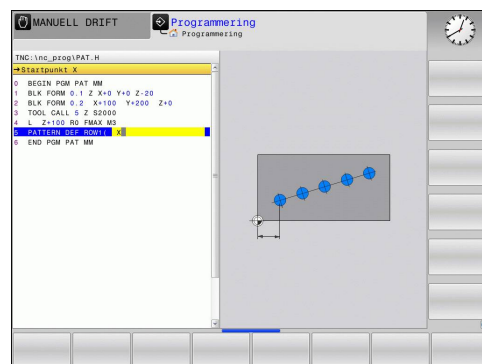


- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för radernas startpunkt i X-axeln
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för radernas startpunkt i Y-axeln
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner (inkrementalt):** Avstånd mellan bearbetningspositionerna. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Antal bearbetningar:** Totalt antal bearbetningspositioner
- ▶ **Vridläge för hela mönstret (absolut):** Vridningsvinkeln runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (t.ex. X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

#### NC-block

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1  
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z  
+0)



## Definiera enstaka mönster



Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

Parametrarna **Vridningsläge huvudaxel** och **Vridningsläge komplementaxel** verkar adderande till en föregående genomförd **Vridläge** för hela mönstret.

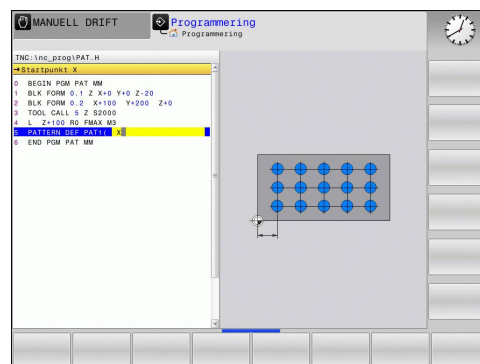


- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för mönstrets startpunkt i X-axeln
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för mönstrets startpunkt i Y-axeln
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner X (inkrementalt)**: Avstånd mellan bearbetningspositionerna i X-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner Y (inkrementalt)**: Avstånd mellan bearbetningspositionerna i Y-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Antal kolumner**: Mönstrets totala antal kolumner
- ▶ **Antal rader**: Mönstrets totala antal rader
- ▶ **Vridläge för hela mönstret (absolut)**: Vridningsvinkel som hela mönstret skall vridas med runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (t.ex. X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Vridningsläge huvudaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets huvudaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- ▶ **Vridningsläge komplementaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets komplementaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

## NC-block

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)

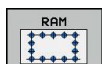


## Definiera enstaka ram



Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

Parametrarna **Vridningsläge huvudaxel** och **Vridningsläge komplementaxel** verkar adderande till en föregående genomförd **Vridläge** för hela mönstret.

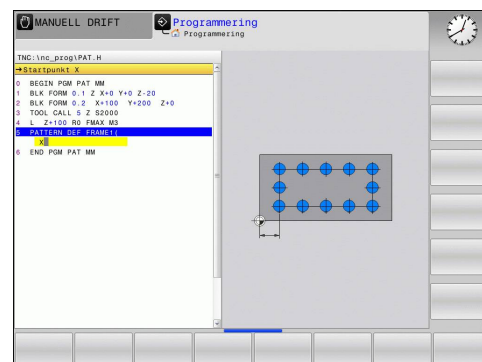


- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för ramens startpunkt i X-axeln
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för ramens startpunkt i Y-axeln
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner X (inkrementalt)**: Avstånd mellan bearbetningspositionerna i X-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner Y (inkrementalt)**: Avstånd mellan bearbetningspositionerna i Y-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Antal kolumner**: Mönstrets totala antal kolumner
- ▶ **Antal rader**: Mönstrets totala antal rader
- ▶ **Vridläge för hela mönstret (absolut)**: Vridningsvinkel som hela mönstret skall vridas med runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (t.ex. X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Vridningsläge huvudaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets huvudaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- ▶ **Vridningsläge komplementaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets komplementaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

## NC-block

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)

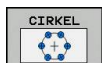




## Definiera fullcirkel



Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

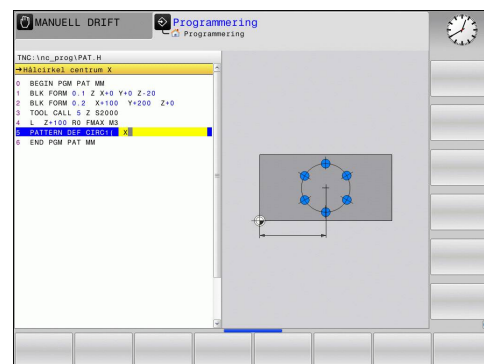


- ▶ **Hålcirkel centrum X** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i X-axeln
- ▶ **Hålcirkel centrum Y** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i Y-axeln
- ▶ **Hålcirkel diameter**: Hålcirkelns diameter
- ▶ **Startvinkel**: Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (t.ex. X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Antal bearbetningar**: Totalt antal bearbetningspositioner på cirkeln
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

## NC-block

10 L Z+100 R0 FMAX

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



## Definiera cirkelsegment



Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

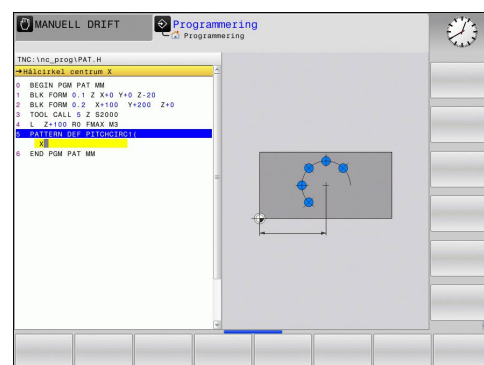


- ▶ **Hålcirkel centrum X** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i X-axeln
- ▶ **Hålcirkel centrum Y** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i Y-axeln
- ▶ **Hålcirkel diameter**: Hålcirkelns diameter
- ▶ **Startvinkel**: Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (t.ex. X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Vinkelsteg/Slutvinkel**: Inkremental polär vinkel mellan två bearbetningspositioner. Positivt eller negativt värde kan anges. Alternativt kan slutvinkel anges (växlingsbart via softkey)
- ▶ **Antal bearbetningar**: Totalt antal bearbetningspositioner på cirkeln
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

## NC-block

10 L Z+100 R0 FMAX

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



## Använda bearbetningscykler

### 2.4 Punkttabeller

### 2.4 Punkttabeller

#### Användningsområde

Om man vill utföra en cykel, alt. flera cykler efter varandra, på ett oregelbundet punktmönster så skapar man en punkttabell.

Om man använder borrhcykler motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen koordinaterna för verktygets centrum.

Om man använder fräscyklar motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen startpunktens koordinater för respektive cykel (t.ex. centrum-koordinaterna för en cirkulär ficka). Koordinaten i spindelaxeln motsvarar koordinaten för arbetsstyckets yta.

#### Ange punkttabell



- Välj driftart **Programmering**



- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**.

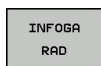
#### FILNAMN?



- Ange punkttabellens namn och filtyp, bekräfta med knappen **ENT**.



- Välj måttenhet: Tryck på softkey **MM** eller **INCH**. TNC:n växlar till programfönstret och visar en tom punkttabell.



- Infoga en ny rad med softkey **INFOGA RAD** och ange koordinaterna för den önskade bearbetningspositionen.

Upprepa förfarandet tills alla önskade koordinater har angivits.



Punkttabellens namn måste börja med en bokstav. Med softkey **X AV/PÅ**, **Y AV/PÅ**, **Z AV/PÅ** (andra softkeyraden) bestämmer man vilka koordinater som skall kunna anges i punkttabellen.

## Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen

I punkttabellen kan du via kolumnen **FADE** markera punkten som är definierad i respektive rad så att denna hoppas över vid bearbetningen.



- Välj punkten i tabellen som skall hoppas över



- Välj kolumnen **FADE**



- Aktivera överhoppningen, eller



- Deaktivera överhoppningen

## Välja punkttabell i programmet

Välj det program som punkttabellen skall aktiveras för i driftart

### Programmering:



- Kalla upp funktionen för val av punkttabell: Tryck på knappen **PGM CALL**



- Tryck på softkey **PUNKTTABELL**

Ange punkttabellens namn, bekräfta med knappen **ENT**. Om punkttabellen inte finns lagrad i samma katalog som NC-programmet, måste man ange den kompletta sökvägen.

### Exempel NC-block

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

### Anropa cykel i kombination med punkttabeller



Med **CYCL CALL PAT** exekverar TNC:n den punkttabell som man senast definierade (även när man har definierat punkttabellen i ett program som har länkats med **CALL PGM**).

Om TNC:n skall anropa den sist definierade bearbetningscykeln vid punkterna som är definierade i en punkttabell, programmerar man cykelanropet med **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Programmera cykelanrop: Tryck på knappen **CYCL CALL**
- ▶ Anropa punkttabell: Tryck på softkey **CYCL CALL PAT**
- ▶ Ange med vilken matning TNC:n skall förflytta mellan punkterna (ingen uppgift: Förflyttning med den senast programmerade matningen, **FMAX** gäller inte)
- ▶ Vid behov anges tilläggsfunktion M, bekräfta med knappen **END**

TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetshöjden mellan startpunkterna. TNC:n använder sig av spindelaxelns koordinat vid cykelanropet som säkerhetshöjd, eller värdet från cykelparameter Q204, och väljer den som är störst.

Om man vill förflytta med reducerad matning i spindelaxeln vid förpositionering använder man sig av tilläggsfunktionen M103 .

#### Punkttabellens beteende med SL-cykler och cykel 12

TNC:n tolkar punkterna som en extra nollpunktsförskjutning.

#### Punkttabellens beteende med cykler 200 till 208, 262 till 267

TNC:n tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för verktygets centrum. Om man vill använda de i punkttabellen definierade koordinaterna i spindelaxeln som startpunktskoordinater måste man definiera arbetsstyckets yta (Q203) med 0.

#### Punkttabellens beteende med cykler 251 till 254

TNC:n tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för cykelns startpunkt. Om man vill använda de i punkttabellen definierade koordinaterna i spindelaxeln som startpunktskoordinater måste man definiera arbetsstyckets yta (Q203) med 0.

# 3

**Bearbetningscykler:  
Börning**

## 3 Bearbetningscykler: Borrar

### 3.1 Grunder

### 3.1 Grunder

#### Översikt

TNC:n erbjuder följande cykler för olika typer av borrar :

| Cykel                                                                                                                             | Softkey                                                                             | Sida |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 240 CENTRERING<br>Med automatisk förpositionering,<br>2. säkerhetsavstånd, valbar<br>inmatning av centrerdiameter/<br>centrerdjup |    | 63   |
| 200 BORRNING<br>Med automatisk förpositionering,<br>2. säkerhetsavstånd                                                           |    | 65   |
| 201 BROTSCHNING<br>Med automatisk förpositionering,<br>2. säkerhetsavstånd                                                        |    | 67   |
| 202 URSVARVNING<br>Med automatisk förpositionering,<br>2. säkerhetsavstånd                                                        |    | 69   |
| 203 UNIVERSALBORRNING<br>Med automatisk förpositionering,<br>2. säkerhetsavstånd, spånbrytning,<br>minskning av skärdjup          |  | 72   |
| 204 BAKPLANING<br>Med automatisk förpositionering,<br>2. säkerhetsavstånd                                                         |  | 75   |
| 205 UNIVERSALDJUPBORRNING<br>Med automatisk förpositionering,<br>2. säkerhetsavstånd, spånbrytning,<br>stoppavstånd               |  | 78   |
| 208 BORRFRÄSNING<br>Med automatisk förpositionering,<br>2. säkerhetsavstånd                                                       |  | 82   |
| 241 LÅNGHÅLSBORRNING<br>Med automatisk förpositionering till<br>en fördjupad startpunkt, varvtals- och<br>kylvätskedefinition     |  | 84   |

## 3.2 CENTRERING (Cykel 240, DIN/ISO: G240)

### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Verktyget centrerar med programmerad matning **F** till den angivna centrerdiametern, resp. till det angivna centrerdjupet.
- 3 Om det har definierats väntar verktyget vid centreringsbotten
- 4 Slutligen förflyttas verktyget till säkerhetsavståndet eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet med **FMAX**.

### Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Förtecknet i cykelparameter **Q344** (diameter), resp. **Q201** (djup) bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Diameter eller Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.



#### Varning kollisionsrisk!

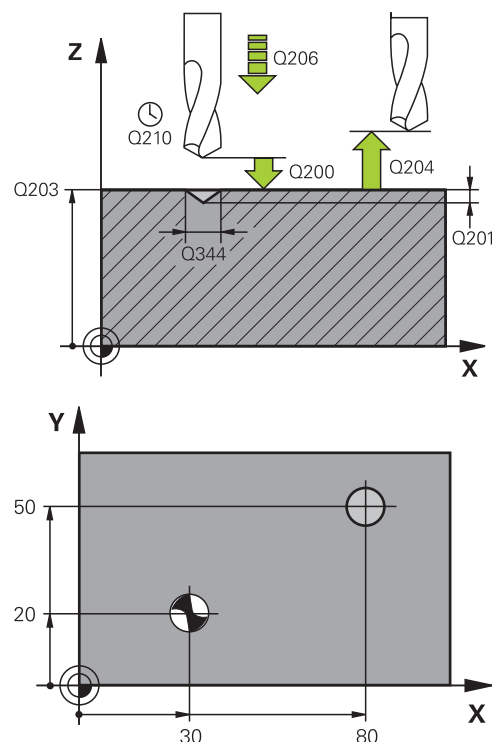
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angiven diameter resp. positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

## Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Val djup/diameter (0/1)** Q343: Val av om centreringen skall ske till det angivna djupet eller till den angivna diametern. Om TNC:n skall centrera till den angivna diametern, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T.  
**0:** Centrera till angivet djup  
**1:** Centrera till angivet diameter
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – centreringens botten (verktygets spets). Endast verksam när Q343=0 är definierad. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Diameter (förtecken)** Q344: Centrerdiameter. Endast verksam när Q343=1 är definierad. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid centrering i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



## NC-block

|                               |
|-------------------------------|
| 10 L Z+100 R0 FMAX            |
| 11 CYCL DEF 240 CENTRERING    |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND    |
| Q343=1 ;VAL DJUP/DIAMETER     |
| Q201=+0 ;DJUP                 |
| Q344=-9 ;DIAMETER             |
| Q206=250 ;MATNING DJUP        |
| Q211=0.1 ;VAENTETID NERE      |
| Q203=+20 ;KOORD. OEVERYTA     |
| Q204=100 ;2. SAEKERHETSAVST.  |
| 12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99 |
| 13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99    |



### 3.3 BORRNING (Cykel 200)

#### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen **F**.
- 3 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med **FMAX**, väntar där - om så har angivits - och förflyttar det slutligen tillbaka med **FMAX** till säkerhetsavståndet över det första skärdjupet.
- 4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen **F**.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås.
- 6 Från hålets botten förflyttas verktyget till säkerhetsavståndet eller - om så har angivits - till det andra säkerhetsavståndet med **FMAX**.

#### Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.



#### Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

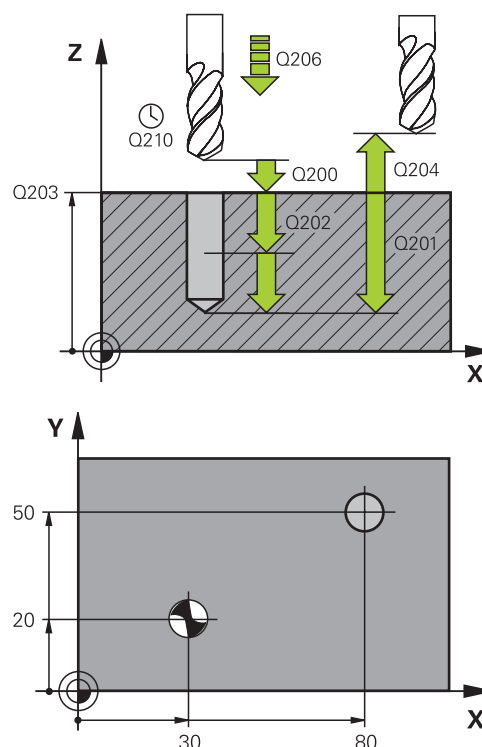
# 3 Bearbetningscykler: Boring

## 3.3 BORRNING (Cykel 200)

### Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid boring i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999. Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
  - Skärdjup och Djup är lika
  - Skärdjup är större än Djup
- ▶ **Väntetid uppe** Q210: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att TNC:n har lyft det ur hålet för urspåning. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- ▶ **Referens djup** Q395: Väljer att det angivna djupet avser verktygsspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När TNC:n skall koppla djupet till verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen T-ANGLE i verktygstabellen TOOL.T.
  - 0** = Djup i förhållande till verktygsspetsen
  - 1** = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del



### NC-block

#### 11 CYCL DEF 200 BORRNING

Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.

Q201=-15 ;DJUP

Q206=250 ;MATNING DJUP

Q202=5 ;SKAERDJUP

Q210=0 ;VAENTETID UPPE

Q203=+20 ;KOORD. OEVERYTA

Q204=100 ;2. SAEKERHETSAVST.

Q211=0.1 ;VAENTETID NERE

Q395=0 ;REFERENS DJUP

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

### 3.4 BROTSCHNING (Cykel 201, DIN/ISO: G201)

#### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Verktyget brotschar ner till det angivna Djupet med den programmerade Matningen **F**.
- 3 Vid hålets botten väntar verktyget, om så har angivits.
- 4 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning F och därifrån – om så har angivits – med **FMAX** till det andra Säkerhetsavståndet.

#### Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.



#### Varning kollisionsrisk!

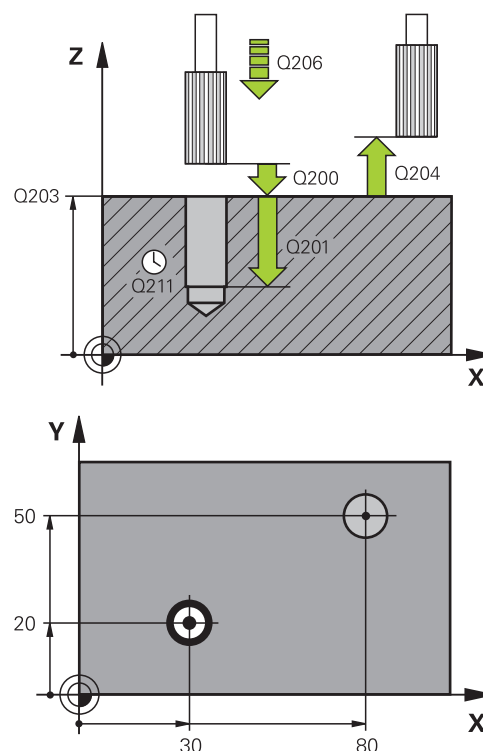
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

## Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid brotschning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- ▶ **Matning lyftning** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. När du anger Q208 = 0, gäller matning brotschning. Inmatningsområde 0 till 99999.999
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



## NC-block

## 11 CYCL DEF 201 BROTSCHNING

Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.

Q201=-15 ;DJUP

Q206=100 ;MATNING DJUP

Q211=0.5 ;VAENTETID NERE

Q208=250 ;MATNING TILLBAKA

Q203=+20 ;KOORD. OEVERYTA

Q204=100 ;2. SAEKERHETSAVST.

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 URSVARVNING (Cykel 202, DIN/ISO: G202)

#### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Verktyget borrar ner till Djup med den programmerade borrar matningen.
- 3 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – med roterande spindel för friskärning.
- 4 Därefter utför TNC:n en spindelorientering till den position som har definierats i parameter Q336.
- 5 Om frikörning har valts kommer TNC:n att förflytta verktyget 0,2 mm (fast värde) i den angivna riktningen.
- 6 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka och därifrån – om så har angivits – med **FMAX** till det andra Säkerhetsavståndet. Om Q214=0 sker returen på hålets vägg.

#### Beakta vid programmeringen!



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.  
Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.  
Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.  
Vid cykelslutet återställer TNC:n kylvätske- och spindeltillståndet som var aktivt före cykelanropet.

**Varning kollisionsrisk!**

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktøget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

Välj frikörningsriktningen så att verktyget förflyttar sig från hålets innervägg.

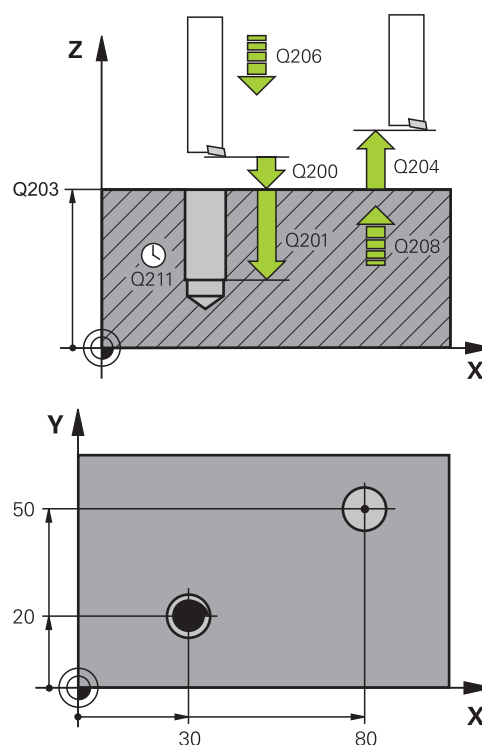
Kontrollera i vilken riktning verktygsspetsen befinner sig efter att en spindelorientering till vinkeln som anges i Q336 har programmerats (t.ex. i driftart **Manuell positionering**). Välj vinkeln så att verktygsspetsen står parallellt med en koordinataxel.

Vid frikörningen tar TNC:n automatiskt hänsyn till en aktiv vridning av koordinatsystemet.

## Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd Q200** (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Djup Q201** (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet Q206:** Verktygets förflyttningshastighet vid ursvarvning i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Väntetid nere Q211:** Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- ▶ **Matning lyftning Q206:** Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. När du anger Q208 = 0, gäller nedmatningshastighet. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta Q203** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd Q204** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.999
- ▶ **Frikörningsriktning (0/1/2/3/4) Q214:** Bestämmer i vilken riktning TNC:n skall friköra verktyget vid hålets botten (efter spindelorienteringen)
  - 0:** Frikör inte verktyget
  - 1:** Frikör verktyget i huvudaxelns minusriktning
  - 2:** Frikör verktyget i komplementaxelns minusriktning
  - 3:** Frikör verktyget i huvudaxelns plusriktning
  - 4:** Frikör verktyget i komplementaxelns plusriktning
- ▶ **Vinkel för spindelorientering Q336** (absolut): Vinkel som TNC:n skall positionera verktyget till före frikörningen. Inmatningsområde -360.000 till 360.000



10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 202 URSVARVNING

Q200=2 :SAEKERHETSAVST.

Q201=-15 ;DJUP

0206=100 :MATNING DJUP

Q211=0.5 ;VAENTETID NERE

Q208=250 ;MATNING TILLBAKA

Q203=+20 ;KOORD. OEVERTYTA

Q204=100 ;2. SAEKERHETSAVST.

Q214=1 ;FRIKOERN.-RIKTNING

Q336=0 ;SPINDELVINKEL

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

## Bearbetningscykler: Borrning

### 3.6 UNIVERSALBORRNING (Cykel 203)

#### 3.6 UNIVERSALBORRNING (Cykel 203, DIN/ISO: G203)

##### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen **F**.
- 3 Om spånbrytning har valts förflyttar TNC:n verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om man arbetar utan spånbrytning förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka, väntar där – om så har angivits – och förflyttar det slutligen tillbaka med **FMAX** till en position motsvarande säkerhetsavståndet över det första Skärdjupet.
- 4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen. Skärdjupet minskas för varje ny ansättning med Minskningvärdet – om så har angivits.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (2-4) tills det angivna borrar djupet uppnås.
- 6 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – för spånbrytning och förflyttas efter Väntetiden tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.

##### Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.



##### Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

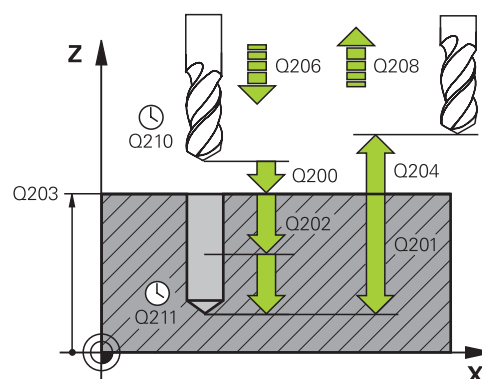
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!



## Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999. Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
  - Skärdjup och Djup är lika
  - Skärdjupet är större än djupet och samtidigt ingen spånbreakning har definierats
- ▶ **Väntetid uppe** Q210: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att TNC:n har lyft det ur hålet för urspåning. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Förminskningsvärde** Q212 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n minskar skärdjupet Q202 vid varje ny ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Ant. spånbreakningar innan återgång** Q213: Antal spånbreakningar innan TNC:n skall lyfta verktyget ur hålet för urspåning. För att bryta spånor lyfter TNC:n verktyget tillbaka med avstånd för spånbreakning Q256. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Minsta skärdjup** Q205 (inkrementalt): Om man har valt ett förminskningsvärde begränsar TNC:n minskningen av Skärdjupet till det med Q205 angivna värdet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



### NC-block

#### 11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL-BORRNING

|           |                     |
|-----------|---------------------|
| Q200=2    | ;SAEKERHETSAVST.    |
| Q201=-20  | ;DJUP               |
| Q206=150  | ;MATNING DJUP       |
| Q202=5    | ;SKAERDJUP          |
| Q210=0    | ;VAENTETID UPPE     |
| Q203=+20  | ;KOORD. OEVERYTA    |
| Q204=50   | ;2. SAEKERHETSAVST. |
| Q212=0.2  | ;MINSKNINGSVAERDE   |
| Q213=3    | ;SPAANBRYTNING      |
| Q205=3    | ;MINSTA SKAERDJUP   |
| Q211=0.25 | ;VAENTETID NERE     |
| Q208=500  | ;MATNING TILLBAKA   |
| Q256=0.2  | ;AVST VID SPAANBRYT |
| Q395=0    | ;REFERENS DJUP      |

## 3.6 UNIVERSALBORRNING (Cykel 203)

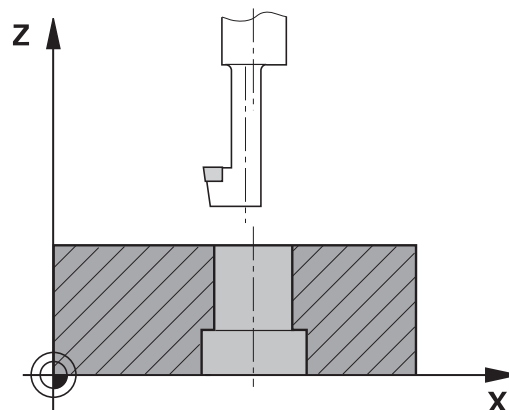
- ▶ **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- ▶ **Matning lyftning** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. Om du anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q206. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Tillbakagång för spånbrytning** Q256 (inkrementalt):  
Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- ▶ **Referens djup** Q395: Väljer att det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När TNC:n skall koppla djupet till verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen T-ANGLE i verktygstabellen TOOL.T.  
**0** = Djup i förhållande till verktygsspetsen  
**1** = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del

### 3.7 BAKPLANING (Cykel 204, DIN/ISO: G204)

#### Cykelförlopp

Med denna cykel skapar man försänkningar som är placerade på arbetsstyckets undersida.

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Där utför TNC:n en spindelorientering till 0°-positionen och förskjuter verktyget med excentermåttet.
- 3 Därefter förs verktyget ner i det förbörade hålet med Matning förpositionering, tills skäret befinner sig på Säkerhetsavståndet under arbetsstyckets underkant.
- 4 TNC:n förflyttar då verktyget tillbaka till hålets centrum, startar spindeln och i förekommande fall även kylvätskan för att därefter utföra förflyttningen till angivet Djup försänkning med Matning försänkning.
- 5 Om så har angivits väntar verktyget vid försänkningens botten och förflyttas sedan ut ur hålet, där genomförs en spindelorientering och en förskjutning på nytt med excentermåttet.
- 6 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning förpositionering och därifrån – om så har angivits – med **FMAX** till det andra Säkerhetsavståndet.



## Bearbetningscykler: Borrning

### 3.7 BAKPLANING (Cykel 204)

#### Beakta vid programmeringen!



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Cykeln fungerar endast med så kallade bakplaningsverktyg.



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen vid försänkningen. Varning: Positivt förtecken försänker i spindelaxelns positiva riktning.

Ange verktygslängden så att måttet inte avser skären utan istället borrarstångens underkant.

Vid beräkningen av försänkningens startpunkt tar TNC:n hänsyn till borrarstångens skärlängd och materialets tjocklek.



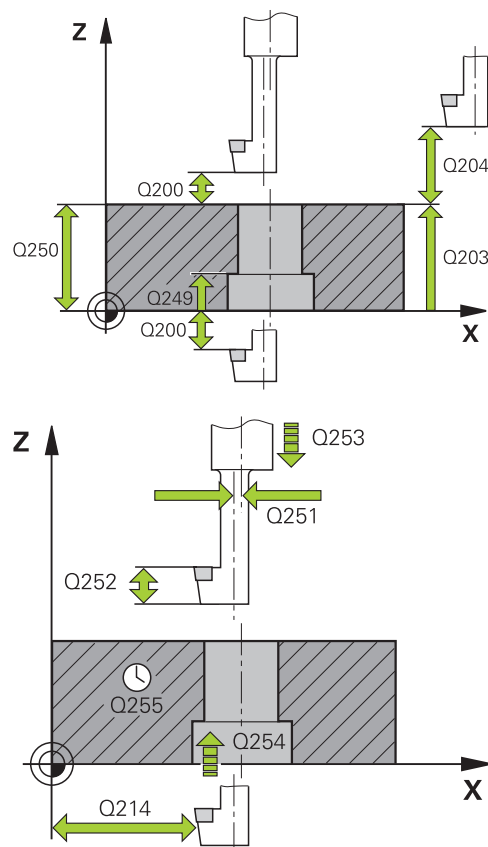
#### Varning kollisionsrisk!

Kontrollera i vilken riktning verktygsspetsen befinner sig efter att en spindelorientering till vinkeln som anges i **Q336** har programmerats (t.ex. i driftart **Manuell positionering**). Välj vinkeln så att verktygsspetsen står parallellt med en koordinataxel. Välj frikörningsriktningen så att verktyget förflyttar sig från hålets innervägg.

## Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd Q200** (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Djup försänkning Q249** (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets underkant – försänkningens botten. Positivt förtecken ger försänkning i spindelaxelns positiva riktning. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Materialtjocklek Q250** (inkrementalt): Arbetsstyckets tjocklek. Inmatningsområde 0.0001 till 99999.9999
- ▶ **Excentermått Q251** (inkrementalt): Borrstångens excentermått; hämtas från verktygets datablad. Inmatningsområde 0.0001 till 99999.9999
- ▶ **Skärhöjd Q252** (inkrementalt): Avstånd borrstångens underkant – huvudskäret; värdet hämtas från verktygets datablad. Inmatningsområde 0.0001 till 99999.9999
- ▶ **Matning förpositionering Q253**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Matning försänkning Q254**: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Väntetid Q255**: Väntetid i sekunder vid försänkningens botten. Inmatningsområde 0 till 3600.000
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta Q203** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd Q204** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Frikörningsriktning (1/2/3/4) Q214**: Bestämmer i vilken riktning TNC:n skall förskjuta verktyget med excentermättet (efter spindelorienteringen); Inmatning av 0 är inte tillåtet
  - 1:** Frikörning av verktyget i huvudaxelns minusriktning
  - 2:** Frikörning av verktyget i komplementaxelns minusriktning
  - 3:** Frikörning av verktyget i huvudaxelns plusriktning
  - 4:** Frikörning av verktyget i komplementaxelns plusriktning
- ▶ **Vinkel för spindelorientering Q336** (absolut): Vinkel som TNC:n skall positionera verktyget till före nedmatning och före lyftning ur hålet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000



### NC-block

| 11 CYCL DEF 204 BAKPLANING |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Q200=2                     | ;SAEKERHETSAVST.      |
| Q249=+5                    | ;DJUP FOERSAENKNING   |
| Q250=20                    | ;MATERIALTJOCKLEK     |
| Q251=3.5                   | ;EXCENTERMAAT         |
| Q252=15                    | ;SKAERHOEJD           |
| Q253=750                   | ;MATNING FOERPOS.     |
| Q254=200                   | ;MATNING FORSAENKNING |
| Q255=0                     | ;VAENTETID            |
| Q203=+20                   | ;KOORD. OEVERYTA      |
| Q204=50                    | ;2. SAEKERHETSAVST.   |
| Q214=1                     | ;FRIKOERN.-RIKTNING   |
| Q336=0                     | ;SPINDELVINKEL        |

## Bearbetningscykler: Borrning

### 3.8 UNIVERSAL-DJUPBORRNING (Cykel 205)

#### 3.8 UNIVERSAL-DJUPBORRNING (Cykel 205, DIN/ISO: G205)

##### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Om en fördjupad startpunkt har angivits, förflyttar TNC:n med den definierade positioneringsmatningen till säkerhetsavståndet över den fördjupade startpunkten.
- 3 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen **F**.
- 4 Om spånbrytning har valts förflyttar TNC:n verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om man arbetar utan spånbrytning förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med snabbtransport och därefter åter med **FMAX** till det angivna Säkerhetsavståndet för urspåning över det första skärdjupet.
- 5 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen. Skärdjupet minskas för varje ny ansättning med Minskningvärdet – om så har angivits.
- 6 TNC:n upprepar detta förlopp (2-4) tills det angivna borrhjupet uppnås.
- 7 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – för spånbrytning och förflyttas efter Väntetiden tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.

**Beakta vid programmeringen!**

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Om man anger ett annat värde för **Q258** än för **Q259** så kommer TNC:n att förändra förstopp-avståndet mellan det första skärdjupet och det sista skärdjupet linjärt.

När man anger en fördjupad startpunkt via **Q379**, kommer TNC:n bara att förändra startpunkten för ansättningsrörelsen. Returrörelsen förändras inte av TNC:n och utgår alltså från koordinaten för arbetsstyckets yta.

**Varning kollisionsrisk!**

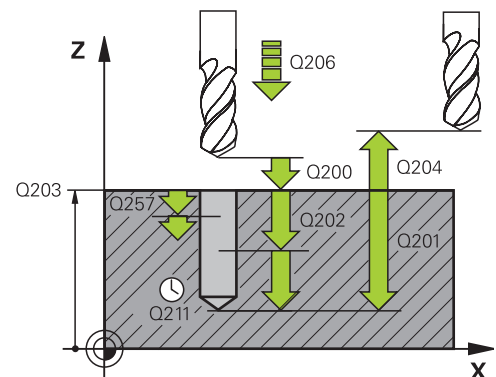
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktøget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

## Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd Q200** (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Djup Q201** (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten (verktygets spets). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet Q206**: Verktygets förflyttningshastighet vid boring i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Skärdjup Q202** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999. Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
  - Skärdjup och Djup är lika
  - Skärdjup är större än Djup
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta Q203** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd Q204** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Förminskningsvärde Q212** (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n minskar skärdjupet Q202. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Minsta skärdjup Q205** (inkrementalt): Om man har valt ett förminskningsvärde begränsar TNC:n minskningen av Skärdjupet till det med Q205 angivna värdet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavst. uppe vid urspåning Q258** (inkrementalt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet; Värde för det första skärdjupet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavst. nere vid urspåning Q259** (inkrementalt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet; Värde för det sista skärdjupet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Borrdjup för spånbrytning Q257** (inkrementalt): Skärdjup efter vilket TNC:n skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Tillbakagång för spånbrytning Q256** (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0.000 till 99999.999



## NC-block

## 11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL-DJUPBORNING

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| Q200=2    | ;SAEKERHETSAVST.     |
| Q201=-80  | ;DJUP                |
| Q206=150  | ;MATNING DJUP        |
| Q202=15   | ;SKAERDJUP           |
| Q203=+100 | ;KOORD. OEVERYTA     |
| Q204=50   | ;2. SAEKERHETSAVST.  |
| Q212=0.5  | ;FÖRMINSKNINGSVÄRDE  |
| Q205=3    | ;MINSTA SKAERDJUP    |
| Q258=0.5  | ;FOERSTOPP.AVST UPPE |
| Q259=1    | ;FOERSTOPP.AVST NERE |
| Q257=5    | ;BORRDJUP SPAANBRYT  |
| Q256=0.2  | ;AVST VID SPAANBRYT  |
| Q211=0.25 | ;VAENTETID NERE      |
| Q379=7.5  | ;STARTPUNKT          |
| Q253=750  | ;MATNING FOERPOS.    |
| Q208=9999 | ;MATNING TILLBAKA    |
| Q395=0    | ;REFERENS DJUP       |



- ▶ **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- ▶ **Fördjupad startpunkt** Q379 (inkrementalt i förhållande till arbetsstyckets yta): Startpunkt för den egentliga borrarningen. TNC:n utför förflyttningen från säkerhetsavståndet över arbetsstycket till säkerhetsavståndet över den fördjupade startpunkten med **Matning förpositionering**. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Matning förpositionering** Q253: Definierar verktygets förflyttningshastighet vid återkörning till borrdjup efter Tillbakagång Spånbrutning (Q256). Dessutom är denna matning verksam när verktyget positioneras till en fördjupad startpunkt (Q379 inte lika med 0). Inmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Matning lyftning** Q208: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning efter bearbetningen i mm/min. Om du anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q206. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX,FAUTO**
- ▶ **Referens djup** Q395: Väljer att det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När TNC:n skall koppla djupet till verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen T-ANGLE i verktygstabellen TOOL.T.  
**0** = Djup i förhållande till verktygsspetsen  
**1** = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del

## Bearbetningscykler: Borrning

### 3.9 BORRFRAESNING (Cykel 208)

### 3.9 BORRFRAESNING (Cykel 208)

#### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta och förflyttar till den angivna diametern på en rundningsbåge (om det finns utrymme).
- 2 Verktyget fräser med den angivna matningen **F** på en skruvlinje ner till det angivna borrhjupet.
- 3 När borrhjupet har uppnåtts utför TNC:n åter en förflyttning på en fullcirkel för att ta bort materialet som har blivit kvar efter nedmatningen
- 4 Därefter positionerar TNC:n verktyget tillbaka till hålets centrum
- 5 Slutligen utför TNC:n en förflyttning tillbaka till säkerhetsavståndet med **FMAX**. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.

#### Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Om man har angivit en håldiameter som är samma som verktygsdiametern kommer TNC:n att borra direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering.

En aktiv spegling påverkar **inte** den i cykeln definierade fräsmetoden.

Beakta att ditt verktyg och även arbetsstycket skadas vid för stort skärdjup.

För att undvika inmatning av ett för stort skärdjup anger man verktygets största möjliga nedmatningsvinkel i verktygstabellen TOOL.T, kolumn **ANGLE**. TNC:n beräknar då automatiskt det maximalt tillåtna skärdjupet och ändrar i förekommande fall ditt inmatade värde.



#### Varning kollisionsrisk!

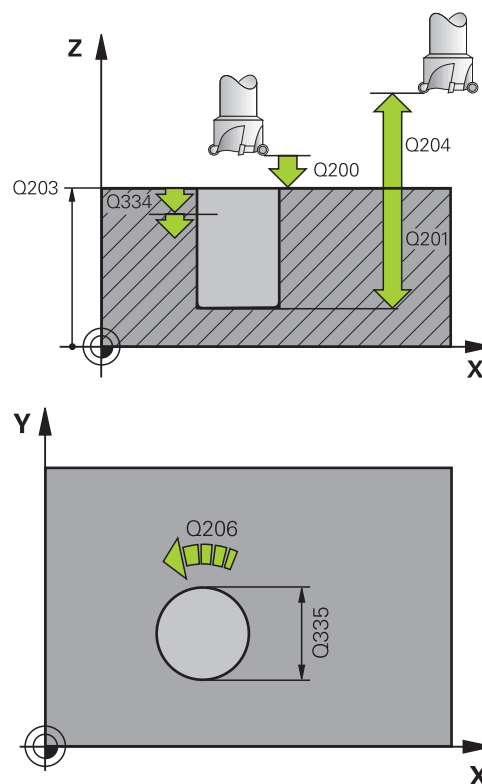
Med maskinparameter displayDepthErr väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

## Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygets underkant – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrarning på skruvlinjen mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Nedmatning per skruvlinje** Q334 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt på en skruvlinje (=360°). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Nominell diameter** Q335 (absolut): Hålets diameter. Om man har angivit en bör-diameter som är samma som verktygsdiametern kommer TNC:n att borrar direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Förborrad diameter** Q342 (absolut): Om man anger ett värde i Q342 som är större än 0, utför TNC:n inte längre någon kontroll beträffande förhållandet mellan bör-diameter och verktygets diameter. Därigenom kan man fräsa hål som har mer än dubbelt så stor diameter som verktygets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3  
**+1** = Medfräsning  
**-1** = Motfräsning



## NC-block

| 12 CYCL DEF 208 BORRFRAESNING |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Q200=2                        | ;SAEKERHETSAVST.     |
| Q201=-80                      | ;DJUP                |
| Q206=150                      | ;MATNING DJUP        |
| Q334=1.5                      | ;SKAERDJUP           |
| Q203=+100                     | ;KOORD. OEVERYTA     |
| Q204=50                       | ;2. SAEKERHETSAVST.  |
| Q335=25                       | ;NOMINELL DIAMETER   |
| Q342=0                        | ;FOERBORRAD DIAMETER |
| Q351=+1                       | ;FRAESMETOD          |

## Bearbetningscykler: Borrning

### 3.10 LANGHALSBORRNING (Cykel 241)

#### 3.10 LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241)

##### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den definierade positioneringsmatningen till säkerhetsavståndet över den fördjupade startpunkten och startar där kylvätskan och växlar borrarvarvtalet via **M3**. TNC:n utför inkörningsrörelsen med den i cykeln definierade rotationsriktningen, medurs, moturs eller stillastående spindel.
- 3 Verktyget borrar med matning **F** ner till håldjupet eller ner till skärdjupet om ett mindre värde har angivits som skärdjup. Skärdjupet minskas för varje ny ansättning med minskningsvärdet. Om ett väntedjup har angivits, reducerar TNC:n matningen med matningsfaktorn när väntedjupet har uppnåtts
- 4 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – för friskärning.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (3-4) tills det angivna borrar djupet uppnås.
- 6 När håldjupet har uppnåtts, stänger TNC:n av kylvätskan och växlar spindelvarvtalet till det definierade utkörningsvärdet.
- 7 TNC:n positionerar verktyget till säkerhetsavståndet med returmatning Om ett andra säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar TNC:n verktyget dit med **FMAX**.

##### Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.



##### Varning kollisionrisk!

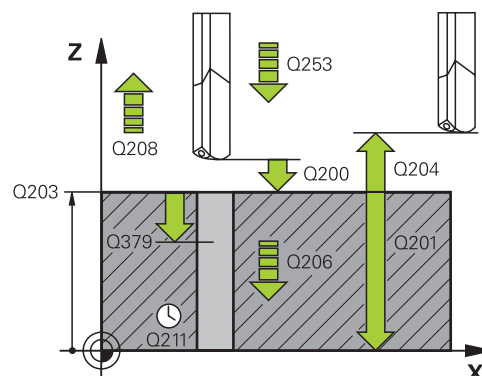
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

## Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt):  
Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta.  
Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrarning i mm/min  
Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten.  
Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut):  
Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske.  
Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Fördjupad startpunkt** Q379 (inkrementalt i förhållande till arbetsstyckets yta): Startpunkt för den egentliga borrarningen. TNC:n utför förflyttningen från säkerhetsavståndet över arbetsstycket till säkerhetsavståndet över den fördjupade startpunkten med **Matning förpositionering**.  
Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Matning förpositionering** Q253: Definierar verktygets förflyttningshastighet vid återkörning till borrhjup efter Tillbakagång Spånarbrytning (Q256). Dessutom är denna matning verksam när verktyget positioneras till en fördjupad startpunkt (Q379 inte lika med 0). Inmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Matning lyftning** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. Om du anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med borrhmatning Q206.  
Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Rot.riktn. in-/utkörning (3/4/5)** Q426:  
Rotationsriktning som verktyget skall rotera med vid inkörning respektive utkörning ur hålet. Inmatning:  
**3:** Roterar spindel med M3  
**4:** Roterar spindel med M4  
**5:** Förflytta med stillastående spindel
- ▶ **Spindelvarvtal in-/utkörning (3/4/5)** Q427:  
Varvtal som verktyget skall rotera med vid inkörning respektive utkörning ur hålet. Inmatningsområde 0 till 99999



## NC-block

## 11 CYCL DEF 241 LANGHALS-BORNING

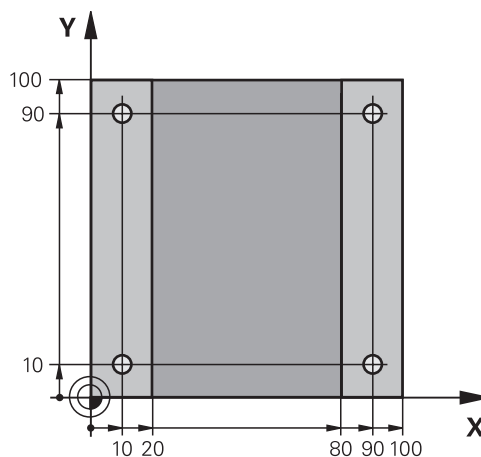
|           |                        |
|-----------|------------------------|
| Q200=2    | ;SAEKERHETSAVST.       |
| Q201=-80  | ;DJUP                  |
| Q206=150  | ;MATNING DJUP          |
| Q211=0.25 | ;VAENTETID NERE        |
| Q203=+100 | ;KOORD. OEVERYTA       |
| Q204=50   | ;2. SAEKERHETSAVST.    |
| Q379=7.5  | ;STARTPUNKT            |
| Q253=750  | ;MATNING FOERPOS.      |
| Q208=1000 | ;MATNING TILLBAKA      |
| Q426=3    | ;SP.-ROTATIONSRIKTNING |
| Q427=25   | ;VARVTAL IN-/UTKORN.   |
| Q428=500  | ;VARVTAL BORRNING      |
| Q429=8    | ;KYLVATSKA TILL        |
| Q430=9    | ;KYLVATSKA AV          |
| Q435=0    | ;VAENTEDJUP            |
| Q401=100  | ;MATNINGSFAKTOR        |
| Q202=9999 | ;MAX. SKAERDJUP        |
| Q212=0    | ;MINSKNINGSVAERDE      |
| Q205=0    | ;MIN. SKAERDJUP        |

## 3.10 LANGHALSBORRNING (Cykel 241)

- ▶ **Varvtal borrning** Q428: Varvtal som verktyget skall borra med. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **M-fkt. kylvätska TILL** Q429: Tilläggsfunktion M för att starta kylvätskan. TNC:n startar kylvätskan när verktyget befinner sig på den fördjupade startpunkten i hålet. Inmatningsområde 0 till 999
- ▶ **M-fkt. kylvätska AV** Q430: Tilläggsfunktion M för att stoppa kylvätskan. TNC:n stoppar kylvätskan när verktyget befinner sig på den fördjupade startpunkten i hålet. Inmatningsområde 0 till 999
- ▶ **Väntedjupet** Q435 (inkrementalt): Spindelaxelns koordinater, vid vilka verktyget skall vänta. Funktion är inte aktiv vid inmatning av 0 (Standardinställning). Användning: vid tillverkning av genomgående hål, kräver vissa verktyg en kort väntetid innan lyftning från hålets botten, för att transportera bort spån. Definiera ett värde mindre än borrdjupet Q201, inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Matningsfaktor** Q401: Faktor som TNC:n skall reducera matningen med när väntedjupet har uppnåtts. Inmatningsområde 0 till 100
- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Förminskningsvärde** Q212 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n minskar skärdjupet Q202 vid varje ny ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Minsta skärdjup** Q205 (inkrementalt): Om man har valt ett förminskningsvärde begränsar TNC:n minskningen av Skärdjupet till det med Q205 angivna värdet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

## 3.11 Programmeringsexempel

### Exempel: Borr-cykler



|                                |                                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C200 MM            |                                              |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20  | Råämnesdefinition                            |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 |                                              |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500          | Verktögsanrop (verktögsradie 3)              |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Frikörning av verktyget                      |
| 5 CYCL DEF 200 BORRNING        | Cykeldefinition                              |
| Q200=2 ;SAKERHETSAVST.         |                                              |
| Q201=-15 ;DJUP                 |                                              |
| Q206=250 ;MATNING DJUP         |                                              |
| Q202=5 ;SKAERDJUP              |                                              |
| Q210=0 ;VAENTETID UPPE         |                                              |
| Q203=-10 ;KOORD. OEVERYTA      |                                              |
| Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.    |                                              |
| Q211=0.2 ;VAENTETID NERE       |                                              |
| Q395=0 ;REFERENS DJUP          |                                              |
| 6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3       | Förflyttning till första hålet, Spindelstart |
| 7 CYCL CALL                    | Cykelanrop                                   |
| 8 L Y+90 R0 FMAX M99           | Förflyttning till andra hålet, Cykelanrop    |
| 9 L X+90 R0 FMAX M99           | Förflyttning till tredje hålet, Cykelanrop   |
| 10 L Y+10 R0 FMAX M99          | Förflyttning till fjärde hålet, Cykelanrop   |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2          | Frikörning av verktyget, programslut         |
| 12 END PGM C200 MM             |                                              |

# 3 Bearbetningscykler: Boring

## 3.11 Programmeringsexempel

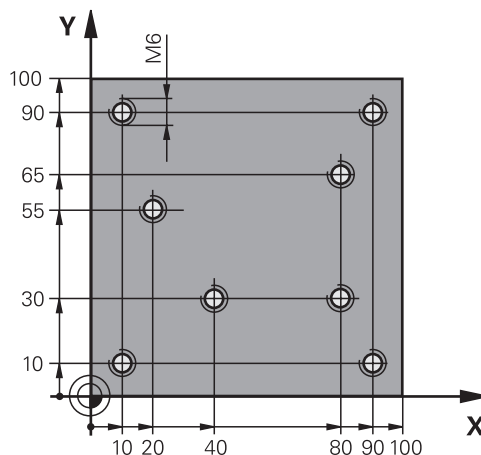
### Exempel: Använda borrhcykler i kombination med PATTERN DEF

Hålens koordinater finns lagrade i mönsterdefinitionen PATTERN DEF POS och anropas av TNC:n med CYCL CALL PAT.

Verktysradierna har valts så att alla arbetssteg kan presenteras i testgrafiken.

#### Programförlopp

- Centrerig (verktysradie 4)
- Boring (verktysradie 2,4)
- Gängning (verktysradie 3)



|                                |                                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM 1 MM               |                                                                                                                               |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20  | Råämnesdefinition                                                                                                             |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0 |                                                                                                                               |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000          | Verktysanrop centrerborr (verktysradie 4)                                                                                     |
| 4 L Z+10 R0 F5000              | Förflytta verktyget till säker höjd (programmera F med värde), TNC:n utför en positionering till säker höjd efter varje cykel |
| 5 PATTERN DEF                  |                                                                                                                               |
| POS1( X+10 Y+10 Z+0 )          |                                                                                                                               |
| POS2( X+40 Y+30 Z+0 )          |                                                                                                                               |
| POS3( X+20 Y+55 Z+0 )          |                                                                                                                               |
| POS4( X+10 Y+90 Z+0 )          |                                                                                                                               |
| POS5( X+90 Y+90 Z+0 )          |                                                                                                                               |
| POS6( X+80 Y+65 Z+0 )          |                                                                                                                               |
| POS7( X+80 Y+30 Z+0 )          |                                                                                                                               |
| POS8( X+90 Y+10 Z+0 )          |                                                                                                                               |
| 6 CYCL DEF 240 CENTRERING      |                                                                                                                               |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.        |                                                                                                                               |
| Q343=0 ;VAL DJUP/DIAMETER      |                                                                                                                               |
| Q201=-2 ;DJUP                  |                                                                                                                               |
| Q344=-10 ;DIAMETER             |                                                                                                                               |
| Q206=150 ;MATNING DJUP         |                                                                                                                               |
| Q211=0 ;VAENTETID NERE         |                                                                                                                               |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA       |                                                                                                                               |
| Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.    |                                                                                                                               |
| 7 CYCL CALL PAT F5000 M13      |                                                                                                                               |
| 8 L Z+100 R0 FMAX              |                                                                                                                               |
| 9 TOOL CALL 2 Z S5000          |                                                                                                                               |



## Programmeringsexempel 3.11

|                              |                                                                 |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 10 L Z+10 R0 F5000           | Förflytta verktyget till säker höjd (F programmeras med värde), |
| 11 CYCL DEF 200 BORRNING     | Cykeldefinition borrar                                          |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.      |                                                                 |
| Q201=-25 ;DJUP               |                                                                 |
| Q206=150 ;MATNING DJUP       |                                                                 |
| Q202=5 ;SKAERDJUP            |                                                                 |
| Q210=0 ;VAENTETID UPPE       |                                                                 |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA     |                                                                 |
| Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.  |                                                                 |
| Q211=0.2 ;VAENTETID NERE     |                                                                 |
| Q395=0 ;REFERENS DJUP        |                                                                 |
| 12 CYCL CALL PAT F5000 M13   | Cykelanrop i kombination med punktmönster                       |
| 13 L Z+100 R0 FMAX           | Frikörning av verktyget                                         |
| 14 TOOL CALL 3 Z S200        | Verktögsanrop gängtapp (radie 3)                                |
| 15 L Z+50 R0 FMAX            | Förflytta verktyget till säker höjd                             |
| 16 CYCL DEF 206 GAENGNING NY | Cykeldefinition gängning                                        |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.      |                                                                 |
| Q201=-25 ;GAENGDJUP          |                                                                 |
| Q206=150 ;MATNING DJUP       |                                                                 |
| Q211=0 ;VAENTETID NERE       |                                                                 |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA     |                                                                 |
| Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.  |                                                                 |
| 17 CYCL CALL PAT F5000 M13   | Cykelanrop i kombination med punktmönster                       |
| 18 L Z+100 R0 FMAX M2        | Frikörning av verktyget, programslut                            |
| 19 END PGM 1 MM              |                                                                 |



# 4

**Bearbetningscykler:  
Gängning /  
Gängfräsning**

## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.1 Grunder

#### 4.1 Grunder

##### Översikt

TNC:n erbjuder följande cykler för olika typer av gängning:

| Cykel                                                                                                                    | Softkey                                                                             | Sida |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 206 GÄNGNING NY<br>Med flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd                          |    | 93   |
| 207 SYNKRONISERAD GÄNGNING NY<br>Utan flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd           |    | 95   |
| 209 GÄNGNING SPÅNBRYTNING<br>Utan flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd; spånbrytning |    | 98   |
| 262 GÄNGFRÄSNING<br>Cykel för fräsning av en gänga i förborrat material                                                  |   | 104  |
| 263 FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING<br>Cykel för fräsning av en gänga i förborrat material samt skapande av en försänkingsfas       |  | 107  |
| 264 BORR-GÄNGFRÄSNING<br>Cykel för borrar direkt i materialet och därefter fräsning av gängen med ett och samma verktyg  |  | 111  |
| 265 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING<br>Cykel för fräsning av gängen direkt i materialet                                           |  | 115  |
| 267 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING<br>Cykel för fräsning av en utvändig gänga samt skapande av en försänkingsfas                  |  | 119  |

## 4.2 GÄNGNING NY med flytande gånghuvud (Cykel 206, DIN/ISO: G206)

### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrhjupet.
- 3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas, efter väntetiden, tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.
- 4 Vid säkerhetsavståndet växlas spindelns rotationsriktning tillbaka på nytt.

### Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Verktyget måste spännas upp i en verktygshållare med längdutjämningsmöjlighet. Den flytande gängtappshållaren kompenserar eventuella skillnader mellan matningshastigheten och spindelvarvtalet under gängningen.

Under det att cykeln exekveras är potentiometern för spindelvarvtals-override inte verksam.

Potentiometern för matnings-override är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

För högergånga skall spindeln startas med **M3**, för vänstergånga med **M4**.

När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen, jämför TNC:n gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. TNC presenterar ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer. I cykel 206 beräknar TNC:n gängstigningen med ledning av det programmerade varvtalet och den i cykeln definierade matningen.

## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.2 GÄNGNING NY med flytande gänghuvud (Cykel 206)



#### Varning kollisionrisk!

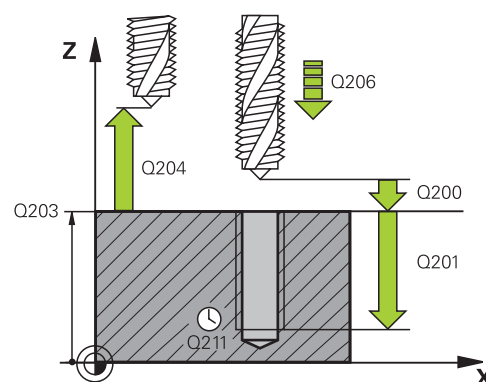
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktöget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

#### Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999  
Riktvärde: 4x gängans stigning
- ▶ **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Matning F** Q206: Verktögets förflyttningshastighet vid gängningen. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Väntetid nere** Q211: Ange ett värde mellan 0 och 0,5 sekunder för att förhindra verktygsbrott vid förflyttning tillbaka. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



#### NC-block

| 25 CYCL DEF 206 GAENGNING NY |                     |
|------------------------------|---------------------|
| Q200=2                       | ;SAEKERHETSAVST.    |
| Q201=-20                     | ;GÄNGDJUP           |
| Q206=150                     | ;MATNING DJUP       |
| Q211=0.25                    | ;VAENTETID NERE     |
| Q203=+25                     | ;KOORD. OEVERTYA    |
| Q204=50                      | ;2. SAEKERHETSAVST. |

#### Beräkning av matning: $F = S \times p$

**F:** Matning mm/min)

**S:** Spindelvarvtal (varv/min)

**p:** Gängstigning (mm)

#### Frikörning vid avbrott i programexekveringen

Om man trycker på den externa Stopp-knappen i samband med gängning, kommer TNC:n att presentera en softkey med vilken verktyget kan friköras.

## SYNKRONISERAD GÄNGNING utan flytande gänghuvud (Cykel 207) 4.3

### 4.3 SYNKRONISERAD GÄNGNING utan flytande gänghuvud (Cykel 207, DIN/ISO: G207)

#### Cykelförlopp

TNC:n utför gängningen, i ett eller i flera arbetssteg, utan att flytande gängtappshållare behöver användas.

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrhjupet.
- 3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas, efter väntetiden, tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.
- 4 På säkerhetsavståndet stoppar TNC:n spindelns.

## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.3 SYNKRONISERAD GÄNGNING utan flytande gänghuvud (Cykel 207)

#### Beakta vid programmeringen!



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n beräknar matningshastigheten beroende av spindelvarvtalet. Om man använder potentiometern för matnings-override under gängningen, kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningen.

Potentiometern för varvtals-override är inte aktiv.

Vid cykelslutet stannar spindeln. Starta åter spindeln med **M3** (alt. **M4**) före nästa bearbetning.

När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen, jämför TNC:n gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. TNC presenterar ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer.



#### Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

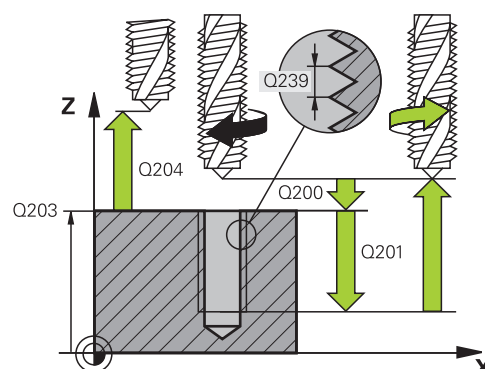


## SYNKRONISERAD GÄNGNING utan flytande gänghuvud (Cykel 207) 4.3

### Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd Q200** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Gängdjup Q201** (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Gängstigning Q239**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:  
 + = Högergänga  
 - = Vänstergänga  
 Inmatningsområde -99,9999 till 99,9999
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta Q203** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd Q204** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



### NC-block

| 26 CYCL DEF 207 SYNKR. GAENGNING NY |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| Q200=2                              | ;SAEKERHETSAVST.    |
| Q201=-20                            | ;GÄNGDJUP           |
| Q239=+1                             | ;GAENGSTIGNING      |
| Q203=+25                            | ;KOORD. OEVERYTA    |
| Q204=50                             | ;2. SAEKERHETSAVST. |

### Frikörning vid avbrott i programexekveringen

#### Frikörning i manuell drift

Om du vill avbryta gängningens förlopp, tryck på knappen NC-stopp. Då visas en softkey i den undre softkey-raden för att friköra från gängan. Om du trycker på denna softkey samt NC-start kommer verktyget förflyttas från hålet tillbaka till bearbetningens startpunkt. Spindeln stoppar automatiskt och TNC:n visar ett meddelande.

#### Frikörning i driftarten Programkörning blockföljd, enkelblock

Om du vill avbryta gängskärningens förlopp, tryck på knappen NC-stopp och därefter INTERNT STOPP. TNC:n visar softkeyn **MANUELL FÖRFLYTTNING**. Efter att ha tryckt på **MANUELL FÖRFLYTTNING** kan verktyget i den aktiva spindelaxeln friköras. Om du vill fortsätta efter ett avbrott i bearbetningen tryck på softkey **KÖR TILL POSITION** och NC-start. TNC:n förflyttar åter verktyget till startpositionen.



Vid frikörning kan verktyget förflyttas i både positiv och negativ riktning i verktygsaxeln. Var uppmärksam på detta vid frikörning - kollisionsrisk!

## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.4 GÄNGNING SPÅNBRYTNING (Cykel 209, DIN/ISO: G209)

#### 4.4 GÄNGNING SPÅNBRYTNING (Cykel 209, DIN/ISO: G209)

##### Cykelförlopp

TNC:n skär gängan i flera ansättningar ner till det angivna djupet. Via en parameter kan man fastlägga huruvida verktyget skall köras ur hålet helt och hållet vid spånbrytning eller inte.

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX** och utför där en spindelorientering.
- 2 Verktyget förflyttas till det angivna skärdjupet, växlar spindelns rotationsriktning och förflyttas – beroende på definitionen – ett bestämt värde tillbaka eller upp ur hålet för urspåning. Om en faktor för varvtalsökning har definierats förflyttar TNC:n med det högre spindelvarvtalet upp ur hålet
- 3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning på nytt och verktyget förflyttas till nästa skärdjup.
- 4 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 3) tills det angivna Gängdjupet uppnås.
- 5 Därefter lyfts verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.
- 6 På säkerhetsavståndet stoppar TNC:n spindeln.

**Beakta vid programmeringen!**

Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparameter Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

TNC:n beräknar matningshastigheten beroende av spindelvarvtalet. Om man använder potentiometern för matnings-override under gängningen, kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningen.

Potentiometern för varvtals-override är inte aktiv.

När du har definierat en varvtalsfaktor för snabb retur via cyklerparameter **Q403**, begränsar TNC:n varvtalet till det maximala varvtalet för det aktiva växelsteget.

Vid cykelslutet stannar spindeln. Starta åter spindeln med **M3** (alt. **M4**) före nästa bearbetning.

**Varning kollisionsrisk!**

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktöget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

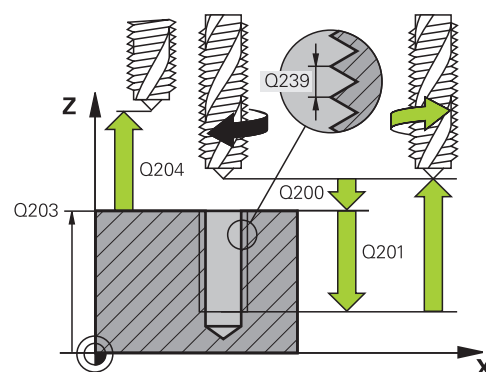
## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.4 GÄNGNING SPÅNBRYTNING (Cykel 209, DIN/ISO: G209)

#### Cykelparametrar



- ▶ **Säkerhetsavstånd Q200** (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Gängdjup Q201** (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Gängstigning Q239**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:  
 + = Högergänga  
 - = Vänstergänga  
 Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta Q203** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd Q204** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Borrdjup för spånbrytning Q257** (inkrementalt): Skärdjup efter vilket TNC:n skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Tillbakagång för spånbrytning Q256**: TNC:n multiplicerar stigningen Q239 med det angivna värdet och lyfter tillbaka verktyget med detta framräknade värde. Om man anger Q256 = 0 kommer TNC:n att lyfta verktyget helt ur hålet för urspåning (till säkerhetsavståndet). Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- ▶ **Vinkel för spindelorientering Q336** (absolut): Vinkel som TNC:n skall positionera verktyget till före gängförloppet. Därigenom kan man efterbearbeta gängan om så önskas. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Faktor varvtalsändring retur Q403**: Faktor som TNC:n skall öka spindelvarvtalet med – och därmed även returmatningen – vid lyftningen upp ur hålet. Inmatningsområde 0.0001 till 10 Maximal ökning till maxvarvtal för det aktiva växelsteget.



#### NC-block

26 CYCL DEF 209 GAENGNING  
SPAANBRYT.

Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.

Q201=-20 ;DJUP

Q239=+1 ;GAENGSTIGNING

Q203=+25 ;KOORD. OEVERYTA

Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.

Q257=5 ;BORRDJUP SPAANBRYT

Q256=+25 ;AVST VID SPAANBRYT

Q336=50 ;SPINDELVINKEL

Q403=1.5 ;FAKTOR VARVTAL

**Frikörning vid avbrott i programexekveringen****Frikörning i manuell drift**

Om du vill avbryta gängskärningens förlopp, tryck på knappen NC-stopp. Då visas en softkey i den undre softkey-raden för att friköra från gängan. Om du trycker på denna softkey samt NC-start kommer verktyget förflyttas från hålet tillbaka till bearbetningens startpunkt. Spindeln stoppar automatiskt och TNC:n visar ett meddelande.

**Frikörning i driftarten Programkörning blockföljd, enkelblock**

Om du vill avbryta gängskärningens förlopp, tryck på knappen NC-stopp och därefter INTERN STOPP. TNC:n visar softkeyn **MANUELL FÖRFLYTTNING**. Efter att ha tryckt på **MANUELL FÖRFLYTTNING** kan verktyget i den aktiva spindelaxeln friköras. Om du vill fortsätta efter ett avbrott i bearbetningen tryck på softkey **KÖR TILL POSITION** och NC-start. TNC:n förflyttar åter verktyget till startpositionen.



Vid frikörning kan verktyget förflyttas i både positiv och negativ riktning i verktygsaxeln. Var uppmärksam på detta vid frikörning - kollisionsrisk!

## Bearbetningscykler: Gångning / Gångfräsning

### 4.5 Grunder för gångfräsning

#### 4.5 Grunder för gångfräsning

##### Förutsättningar

- Maskinen bör vara utrustad med invändig kylvätsketillförsel genom spindelns (kylvätska min. 30 bar, tryckluft min. 6 bar).
- Eftersom det vid gångfräsning är vanligt att det uppstår deformationer av gångprofilen krävs ofta verktygsspecifika kompenseringar. Dessa kan man utläsa i verktygskatalogen eller fråga efter hos verktygstillverkaren. Kompenseringen sker i samband med **TOOL CALL** via delta-radialen **DR**.
- Cyklerna 262, 263, 264 och 267 kan bara användas med medurs roterande verktyg. I cykel 265 kan man använda både medurs och moturs roterande verktyg.
- Arbetsriktningen framgår av följande inmatningsparametrar: Förtecken för gångens Stigning Q239 (+ = högergånga /- = vänstergånga) och Fräsmetod Q351 (+1 = medfräsning /- 1 = motfräsning). Med ledning av följande tabell kan man utläsa förhållandet mellan inmatningsparametrarna vid medurs roterande verktyg.

| Invändig gånga | Stigning | Fräsmetod | Arbetsriktning |
|----------------|----------|-----------|----------------|
| högergånga     | +        | +1(RL)    | Z+             |
| vänstergånga   | -        | -1(RR)    | Z+             |
| högergånga     | +        | -1(RR)    | Z-             |
| vänstergånga   | -        | +1(RL)    | Z-             |

| Utvändig gånga | Stigning | Fräsmetod | Arbetsriktning |
|----------------|----------|-----------|----------------|
| högergånga     | +        | +1(RL)    | Z-             |
| vänstergånga   | -        | -1(RR)    | Z-             |
| högergånga     | +        | -1(RR)    | Z+             |
| vänstergånga   | -        | +1(RL)    | Z+             |



Vid gångfräsning hänför TNC:n den programmerade matningshastigheten till verktygsskåret. Eftersom TNC:n presenterar centrumbanans matningshastighet stämmer dock det presenterade värdet inte med det programmerade värdet. Gångens rotationsriktning ändrar sig om man exekverar en gångfräsningscykel i kombination med cykel 8 SPEGLING där speglingen bara har definierats i en axel.

**Varning kollisionsrisk!**

Programmera alltid samma förtecken i de olika nedmatningsdjupen eftersom cyklerna innehåller flera sekvenser som är oberoende av varandra. Rangordningen som avgör arbetsriktningen finns beskriven i respektive cykel. Om man vill upprepa t.ex. ett försänkingsförlopp så anger man 0 i gängdjup, arbetsriktningen bestäms då via försänkingsdjupet.

**Beteende vid verktygsbrott!**

Om det sker ett verktygsbrott under gängskärningen så stoppar man programexekveringen, växlar till driftart Manuell positionering (MDI) och förflyttar där verktyget till hålets centrum med en linjär förflyttning. Därefter kan man friköra verktyget i verktygsaxeln och växla ut det.

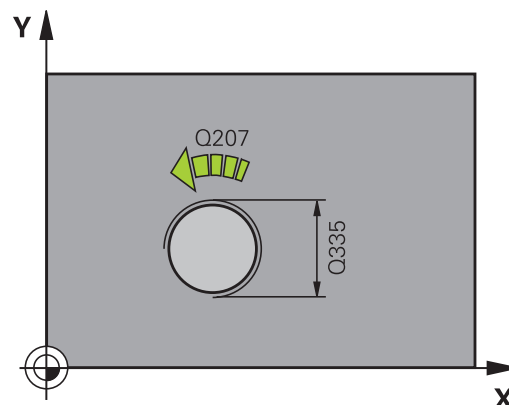
## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.6 GÄNGFRÄSNING (Cykel 262, DIN/ISO: G262)

#### 4.6 GÄNGFRÄSNING (Cykel 262, DIN/ISO: G262)

##### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Verktyget förflyttas med programmerad Matning förpositionering till startnivån, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning, Fräsmetoden och Antal gängor per steg.
- 3 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till Gängans nominella diameter. Därvid utförs ytterligare en utjämningsförflyttning i verktygsaxeln före helixframkörningsrörelsen, för att börja gängbanan på den angivna startnivån.
- 4 Beroende på parameter Antal gängor per steg fräser verktyget gängan i en kontinuerlig skruvlinjerörelse eller i flera förskjutna skruvlinjerörelser.
- 5 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- 6 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet.





**Beakta vid programmeringen!**

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Om man programmerar Gängdjup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Framkörningsrörelsen till gängans diameter sker på en halvcirkel ut från centrum. Om verktygsdiametern är mindre än gängans diameter med 4 gånger stigningen kommer en förpositionering isidled att utföras.

Beakta att TNC:n utför en utjämningsrörelse i verktygsaxeln före framkörningsrörelsen.

Utjämningsrörelsens storlek motsvarar maximalt halva gängans stigning. Tillse att det finns tillräckligt med plats i hålet!

Om du ändrar gängdjupet, ändrar TNC:n automatiskt startpunkten för helix-förflyttningen.

**Varning kollisionsrisk!**

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

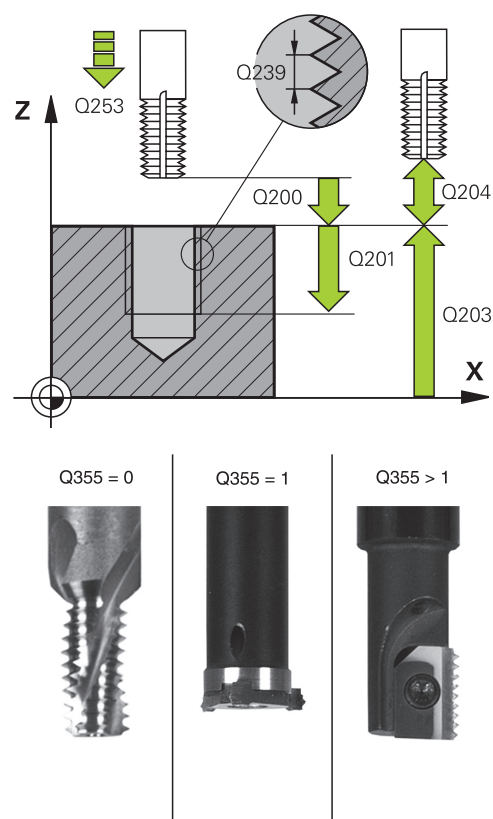
## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.6 GÄNGFRÄSNING (Cykel 262, DIN/ISO: G262)

#### Cykelparametrar



- ▶ **Nominell diameter** Q335: Gängans bör-diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:  
 + = Högergänga  
 - = Vänstergänga  
 Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- ▶ **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Antal gånger per steg** Q355: Antal gånger som verktyget förskjuts med:  
 0 = en skruvlinje ner till gängdjupet  
 1 = kontinuerlig skruvlinje längs hela gängans längd  
 >1 = flera helixbanor med fram- och frånkörning, däremellan förskjuter TNC:n verktyget med Q355 gånger stigningen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3  
 +1 = Medfräsning  
 -1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Matning framkörning** Q512: Verktygets matningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**



#### NC-block

| 25 CYCL DEF 262 GAENGFRÄSNING |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| Q335=10                       | ;NOMINELL DIAMETER    |
| Q239=+1.5                     | ;STIGNING             |
| Q201=-20                      | ;GAENGDJUP            |
| Q355=0                        | ;GAENGOR PER STEG     |
| Q253=750                      | ;MATNING FOERPOS.     |
| Q351=+1                       | ;FRAESMETOD           |
| Q200=2                        | ;SAEKERHETSAVST.      |
| Q203=+30                      | ;KOORD. OEVERYTA      |
| Q204=50                       | ;2. SAEKERHETSAVST.   |
| Q207=500                      | ;MATNING FRAESNING    |
| Q512=0                        | ;MATNING FRAMKOERNING |

## 4.7 FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING (Cykel 263, DIN/ISO:G263)

### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.

### Försänkning

- 2 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkingsdjupet minus säkerhetsavståndet och därifrån med Matning försänkning till Försänkingsdjupet.
- 3 Om ett Säkerhetsavstånd sida har angivits, positionerar TNC:n verktyget på samma sätt med Matning förpositionering till Försänkingsdjupet.
- 4 Beroende på platsförhållandet förflyttar därefter TNC:n verktyget från mitten och tangentiellt ut mot kärndiametern eller via en förpositionering i sidled och utför sedan en cirkelrörelse.

### Försänkning framsida

- 5 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkingsdjup framsida.
- 6 TNC:n positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning.
- 7 Därefter förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel.

### Gängfräsning

- 8 TNC:n förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning och Fräsmetoden.
- 9 Efter detta förflyttas verktyget tangentiellt med en helix-rörelse till Gängans nominella diameter och fräser gängan med en 360°-skruvlinjerörelse.
- 10 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- 11 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet.

## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.7 FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING (Cykel 263, DIN/ISO:G263)

#### Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup, Försänkning djup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:

1. Gängdjup
2. Försänkingsdjup
3. Djup framsida

Om man anger 0 i en av djup-parametrarna kommer TNC:n inte att utföra detta arbetssteg.

Om man vill försänka med verktygets framsida så definierar man 0 i parameter Försänkingsdjup.

Programmera gängans djup minst en tredjedel av gängans stigning mindre än försänkingsdjupet.



#### Varning kollisionsrisk!

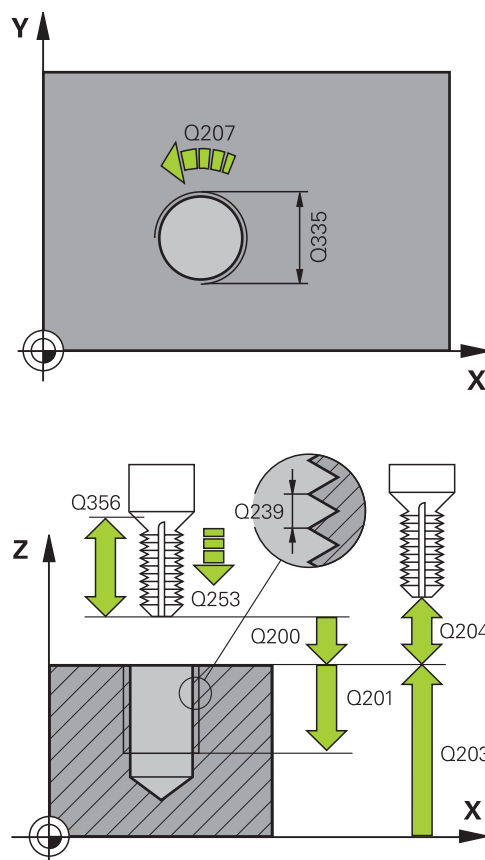
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

## Cykelparametrar



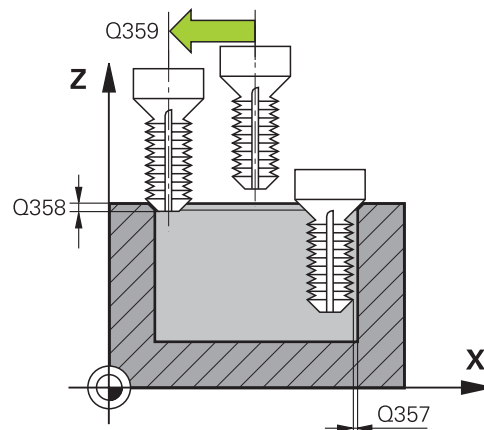
- ▶ **Nominell diameter** Q335: Gängans bör-diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:  
 + = Högergänga  
 - = Vänstergänga  
 Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- ▶ **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Försänkning djup** Q356 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3  
 +1 = Medfräsning  
 -1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd sida** Q357 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsskåret och hålets vägg. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Djup framsida** Q358 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkingsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Försänkning offset framsida** Q359 (inkrementalt): Avstånd som TNC:n förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.7 FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING (Cykel 263, DIN/ISO:G263)

- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Matning försänkning** Q254: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Matning framkörning** Q512: Verktygets matningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiameter kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**



#### NC-block

##### 25 CYCL DEF 263 FOERSAENK-GAENGFRAES

|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| Q335=10   | ;NOMINELL DIAMETER    |
| Q239=+1.5 | ;STIGNING             |
| Q201=-16  | ;GAENGDJUP            |
| Q356=-20  | ;FOERSAENKNING DJUP   |
| Q253=750  | ;MATNING FOERPOS.     |
| Q351=+1   | ;FRAESMETOD           |
| Q200=2    | ;SAEKERHETSAVST.      |
| Q357=0.2  | ;SAEK.AVSTAAND SIDA   |
| Q358=+0   | ;DJUP FRAMSIDA        |
| Q359=+0   | ;OFFSET FRAMSIDA      |
| Q203=+30  | ;KOORD. OEVERYTA      |
| Q204=50   | ;2. SAEKERHETSAVST.   |
| Q254=150  | ;MATNING FORSAENKN.   |
| Q207=500  | ;MATNING FRAESNING    |
| Q512=0    | ;MATNING FRAMKOERNING |

## 4.8 BORR-GAENGFRAESNING (Cykel 264, DIN/ISO: G264)

### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.

### Borning

- 2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den angivna Nedmatningshastigheten.
- 3 Om spånbrytning har valts förflyttar TNC:n verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om man arbetar utan spånbrytning förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med snabbtransport och därefter åter med **FMAX** till det angivna Säkerhetsavståndet för urspåning över det första skärdjupet.
- 4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med matning.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (2-4) tills det angivna borrhjupet uppnås.

### Försänkning framsida

- 6 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkingsdjup framsida.
- 7 TNC:n positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning.
- 8 Därefter förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel.

### Gängfräsning

- 9 TNC:n förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning och Fräsmetoden.
- 10 Efter detta förflyttas verktyget tangentiellt med en helix-rörelse till Gängans nominella diameter och fräser gängan med en 360°-skruvlinjerörelse.
- 11 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- 12 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet.

## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.8 BORR-GAENGFRAESNING (Cykel 264, DIN/ISO: G264)

#### Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup, Försänkning djup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:

1. Gängdjup
2. Försänkingsdjup
3. Djup framsida

Om man anger 0 i en av djup-parametrarna kommer TNC:n inte att utföra detta arbetssteg.

Programmera gängans djup minst en tredjedel av gängans stigning mindre än borrhjupet.



#### Varning kollisionrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!



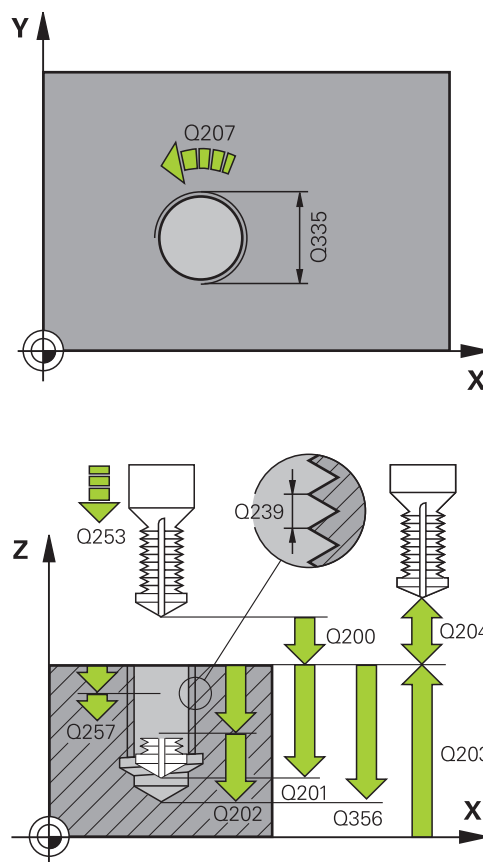
## Cykelparametrar



- ▶ **Nominell diameter** Q335: Gängans bör-diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:  
 + = Högergänga  
 - = Vänstergänga  
 Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- ▶ **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Borrdjup** Q356 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3  
 +1 = Medfräsning  
 -1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:

- Skärdjup och Djup är lika
- Skärdjup är större än Djup



### NC-block

25 CYCL DEF 264 BORR-  
GAENGFRAESNING

## Bearbetningscykler: Gängning / Gångfräsning

### 4.8 BORR-GAENGFRAESNING (Cykel 264, DIN/ISO: G264)

- ▶ **Säkerhetsavst. uppe vid urspånning** Q258 (inkrementalt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Borrdjup för spånbrytning** Q257 (inkrementalt): Skärdjup efter vilket TNC:n skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Tillbakagång för spånbrytning** Q256 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- ▶ **Djup framsida** Q358 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försäkningsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Försänkning offset framsida** Q359 (inkrementalt): Avstånd som TNC:n förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Matning framkörning** Q512: Verktygets matningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| Q335=10   | ;NOMINELL DIAMETER    |
| Q239=+1.5 | ;STIGNING             |
| Q201=-16  | ;GAENGDJUP            |
| Q356=-20  | ;HAALDJUP             |
| Q253=750  | ;MATNING FOERPOS.     |
| Q351=+1   | ;FRAESMETOD           |
| Q202=5    | ;SKAERDJUP            |
| Q258=0.2  | ;FOERSTOPP.AVST       |
| Q257=5    | ;BORR DJUP SPAANBRYT  |
| Q256=0.2  | ;AVST VID SPAANBRYT   |
| Q358=+0   | ;DJUP FRAMSIDA        |
| Q359=+0   | ;OFFSET FRAMSIDA      |
| Q200=2    | ;SAEKERHETSAVST.      |
| Q203=+30  | ;KOORD. OEVERYTA      |
| Q204=50   | ;2. SAEKERHETSAVST.   |
| Q206=150  | ;MATNING DJUP         |
| Q207=500  | ;MATNING FRAESNING    |
| Q512=0    | ;MATNING FRAMKOERNING |

## 4.9 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING (Cykel 265, DIN/ISO: G265)

### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.

### Försänkning framsida

- 2 Vid försänkning före gängningen förflyttas verktyget till Försänkingsdjup framsida med Matning försänkning. Vid försänkning efter gängningen förflyttar TNC:n verktyget till Försänkning djup med Matning förpositionering.
- 3 TNC:n positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning.
- 4 Därefter förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel.

### Gängfräsning

- 5 TNC:n förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå.
- 6 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helix-rörelse till Gängans nominella diameter.
- 7 TNC:n förflyttar verktyget nedåt på en kontinuerlig skruvlinje tills gängdjupet uppnås.
- 8 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- 9 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet.

## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.9 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING (Cykel 265, DIN/ISO: G265)

#### Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:

1. Gängdjup
2. Djup framsida

Om man anger 0 i en av djup-parametrarna kommer TNC:n inte att utföra detta arbetssteg.

Om du ändrar gängdjupet, ändrar TNC:n automatiskt startpunkten för helix-förflyttningen.

Fräsmetoden (mot-/medfräsning) bestäms av gängan (höger-/vänstergänga) och verktygets rotationsriktning eftersom endast arbetsriktning från arbetsstyckets yta och in i detaljen är möjlig.



#### Varning kollisionsrisk!

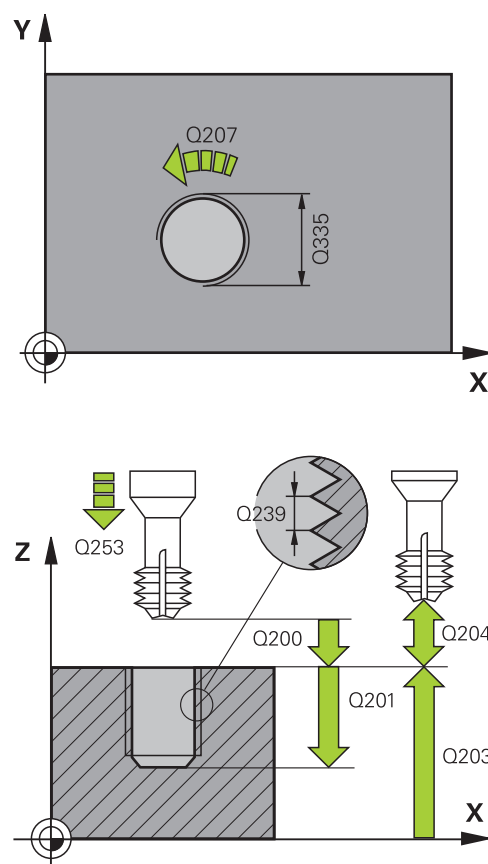
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

## Cykelparametrar



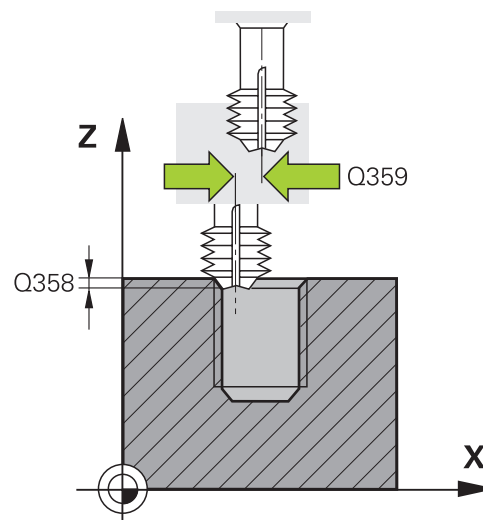
- ▶ **Nominell diameter** Q335: Gängans bör-diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:  
 + = Högergänga  
 - = Vänstergänga  
 Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- ▶ **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Djup framsida** Q358 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkingsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Försänkning offset framsida** Q359 (inkrementalt): Avstånd som TNC:n förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Försänkning** Q360: Skapa fasen  
 0 = före bearbetning av gängan  
 1 = efter bearbetning av gängan
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.9 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING (Cykel 265, DIN/ISO: G265)

- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Matning försänkning** Q254: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativ **FAUTO**



#### NC-block

25 CYCL DEF 265 HELIX-  
BORRGAENGFRAE.

Q335=10 ;NOMINELL DIAMETER

Q239=+1.5 ;STIGNING

Q201=-16 ;GAENGDJUP

Q253=750 ;MATNING FOERPOS.

Q358=+0 ;DJUP FRAMSIDA

Q359=+0 ;OFFSET FRAMSIDA

Q360=0 ;FOERSAENKNING

Q200=2 ;SAEGERHETSAVST.

Q203=+30 ;KOORD. OEVERYTA

Q204=50 ;2. SAEGERHETSAVST.

Q254=150 ;MATNING FORSAENKN.

Q207=500 ;MATNING FRAESNING

## 4.10 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING (Cykel 267, DIN/ISO: G267)

### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.

### Försänkning framsida

- 2 TNC:n förflyttar verktyget i bearbetningsplanets huvudaxel från tappens centrum till startpunkten för försänkningen som skall utföras med verktygets framsida. Startpunktens läge erhålles från gängans radie, verktygsradien och stigningen.
- 3 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkingsdjup framsida.
- 4 TNC:n positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning.
- 5 Därefter förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till startpunkten på en halvcirkel.

### Gängfräsning

- 6 TNC:n positionerar verktyget till startpunkten om inte försänkning på framsidan utfördes först. Startpunkt gängfräsning = startpunkt försänkning framsida.
- 7 Verktyget förflyttas med programmerad Matning förpositionering till startnivån, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning, Fräsmetoden och Antal gängor per steg.
- 8 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helix-rörelse till Gängans nominella diameter.
- 9 Beroende på parameter Antal gängor per steg fräser verktyget gängan i en kontinuerlig skruvlinjerörelse eller i flera förskjutna skruvlinjerörelser.
- 10 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- 11 Vid cyklens slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet.

## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.10 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING (Cykel 267, DIN/ISO: G267)

#### Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (tappens centrum) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Den nödvändiga förskjutningen för försänkning framsida måste fastställas i förväg. Man måste ange värdet från tappens centrum till verktygets centrum (okompenserat värde).

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:

1. Gängdjup
2. Djup framsida

Om man anger 0 i en av djup-parametrarna kommer TNC:n inte att utföra detta arbetssteg.

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.



#### Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

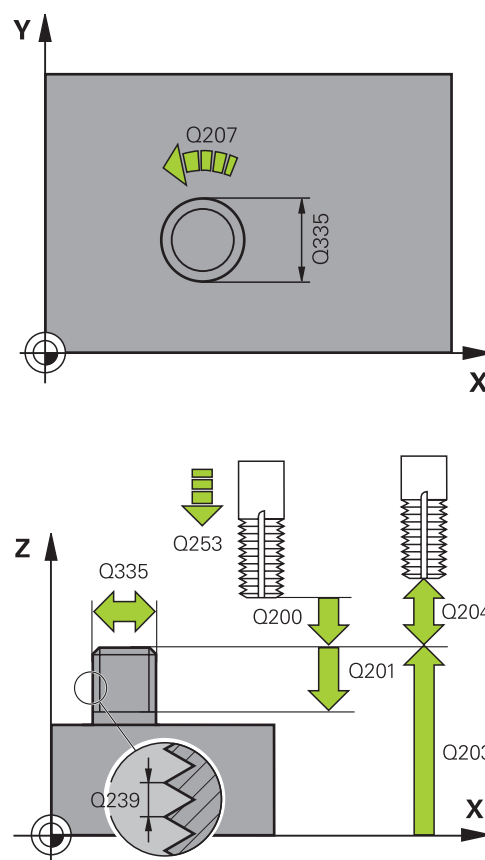


# UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING (Cykel 267, DIN/ISO: G267) 4.10

## Cykelparametrar



- ▶ **Nominell diameter** Q335: Gängans bör-diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:  
 + = Högergänga  
 - = Vänstergänga  
 Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- ▶ **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Antal gånger per steg** Q355: Antal gånger som verktyget förskjuts med:  
 0 = en skruvlinje ner till gängdjupet  
 1 = kontinuerlig skruvlinje längs hela gängans längd  
 >1 = flera helixbanor med fram- och frånkörning, däremellan förskjuter TNC:n verktyget med Q355 gånger stigningen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3  
 +1 = Medfräsning  
 -1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Djup framsida** Q358 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkingsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Försänkning offset framsida** Q359 (inkrementalt): Avstånd som TNC:n förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.10 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING (Cykel 267, DIN/ISO: G267)

- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta Q203** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd Q204** (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Matning försänkning Q254:** Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Matning fräsning Q207:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Matning framkörning Q512:** Verktygets matningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiameterar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 &gt; 1



#### NC-block

##### 25 CYCL DEF 267 UTVAENDIG GAENGFRAES

Q335=10 ;NOMINELL DIAMETER

Q239=+1.5 ;STIGNING

Q201=-20 ;GAENGDJUP

Q355=0 ;GAENGOR PER STEG

Q253=750 ;MATNING FOERPOS.

Q351=+1 ;FRAESMETOD

Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.

Q358=+0 ;DJUP FRAMSIDA

Q359=+0 ;OFFSET FRAMSIDA

Q203=+30 ;KOORD. OEVERYTA

Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.

Q254=150 ;MATNING FORSAENKN.

Q207=500 ;MATNING FRAESNING

Q512=0 ;MATNING  
FRAMKOERNING

## 4.11 Programmeringsexempel

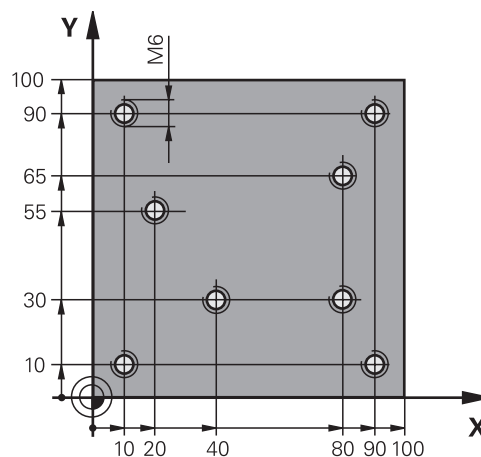
### Exempel: Gängning

Hålens koordinater finns lagrade i punkttabellen TAB1.PNT och anropas av TNC:n med **CYCL CALL PAT**.

Verktysradierna har valts så att alla arbetssteg kan presenteras i testgrafiken.

#### Programförlopp

- Centrerings
- Borrning
- Gängning med tapp



|                                |                                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM 1 MM               |                                                                                                                               |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20  | Råämnesdefinition                                                                                                             |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0 |                                                                                                                               |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000          | Verktysanrop centrerborr                                                                                                      |
| 4 L Z+10 R0 F5000              | Förflytta verktyget till säker höjd (programmera F med värde), TNC:n utför en positionering till säker höjd efter varje cykel |
| 5 SEL PATTERN "TAB1"           | Definition av punkttabell                                                                                                     |
| 6 CYCL DEF 240 CENTRERING      | Cykeldefinition centrumborrning                                                                                               |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND     |                                                                                                                               |
| Q343=1 ;VAL DJUP/DIAMETER      |                                                                                                                               |
| Q201=-3.5 ;DJUP                |                                                                                                                               |
| Q344=-7 ;DIAMETER              |                                                                                                                               |
| Q206=150 ;MATNING DJUP         |                                                                                                                               |
| Q11=0 ;VAENTETID NERE          |                                                                                                                               |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA       | 0 måste anges, verksam från punkttabellen                                                                                     |
| Q204=0 ;2. SAEKERHETSAVST.     | 0 måste anges, verksam från punkttabellen                                                                                     |
| 10 CYCL CALL PAT F5000 M3      | Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT, matning mellan punkterna: 5000 mm/min                                      |
| 11 L Z+100 R0 FMAX M6          | Frikörning av verktyget, verktygsväxling                                                                                      |
| 12 TOOL CALL 2 Z S5000         | Verktysanrop borr                                                                                                             |
| 13 L Z+10 R0 F5000             | Förflytta verktyget till säker höjd (F programmeras med värde),                                                               |
| 14 CYCL DEF 200 BORRNING       | Cykeldefinition borrning                                                                                                      |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND     |                                                                                                                               |
| Q201=-25 ;DJUP                 |                                                                                                                               |
| Q206=150 ;MATNING DJUP         |                                                                                                                               |
| Q202=5 ;SKAERDJUP              |                                                                                                                               |

## Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

### 4.11 Programmeringsexempel

|                           |                     |                                                   |
|---------------------------|---------------------|---------------------------------------------------|
| Q210=0                    | ;VAENTETID UPPE     |                                                   |
| Q203=+0                   | ;KOORD. OEVERYTA    | 0 måste anges, verksam från punkttabellen         |
| Q204=0                    | ;2. SAEKERHETSAVST. | 0 måste anges, verksam från punkttabellen         |
| Q211=0.2                  | ;VAENTETID NERE     |                                                   |
| Q395=0                    | ;REFERENS DJUP      |                                                   |
| 15 CYCL CALL PAT F5000 M3 |                     | Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT |
| 16 L Z+100 R0 FMAX M6     |                     | Frikörning av verktyget, verktygsväxling          |
| 17 TOOL CALL 3 Z S200     |                     | Verktygsanrop gängtapp                            |
| 18 L Z+50 R0 FMAX         |                     | Förflytta verktyget till säker höjd               |
| 19 CYCL DEF 206 GAENGNING |                     | Cykeldefinition gängning                          |
| Q200=2                    | ;SAEKERHETSAVSTAAND |                                                   |
| Q201=-25                  | ;GAENGDJUP          |                                                   |
| Q206=150                  | ;MATNING DJUP       |                                                   |
| Q211=0                    | ;VAENTETID NERE     |                                                   |
| Q203=+0                   | ;KOORD. OEVERYTA    | 0 måste anges, verksam från punkttabellen         |
| Q204=0                    | ;2. SAEKERHETSAVST. | 0 måste anges, verksam från punkttabellen         |
| 20 CYCL CALL PAT F5000 M3 |                     | Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT |
| 21 L Z+100 R0 FMAX M2     |                     | Frikörning av verktyget, programslut              |
| 22 END PGM 1 MM           |                     |                                                   |

#### Punkttabell TAB1.PNT

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

# 5

**Bearbetningscykler:  
Fickfräsning /  
Tappfräsning /  
Spårfräsning**

## Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning

### 5.1 Grunder

### 5.1 Grunder

#### Översikt

TNC:n erbjuder följande cykler för bearbetning av fickor, tappar och spår och bearbetning av tappar:

| Cykel                                                                                                        | Softkey                                                                             | Sida |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 251 REKTANGULÄR FICKA<br>Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och helixformad nedmatning |    | 127  |
| 252 CIRKULÄR FICKA<br>Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och helix-formad nedmatning   |    | 131  |
| 253 SPÅRFRÄSNING<br>Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och pendlande nedmatning        |    | 136  |
| 254 CIRKULÄRT SPÅR<br>Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och pendlande nedmatning      |   | 140  |
| 256 REKTANGULÄR TAPP<br>Grov-/finbearbetningscykel med ansättning i sidled om flera varv behövs              |  | 145  |
| 257 CIRKULÄR TAPP<br>Grov-/finbearbetningscykel med ansättning i sidled om flera varv behövs                 |  | 149  |
| 233, PLANFRÄSNING<br>Bearbeta planyta med upp till 3 begränsningar                                           |  | 153  |

## 5.2 REKTANGULÄR FICKA (Cykel 251, DIN/ISO: G251)

### Cykelförlopp

Med cykel 251 Rektangulär ficka kan man bearbeta en rektangulär ficka fullständigt. Beroende av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

### Grovbearbetning

- 1 Verktøget matas ned i arbetsstycket vid fickans mitt och förflyttas ner till det första Skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366
- 2 TNC:n vidgar fickan inifrån och ut med hänsyn tagen till överlappningsfaktorn (parameter Q370) och tilläggsmått för finskär (parameter Q368 och Q369).
- 3 Vid urfräsningens slut förflyttar TNC:n verktøget tangentiellt bort från fickans vägg, förflyttar till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och därifrån med snabbtransport tillbaka till fickans mitt
- 4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för fickan uppnås.

### Finbearbetning

- 5 Om tilläggsmått för finskär har definierats matas verktøget ned i arbetsstycket vid fickans mitt och förflyttas ner till det första Skärdjupet. TNC:n finbearbetar först fickans väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till fickans vägg sker då tangentiellt
- 6 Därefter finbearbetar TNC:n fickans botten inifrån och ut. Förflyttningen till fickans botten sker då tangentiellt

## 5.2 REKTANGULÄR FICKA (Cykel 251)

## Beakta vid programmeringen



Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner lodrätt (Q366=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter Q367 (läge).

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n positionerar verktyget tillbaka till startpositionen vid cykelns slut.

TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport tillbaka till fickans mitt vid urfäsningsens slut.

Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.

Vid nedmatning med en Helix kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande om den internt beräknade helix-diametern är mindre än den dubbla verktygs-diametern. När du använder verktyg med ett skär över centrum kan du stänga av denna övervakning via maskinparameter **suppressPlungeErr**.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

**Varning kollisionsrisk!**

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

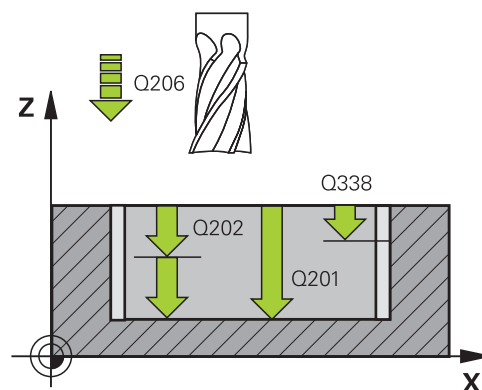
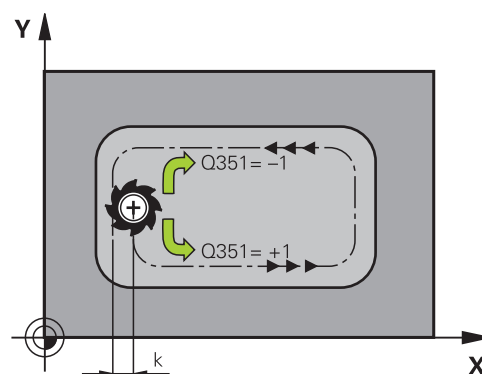
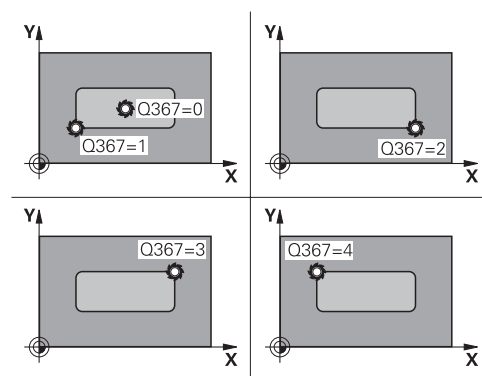
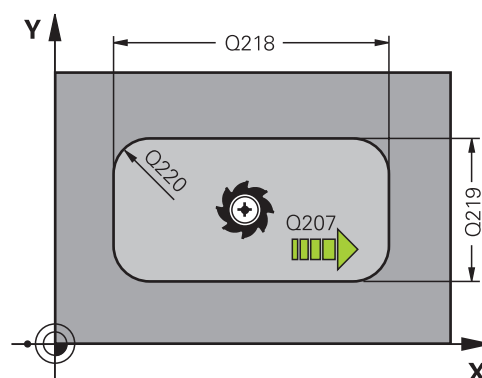
När man anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), positionerar TNC:n verktyget till det första skärdjupet i fickans mitt med snabbtransport!



## Cykelparametrar

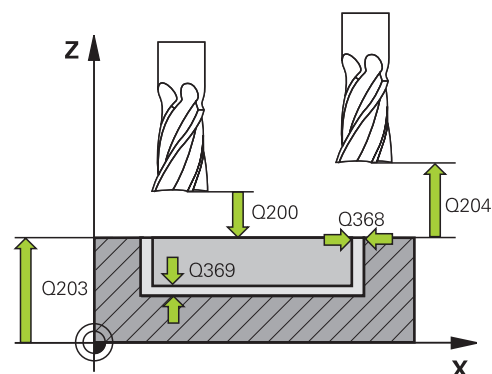


- ▶ **Bearbetningssätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:  
**0:** Grovbearbetning och finbearbetning  
**1:** Endast grovbearbetning  
**2:** Endast finbearbetning  
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **1. sidans längd** Q218 (inkrementalt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **2. sidans längd** Q219 (inkrementalt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Hörnradie** Q220: Radie för fickans hörn. Om 0 anges sätter TNC:n hörnradien lika med verktygsradien. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Vridningsvinkel** Q224 (absolut): Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Fickans läge** Q367: Fickans läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:  
**0:** Verktygsposition = Fickans centrum  
**1:** Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet  
**2:** Verktygsposition = Högra nedre hörnet  
**3:** Verktygsposition = Högra övre hörnet  
**4:** Verktygsposition = Vänstra övre hörnet
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:  
**+1** = Medfräsning  
**-1** = Motfräsning  
**PREDEF:** TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-bloket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Tillägg för finskär djup** Q369 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



## 5.2 REKTANGULÄR FICKA (Cykel 251)

- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Banöverlapp faktor** Q370:  $Q370 \times$  Verktygsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde 0,1 till 1,414 alternativt **PREDEF**
- **Nedmatningsstrategi** Q366: Typ av nedmatningsstrategi:  
**0:** Lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel **ANGLE** som har definierats i verktygstabellen matar TNC:n ner lodrätt  
**1:** Helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande  
**2:** Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Pendlingslängden beror på nedmatningsvinkeln, som minimivärde använder sig TNC:n av den dubbla verktygsdiametern  
**PREDEF:** TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**



## NC-block

8 CYCL DEF 251 REKTANGULAER  
FICKA

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Q215=0                       | ;BEARBETNINGSSAETT   |
| Q218=80                      | ;1. SIDANS LAENGD    |
| Q219=60                      | ;2. SIDANS LAENGD    |
| Q220=5                       | ;HOERNRADIE          |
| Q368=0.2                     | ;TILLAEGG SIDA       |
| Q224=+0                      | ;VRIDNINGSVINKEL     |
| Q367=0                       | ;FICKPOSITION        |
| Q207=500                     | ;MATNING FRAESNING   |
| Q351=+1                      | ;FRAESMETOD          |
| Q201=-20                     | ;DJUP                |
| Q202=5                       | ;SKAERDJUP           |
| Q369=0.1                     | ;TILLAEGG DJUP       |
| Q206=150                     | ;MATNING DJUP        |
| Q338=5                       | ;SKAERDJUP FINBEARB. |
| Q200=2                       | ;SAEKERHETSAVST.     |
| Q203=+0                      | ;KOORD. OEVERYTA     |
| Q204=50                      | ;2. SAEKERHETSAVST.  |
| Q370=1                       | ;BANOEVERLAPP        |
| Q366=1                       | ;NEDMATNING          |
| Q385=500                     | ;MATNING FINBEARB.   |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                      |

## 5.3 SPÅRFRÄSNING (Cykel 252, DIN/ISO: G252)

### Cykelförlopp

Med cykel 252 Cirkulär ficka kan man bearbeta en cirkulär ficka. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

### Grovbearbetning

- 1 TNC:n förflyttar först verktyget med snabbmatning till säkerhetsavståndet Q200 över arbetsstycket
- 2 Verktyget matas ner i mitten på fickan till skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366
- 3 TNC:n vidgar fickan inifrån och ut med hänsyn tagen till överlappningsfaktorn (parameter Q370) och tilläggsmåttet för finskär (parameter Q368 och Q369).
- 4 Vid slutet av en urfräsning förflyttar TNC:n verktyget i bearbetningsplanet tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet Q200, lyfter verktyget med snabbtransport till Q200 och förflyttar det därifrån med snabbtransport tillbaka till fickans mitt
- 5 Steg 2-4 upprepas tills det programmerade djupet på fickan uppnås. Därmed tas hänsyn till tilläggsmåttet för finskär Q369.
- 6 Om enbart grovbearbetning har programmerats (Q215=1) förflyttar sig verktyget tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet Q200, lyfter med snabbtransport i verktygsaxeln till andra säkerhetsavståndet Q200 och förflyttar med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

**5.3 SPÅRFRÄSNING (Cykel 252, DIN/ISO: G252)****Finbearbetning**

- 1 När tillägg för finskär har definierats finbearbetar TNC:n först fickans väggar, om så har angivits med flera ansättningar.
- 2 TNC:n förflyttar verktyget i verktygsaxeln till en position, som är tilläggsmåttet för finskär Q368 och säkerhetsavståndet Q200 från fickans vägg
- 3 TNC bearbetar fickan från insidan ut med diameter Q223
- 4 Därefter förflyttar TNC:n verktyget i verktygsaxeln åter till en position som är tilläggsmåttet för finskär Q368 och säkerhetsavståndet Q200 från fickans vägg och repeterar finbearbetningen av sidoväggen till det nya djupet
- 5 TNC:n repeterar detta förlopp tills den programmerade diametern uppnås
- 6 Efter att diameter Q223 har färdigställts, förflyttar TNC:n tillbaka verktyget tangentiellt till tilläggsmåttet för finskär Q368 plus säkerhetsavståndet Q200 i bearbetningsplanet, förflyttar sedan med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavstånd Q200 och därefter till fickans mitt.
- 7 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget i verktygsaxeln till djupet Q201 och finbearbetar fickans botten inifrån och ut. Förflyttningen till fickans botten sker då tangentiellt.
- 8 TNC:n repeterar detta förlopp tills djupet Q201 plus Q369 uppnås
- 9 Slutligen förflyttar sig verktyget tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet Q200, lyfter med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet Q200 och förflyttar med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

**Beakta vid programmeringen!**

Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner lodrätt (Q366=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Förpositionera verktyget till startpositionen (cirkelns centrum) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n positionerar verktyget tillbaka till startpositionen vid cykelns slut.

TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport tillbaka till fickans mitt vid urfäsningsens slut.

Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.

Vid nedmatning med en Helix kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande om den internt beräknade helix-diametern är mindre än den dubbla verktygs-diametern. När du använder verktyg med ett skär över centrum kan du stänga av denna övervakning via maskinparameter **suppressPlungeErr**.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

**Varning kollisionsrisk!**

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

När man anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), positionerar TNC:n verktyget till det första skärdjupet i fickans mitt med snabbtransport!

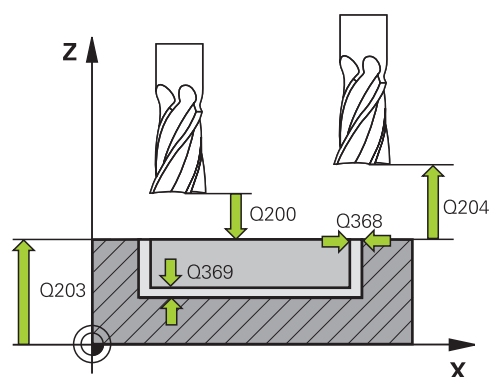
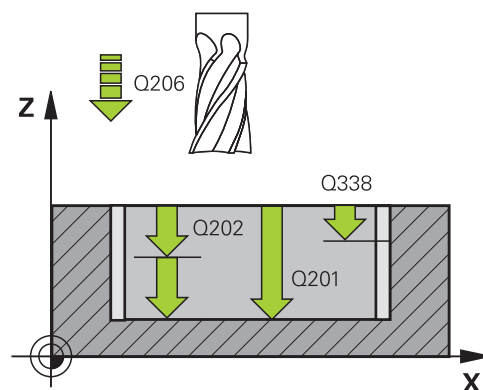
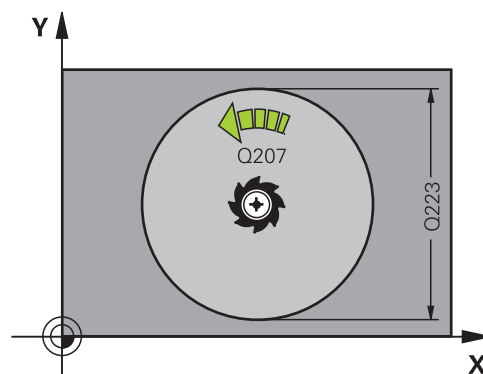
## Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning

### 5.3 SPÅRFRÄSNING (Cykel 252, DIN/ISO: G252)

#### Cykelparametrar



- ▶ **Bearbetningsätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:  
**0:** Grovbearbetning och finbearbetning  
**1:** Endast grovbearbetning  
**2:** Endast finbearbetning  
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Cirkeldiameter** Q223: Diameter för den färdigbearbetade fickan. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:  
**+1** = Medfräsning  
**-1** = Motfräsning  
**PREDEF:** TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Tillägg för finskär djup** Q369 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**



## SPÅRFRÄSNING (Cykel 252, DIN/ISO: G252) 5.3

- ▶ **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Banöverlapp faktor** Q370: Q370 x Verktygsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde 0,1 till 1,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Nedmatningsstrategi** Q366: Typ av nedmatningsstrategi:
  - 0 = lodrät nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till 0 eller 90. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
  - 1 = helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
  - Alternativt **PREDEF**
- ▶ **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Referens matning (0...3)** Q439: Fastställ varifrån den programmerade matningen utgår:
  - 0:** Matning utgår från verktygets centrumbana
  - 1:** Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
  - 2:** Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
  - 3:** Matning utgår alltid från verktygsskåret

**NC-block**

| 8 CYCL DEF 252 CIRKELFICKA   |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Q215=0                       | ;BEARBETNINGSSAETT   |
| Q223=60                      | ;CIRKELDIAMETER      |
| Q368=0.2                     | ;TILLAEGG SIDA       |
| Q207=500                     | ;MATNING FRAESNING   |
| Q351=+1                      | ;FRAESMETOD          |
| Q201=-20                     | ;DJUP                |
| Q202=5                       | ;SKAERDJUP           |
| Q369=0.1                     | ;TILLAEGG DJUP       |
| Q206=150                     | ;MATNING DJUP        |
| Q338=5                       | ;SKAERDJUP FINBEARB. |
| Q200=2                       | ;SAEKERHETSAVST.     |
| Q203=+0                      | ;KOORD. OEVERYTA     |
| Q204=50                      | ;2. SAEKERHETSAVST.  |
| Q370=1                       | ;BANOEVERLAPP        |
| Q366=1                       | ;NEDMATNING          |
| Q385=500                     | ;MATNING FINBEARB.   |
| Q439=3                       | ;REFERENS MATNING    |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                      |

**5.4 SPAARFRAESNING (cykel 253)****5.4 SPAARFRAESNING (cykel 253)****Cykelförlopp**

Med cykel 253 kan man bearbeta ett spår fullständigt. Beroende av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, Finbearbetning Sida, Finbearbetning Botten
- Endast grovbearbetning
- Endast Finbearbetning Botten och Finbearbetning Sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

**Grovbearbetning**

- 1 Verktyget pendlar utifrån den vänstra spårcirkelns mittpunkt med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366
- 2 TNC utvidgar spåret inifrån och ut med hänsyn tagen till tilläggsmått för finskär (parameter Q368 och Q369)
- 3 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

**Finbearbetning**

- 4 När tillägg för finskär har definierats finbearbetar TNC:n först spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till spårets vägg sker då tangentiellt i den vänstra spårcirkeln
- 5 Därefter finbearbetar TNC:n spårets botten inifrån och ut.



## Beakta vid programmeringen!



Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner lodrätt (Q366=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter Q367 (läge).

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Vid cykelslutet positionerar TNC:n verktyget i bearbetningsplanet endast tillbaka till spårets centrum, TNC:n utför inte någon positionering i bearbetningsplanet andra axel. Om man definierar ett spårläge som inte är 0, positionerar TNC:n verktyget uteslutande i verktygsaxeln till det andra säkerhetsavståndet. Innan ett nytt cykel-anrop, kör åter verktyget till startpositionen, resp. programmera alltid absoluta förflyttningar efter cykel-anropet.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Om spårets bredd är större än dubbla verktygsdiametern kommer TNC:n kommer TNC:n att vidga spåret inifrån och ut. Du kan alltså även fräsa valfria spår med små verktyg.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.



### Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

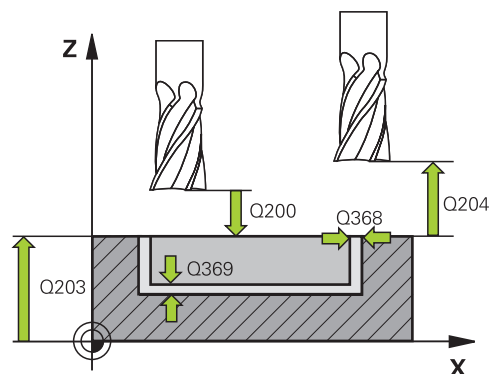
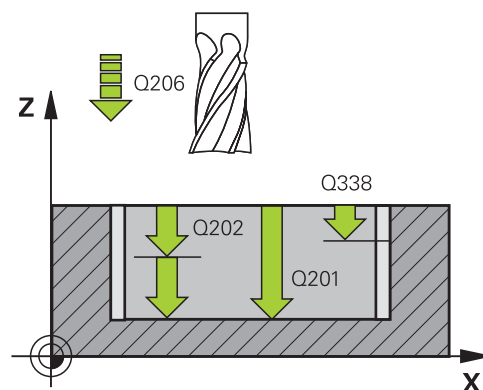
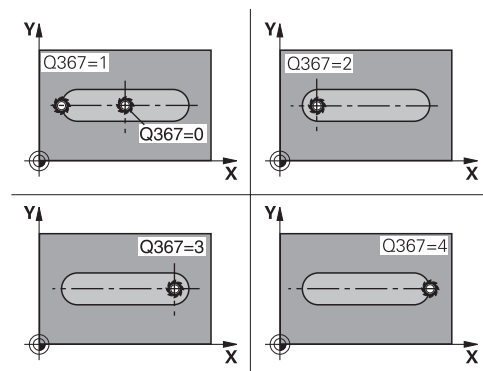
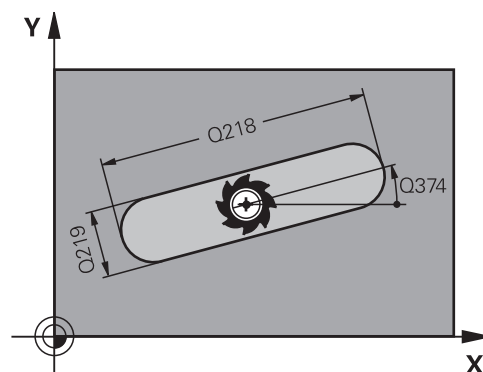
När man anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), positionerar TNC:n verktyget till det första skärdjupet med snabbtransport!

## 5.4 SPAARFRAESNING (cykel 253)

## Cykelparametrar



- ▶ **Bearbetningssätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:  
**0:** Grovbearbetning och finbearbetning  
**1:** Endast grovbearbetning  
**2:** Endast finbearbetning  
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Spårlängd** Q218 (värde parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel): Ange spårets längre sida. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Spårbredd** Q219 (värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer TNC:n bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: Dubbla verktygsdiametern. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Vridläge** Q374 (absolut): Vinkel som hela spåret vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Spårets läge (0/1/2/3/4)** Q367: Spårets läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:  
**0:** Verktygsposition = Spårets centrum  
**1:** Verktygsposition = Spårets vänstra ände  
**2:** Verktygsposition = Centrum vänster spårcirkel  
**3:** Verktygsposition = Centrum höger spårcirkel  
**4:** Verktygsposition = Spårets högra ände
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:  
**+1** = Medfräsning  
**-1** = Motfräsning  
**PREDEF:** TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – spårets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



- ▶ **Tillägg för finskär djup** Q369 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Nedmatningsstrategi** Q366: Typ av nedmatningsstrategi:
  - 0 = lodrät nedmatning. Nedmatningsvinkeln **ANGLE** i verktygstabellen utvärderas inte.
  - 1, 2 = pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
  - Alternativt **PREDEF**
- ▶ **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Referens matning (0...3)** Q439: Fastställ varifrån den programmerade matningen utgår:
  - 0:** Matning utgår från verktygets centrumbana
  - 1:** Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
  - 2:** Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
  - 3:** Matning utgår alltid från verktygsskåret

**NC-block**

| 8 CYCL DEF 253 SPAARFRAESNING |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Q215=0                        | ;BEARBETNINGSSAETT   |
| Q218=80                       | ;SPAARLAENG          |
| Q219=12                       | ;SPAARBREDD          |
| Q368=0.2                      | ;TILLAEGG SIDA       |
| Q374=+0                       | ;VRIDNINGSVINKEL     |
| Q367=0                        | ;SPAARLAEGE          |
| Q207=500                      | ;MATNING FRAESNING   |
| Q351=+1                       | ;FRAESMETOD          |
| Q201=-20                      | ;DJUP                |
| Q202=5                        | ;SKAERDJUP           |
| Q369=0.1                      | ;TILLAEGG DJUP       |
| Q206=150                      | ;MATNING DJUP        |
| Q338=5                        | ;SKAERDJUP FINBEARB. |
| Q200=2                        | ;SAEKERHETSAVST.     |
| Q203=+0                       | ;KOORD. OEVERYTA     |
| Q204=50                       | ;2. SAEKERHETSAVST.  |
| Q366=1                        | ;NEDMATNING          |
| Q385=500                      | ;MATNING FINBEARB.   |
| Q439=0                        | ;REFERENS MATNING    |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99  |                      |

**5.5 CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ISO: G254)****5.5 CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ISO: G254)****Cykelförlopp**

Med cykel 254 kan man bearbeta ett cirkulärt spår fullständigt. Beroende av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

**Grovbearbetning**

- 1 Verktyget pendlar i spårets centrum med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366
- 2 TNC utvidgar spåret inifrån och ut med hänsyn tagen till tilläggsmått för finskär (parameter Q368 och Q369)
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet Q200. När spårets bredd är samma som fräsens diameter, positionerar TNC:n verktyget ut ur spåret efter varje skärdjup
- 4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

**Finbearbetning**

- 5 När tillägg för finskär har definierats finbearbetar TNC:n först spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till spårets vägg sker då tangentiellt
- 6 Därefter finbearbetar TNC:n spårets botten inifrån och ut.

## Beakta vid programmeringen!



Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner lodrätt (Q366=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter Q367 (läge).

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Vid cykelns slut positionerar TNC:n verktyget tillbaka i bearbetningsplanet till startpunkten (cirkelsegmentets mitt). Undantag: Om man definierar ett spårläge som inte är 0, positionerar TNC:n verktyget bara i verktygsaxeln till det andra säkerhetsavståndet. Programmera alltid en absolut förflyttning efter cykelanropet i dessa fall.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Om spårets bredd är större än dubbla verktygsdiametern kommer TNC:n kommer TNC:n att vidga spåret inifrån och ut. Du kan alltså även fräsa valfria spår med små verktyg.

Om du använder cykel 254 Cirkulärt spår i kombination med cykel 221 är spårläge 0 inte tillåtet.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.



### Varning kollisionsrisk!

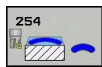
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

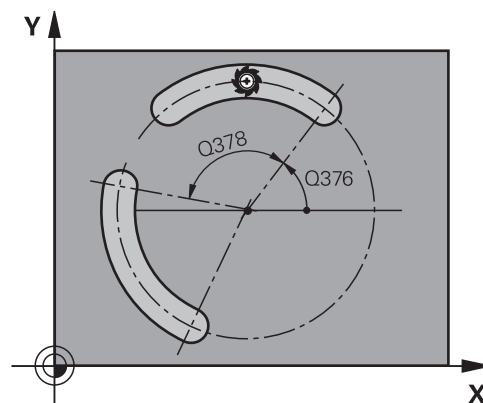
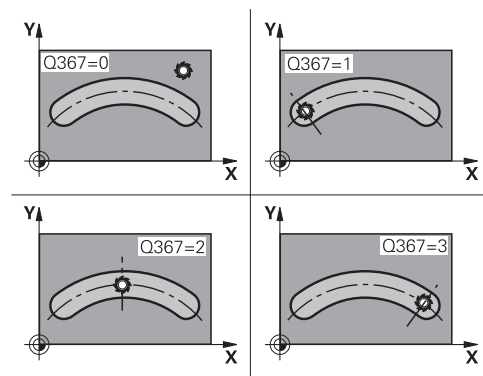
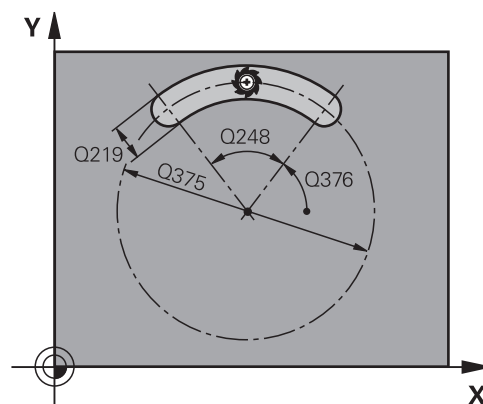
När man anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), positionerar TNC:n verktyget till det första skärdjupet med snabbtransport!

## 5.5 CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ISO: G254)

## Cykelparametrar

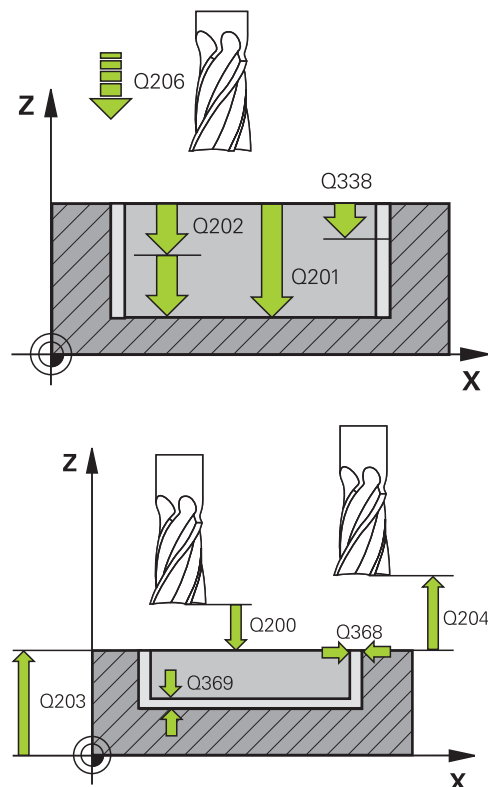


- ▶ **Bearbetningssätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:  
**0:** Grovbearbetning och finbearbetning  
**1:** Endast grovbearbetning  
**2:** Endast finbearbetning  
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Spårbredd** Q219 (värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer TNC:n bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: Dubbla verktygsdiametern. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Cirkelsegment diameter** Q375: Ange cirkelsegmentets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Referens för spårläge (0/1/2/3)** Q367: Spårets läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:  
**0:** Ingen hänsyn tas till verktygets position. Spårets läge ges av angivet centrum för cirkelsegmentet och startvinkeln  
**1:** Verktygsposition = Vänstra spårcirkelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet  
**2:** Verktygsposition = Mittaxelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet  
**3:** Verktygsposition = Högra spårcirkelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
- ▶ **Centrum 1:a axel** Q216 (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. **Endast verksam om Q367 = 0.** Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Centrum 2:a axel** Q217 (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. **Endast verksam om Q367 = 0.** Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Startvinkel** Q376 (absolut): Ange polär vinkel för startpunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000



# CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ISO: G254) 5.5

- ▶ **Spårets öppningsvinkel** Q248 (inkrementalt): Ange spårets öppningsvinkel. Inmatningsområde 0 till 360.000
- ▶ **Vinkelsteg** Q378 (inkremental): Vinkel som hela spåret vrids med. Vridningscentrum ligger i cirkelsegmentets centrum. Inmatningsområde -360.000 till 360.000
- ▶ **Antal bearbetningar** Q377: Antal bearbetningar på cirkelsegmentet. Inmatningsområde 1 till 99999
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:  
**+1** = Medfräsning  
**-1** = Motfräsning  
**PREDEF:** TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – spårets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Tillägg för finskär djup** Q369 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



## NC-block

| 8 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| Q215=0                      | ;BEARBETNINGSSAETT   |
| Q219=12                     | ;SPAARBREDD          |
| Q368=0.2                    | ;TILLAEGG SIDA       |
| Q375=80                     | ;CIRK.SEG.-DIAMETER  |
| Q367=0                      | ;REF. SPARPOSITION   |
| Q216=+50                    | ;CENTRUM 1. AXEL     |
| Q217=+50                    | ;CENTRUM 2. AXEL     |
| Q376=+45                    | ;STARTVINKEL         |
| Q248=90                     | ;OEPPNINGSVINKEL     |
| Q378=0                      | ;VINKELSTEG          |
| Q377=1                      | ;ANTAL BEARBETNINGAR |
| Q207=500                    | ;MATNING FRAESNING   |
| Q351=+1                     | ;FRAESMETOD          |
| Q201=-20                    | ;DJUP                |
| Q202=5                      | ;SKAERDJUP           |
| Q369=0.1                    | ;TILLAEGG DJUP       |
| Q206=150                    | ;MATNING DJUP        |
| Q338=5                      | ;SKAERDJUP FINBEARB. |
| Q200=2                      | ;SAEKERHETSAVST.     |
| Q203=+0                     | ;KOORD. OEVERYTA     |
| Q204=50                     | ;2. SAEKERHETSAVST.  |

## 5.5 CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ISO: G254)

- ▶ **Nedmatningsstrategi** Q366: Typ av nedmatningsstrategi:  
**0:** Lodrät nedmatning. Nedmatningsvinkeln **ANGLE** i verktygstabellen utvärderas inte.  
**1, 2:** Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande  
**PREDEF:** TNC använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- ▶ **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Referens matning (0...3)** Q439: Fastställ varifrån den programmerade matningen utgår:  
**0:** Matning utgår från verktygets centrumbana  
**1:** Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan  
**2:** Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan  
**3:** Matning utgår alltid från verktygsskåret

Q366=1 ;NEDMATNING

Q385=500 ;MATNING FINBEARB.

Q439=0 ;REFERENS MATNING

9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

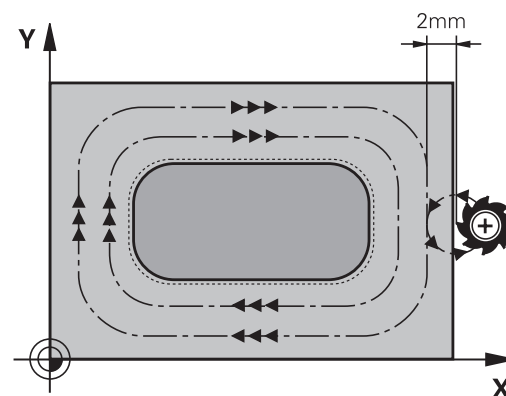


## 5.6 REKTANGULÄR TAPP (Cykel 256, DIN/ISO: G256)

### Cykelförlopp

Med cykel 256 Rektangulär tapp kan man bearbeta en rektangulär tapp. Om råämnesdimensionen är större än den maximalt möjliga ansättningen i sidled, utför TNC:n flera ansättningar i sidled tills slutmålet har uppnåtts.

- 1 Verktyget förflyttas från cykelns startposition (tappens centrum) till startpositionen för bearbetningen av tappens. Startpositionen bestämmer du via parameter Q437. Standardinställningen (**Q437=0**) ligger 2 mm till höger om tappens råämne.
- 2 Om verktyget befinner sig på det andra Säkerhetsavståndet, förflyttar TNC:n verktyget till Säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX** och därifrån med Nedmatningshastigheten till det första Skärdjupet
- 3 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt till tappens kontur och fräser denna ett varv.
- 4 Om det slutgiltiga måttet inte kan nås under ett varv, ansätter TNC:n verktyget med det aktuella skärdjup i sidled och fräser sedan ett nytt varv. TNC:n tar hänsyn till råämnets dimension, den slutliga dimensionen och den tillåtna ansättningen i sidled. Detta förlopp upprepas tills det definierade färdiga måttet uppnås. Om du har placerat startpunkten vid ett hörn (Q437 ej lika med 0), fräser TNC:n spiralformigt från startpunkten och inåt tills det färdiga måttet har uppnåtts
- 5 Om ytterligare ansättningar krävs, förflyttas verktyget tangentiellt bort från konturen tillbaka till startpunkten för bearbetning av tappens
- 6 Därefter förflyttar TNC:n verktyget till nästa skärdjup och bearbetar tappens på detta djup
- 7 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappens uppnås
- 8 Vid cykelns slutet positionerar TNC:n verktyget endast i verktygsaxeln till den i cykeln definierade säkerhetshöjden. Slutpositionen stämmer alltså inte överens med startpositionen



## 5.6 REKTANGULÄR TAPP (Cykel 256)

## Beakta vid programmeringen!



Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter Q367 (läge).

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

**Varning kollisionsrisk!**

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

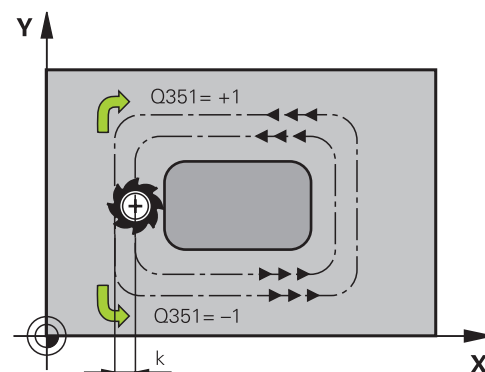
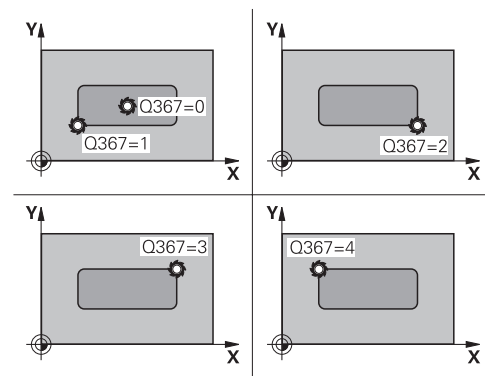
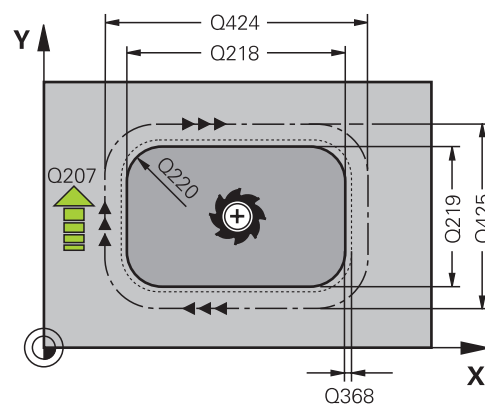
Beroende på framkörningsposition Q439, lämna utrymme för framkörningsrörelsen bredvid tappen. Minst verktygsdiametern + 2mm

Vid slutet positionerar TNC:n verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet, om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln stämmer alltså inte överens med startpositionen.

## Cykelparametrar

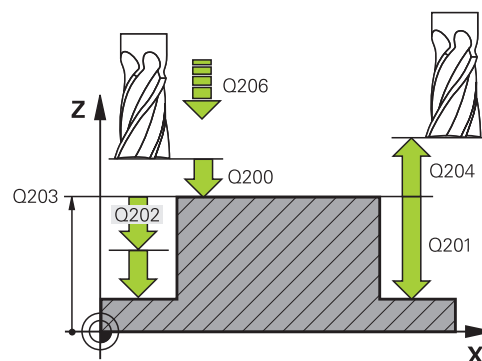


- ▶ **1. sidans längd** Q218: Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Råämnesmått sidlängd 1** Q424: Längd på tappens råämne, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Ange **Råämnesmått sidlängd 1** större än **1. Sidans längd**. TNC:n utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesmått 1 och färdigmått 1 är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). TNC:n beräknar alltid en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **2. sidans längd** Q219: Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Ange **Råämnesmått sidlängd 2** större än **2. Sidans längd**. TNC:n utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesmått 2 och färdigmått 2 är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). TNC:n beräknar alltid en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Råämnesmått sidlängd 2** Q425: Längd på tappens råämne, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Hörnradie** Q220: Radie för tappens hörn. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet som TNC:n skall låta vara kvar vid bearbetningen. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Vridningsvinkel** Q224 (absolut): Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Tappens läge** Q367: Tappens läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
  - 0:** Verktygsposition = Tappens centrum
  - 1:** Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet
  - 2:** Verktygsposition = Högre nedre hörnet
  - 3:** Verktygsposition = Högra övre hörnet
  - 4:** Verktygsposition = Vänstra övre hörnet
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**



## 5.6 REKTANGULÄR TAPP (Cykel 256)

- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:  
 +1 = Medfräsning  
 -1 = Motfräsning  
**PREDEF:** TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Banöverlapp faktor** Q370: Q370 x Verktygsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde 0,1 till 1,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Framkörningsposition (0...4)** Q437 Definiera verktygets framkörningsstrategi:  
 0: Till höger om tappen (grundinställning)  
 1: Vänstra nedre hörnet  
 2: Högra nedre hörnet  
 3: Högra övre hörnet  
 4: Vänstra övre hörnet. Skulle framkörningsmärken på tappens yta uppstå med inställningen Q437=0, kan en annan framkörningsposition väljas.



## NC-block

## 8 CYCL DEF 256 REKTANGULAER OE

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| Q218=60                      | ;1. SIDANS LAENGD   |
| Q424=74                      | ;AEMNESMAATT 1      |
| Q218=40                      | ;2. SIDANS LAENGD   |
| Q425=60                      | ;AEMNESMAATT 2      |
| Q220=5                       | ;HOERNRADIE         |
| Q368=0.2                     | ;TILLAEGG SIDA      |
| Q224=+0                      | ;VRIDNINGSVINKEL    |
| Q367=0                       | ;TAPPENS LAEGE      |
| Q207=500                     | ;MATNING FRAESNING  |
| Q351=+1                      | ;FRAESMETOD         |
| Q201=-20                     | ;DJUP               |
| Q202=5                       | ;SKAERDJUP          |
| Q206=150                     | ;MATNING DJUP       |
| Q200=2                       | ;SAEKERHETSAVST.    |
| Q203=+0                      | ;KOORD. OEVERYTA    |
| Q204=50                      | ;2. SAEKERHETSAVST. |
| Q370=1                       | ;BANOEVERLAPP       |
| Q437=0                       | ;FRAM.POSITION      |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                     |

## 5.7 CIRKULÄR TAPP (Cykel 257, DIN/ISO: G257)

### Cykelförlopp

Med cykel 257 Cirkulär tapp kan man bearbeta en cirkulär tapp. TNC skapar den cirkulära tappen i en spiralformad ansättning med utgångspunkt från råämnets diameter

- 1 Om verktyget befinner sig under det andra säkerhetsavståndet, förflyttar TNC:n tillbaka verktyget till andra säkerhetsavståndet
- 2 Verktyget förflyttas utifrån tappens mitt till startpositionen för tappbearbetningen Startpositionen bestämmer du via polärvinkel i förhållande till tappens mitt med parameter Q376
- 3 TNC förflyttar verktyget med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet Q200 och därifrån med nedmatningshastighet till det första skärdjupet.
- 4 Därefter skapar TNC den cirkulära tappen i en spiralformad ansättning med hänsyn tagen till överlappningsfaktorn
- 5 TNC:n förflyttar verktyget bort från konturen 2 mm på en tangentiell bana
- 6 Om fler djupansättningar behövs, sker den nya djupansättningen vid den närmaste punkten i förhållande till frånkörningsrörelsen
- 7 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappen uppnås
- 8 Vid cykelns slut lyfts verktyget – efter den tangentiella frånkörningen – i verktygsaxeln till det, i cykeln definierade, andra säkerhetsavståndet

## 5.7 CIRKULÄR TAPP (Cykel 257, DIN/ISO: G257)

## Beakta vid programmeringen!



Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet (tappens mitt) med radiekompensering **R0**.

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n positionerar verktyget tillbaka till startpositionen vid cykelns slut.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

**Varning kollisionsrisk!**

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

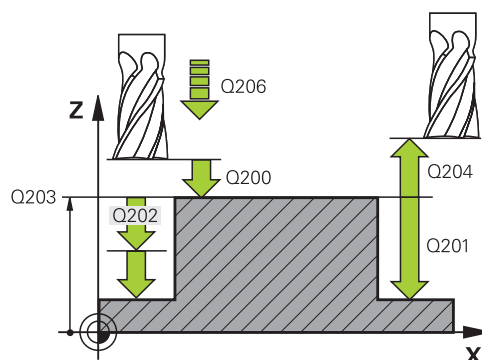
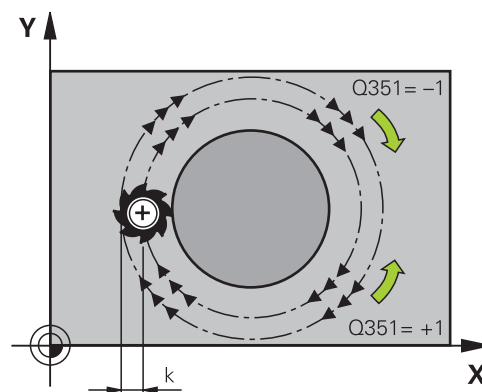
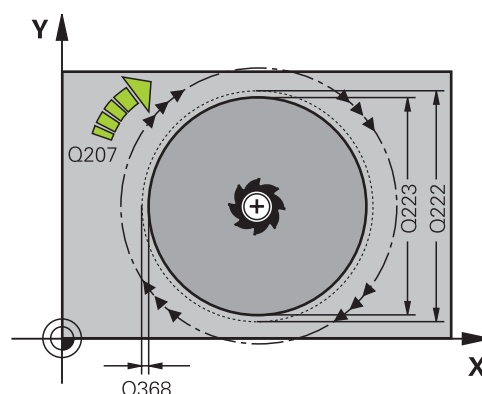
TNC genomför en framkörningsrörelse i denna cykel! Beroende på startvinkeln Q376 måste följande utrymme finnas till förfogande bredvid tappen: minst verktygsdiametern + 2 mm. Kollisionsrisk!

Vid slutet positionerar TNC:n verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet, om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln stämmer alltså inte överens med startpositionen.

## Cykelparametrar



- ▶ **Färdig diameter** Q223: Diameter för den färdigbearbetade tappen. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Rååmnets diameter** Q222: Rååmnets diameter. Ange större rååmnesdiameter än färdig diameter. TNC:n utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan rååmnesdiameter och färdig diameter är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). TNC:n beräknar alltid en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:  
 +1 = Medfräsning  
 -1 = Motfräsning  
**PREDEF**: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-bloket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**



## Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning

### 5.7 CIRKULÄR TAPP (Cykel 257, DIN/ISO: G257)

- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Banöverlapp faktor** Q370: Q370 x Verktygsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde 0,1 till 1,414 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Startvinkel** Q376: Polär vinkel i förhållande till tappens mittpunkt, vid vilken verktyget skall köra fram till tappen. Inmatningsområde 0 till 359°

#### NC-block

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| 8 CYCL DEF 257 CIRKULAER OE  |                     |
| Q223=60                      | ;FAERDIG-DIAMETER   |
| Q222=60                      | ;AEMNES-DIAMET.     |
| Q368=0.2                     | ;TILLAEGG SIDA      |
| Q207=500                     | ;MATNING FRAESNING  |
| Q351=+1                      | ;FRAESMETOD         |
| Q201=-20                     | ;DJUP               |
| Q202=5                       | ;SKAERDJUP          |
| Q206=150                     | ;MATNING DJUP       |
| Q200=2                       | ;SAEKERHETSAVST.    |
| Q203=+0                      | ;KOORD. OEVERYTA    |
| Q204=50                      | ;2. SAEKERHETSAVST. |
| Q370=1                       | ;BANOEVERLAPP       |
| Q376=0                       | ;STARTVINKEL        |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                     |



## 5.8 PLANFRAESNING (Cykel, DIN/ISO: G233)

### Cykelförlopp

Med cykel 233 kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär. Dessutom kan du också definiera sidoväggar i cykeln, som sedan beaktas vid bearbetningen av plana ytan. I cykeln står flera olika bearbetningsstrategier till förfogande:

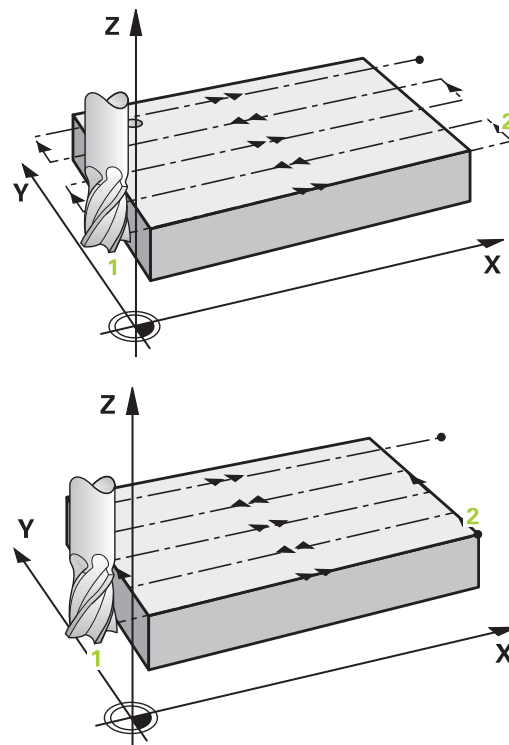
- **Strategi Q389=0:** Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled utanför ytan som skall bearbetas
  - **Strategi Q389=1:** Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled på kanten av ytan som skall bearbetas
  - **Strategi Q389=2:** Radvis med överskjutande bearbetning, ansättning i sidled vid retur med snabbtransport
  - **Strategi Q389=3:** Radvis utan överskjutande bearbetning, ansättning i sidled vid retur med snabbtransport
  - **Strategi Q389=4:** Spiralformad bearbetning utifrån och in
- 1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen i bearbetningsplanet till startpunkten **1**: Startpunkten i bearbetningsplanet är förskjuten med verktygsradien och säkerhetsavståndet i sida bredvid arbetsstycket
  - 2 Därefter positionerar TNC:n verktyget med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet i spindelaxeln
  - 3 Därefter förflyttas verktyget med matning förpositionering Q207 i spindelaxeln till det av TNC:n beräknade första skärdjupet

## 5.8 PLANFRAESNING (Cykel)

**Strategi Q389=0 och Q389=1**

Strategi Q389=0 och Q389=1 är olika beträffande överskjut vid planfräsning. Vid Q389=0 ligger slutpunkten utanför ytan, vid Q389=1 i kanten på ytan. TNC:n beräknar slutpunkten **2** utifrån sidans längd och säkerhetsavståndet i sidled. Vid strategi Q389=0 förflyttar TNC:n verktyget med en sträcka motsvarande verktygsradien ytterligare utanför den plana ytan.

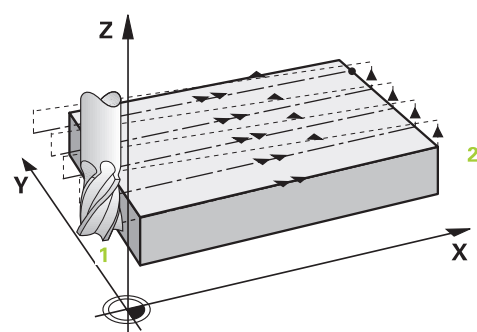
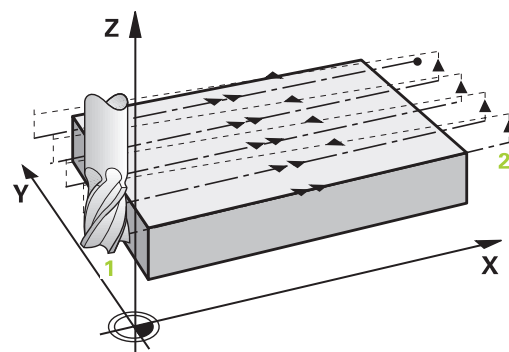
- 4 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**.
- 5 Sedan förskjuter TNC:n verktyget i sidled med Matning förpositionering till nästa rads startpunkt; TNC:n beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala banöverlappningsfaktorn och säkerhetsavståndet i sidled
- 6 Därefter förflyttar TNC:n verktyget tillbaka i motsatt riktning med fräsmatning
- 7 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt.
- 8 Därefter positionerar TNC:n verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**
- 9 Om det behövs flera skärdjup förflyttar TNC:n verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln
- 10 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
- 11 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till det andra säkerhetsavstånd med **FMAX**



**Strategi Q389=2 och Q389=3**

Strategi Q389=2 och Q389=3 är olika beträffande överskjut vid planfräsning. Vid Q389=2 ligger slutpunkten utanför ytan, vid Q389=3 i kanten på ytan. TNC:n beräknar slutpunkten **2** utifrån sidans längd och säkerhetsavståndet i sidled. Vid strategi Q389=2 förflyttar TNC:n verktyget med en sträcka motsvarande verktygsradien ytterligare utanför den plana ytan.

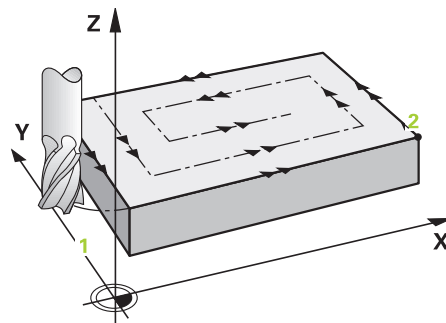
- 4 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**.
- 5 TNC:n förflyttar verktyget i spindelaxeln till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och förflyttar det med **FMAX** direkt tillbaka till startpunkten för nästa rad. TNC:n beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala banöverlappningsfaktorn och säkerhetsavståndet i sidled
- 6 Därefter förflyttas verktyget åter till det aktuella skärdjupet och sedan åter i riktning mot slutpunkten **2**.
- 7 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. I slutet av den sista banan positionerar TNC:n verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**
- 8 Om det behövs flera skärdjup förflyttar TNC:n verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln
- 9 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
- 10 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till det andra säkerhetsavstånd med **FMAX**



## 5.8 PLANFRAESNING (Cykel)

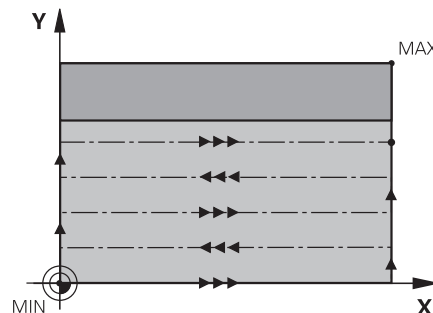
### Strategi Q389=4

- 4 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med programmerad **Matning fräsning** med en tangentiell framkörningsrörelse till fräsbanans startpunkt.
- 5 TNC:n bearbetar den plana ytan med matning fräsning utifrån och in med fräsbanor som blir kortare och kortare. Genom konstant ansättning i sidled är verktyget i permanent ingrepp.
- 6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. I slutet av den sista banan positionerar TNC:n verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**
- 7 Om det behövs flera skärdjup förflyttar TNC:n verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln
- 8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
- 9 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget med **FMAX** tillbaka till det **andra säkerhetsavståndet**



### Begränsning

Med begränsningarna kan du avgränsa bearbetningen av den plana ytan, för att exempelvis ta hänsyn till sidoväggar eller avsatser vid bearbetningen. En sidovägg som har definierats med hjälp av en begränsning bearbetas till det mått som erhålls utifrån startpunkten resp. den plana ytans sidolängd. Vid grovbearbetningen tar TNC:n hänsyn till arbetsmån sida – vid finbearbetningen används arbetsmån till förpositioneringen av verktyget.



**Beakta vid programmeringen!**

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta bearbetningsriktningen.

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Ange det **andra säkerhetsavstånd** Q204 på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske.

Om startpunkt 3:e axel Q227 och slutpunkt 3:e axel Q386 anges lika, kommer TNC:n inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).

**Varning kollisionsrisk!**

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

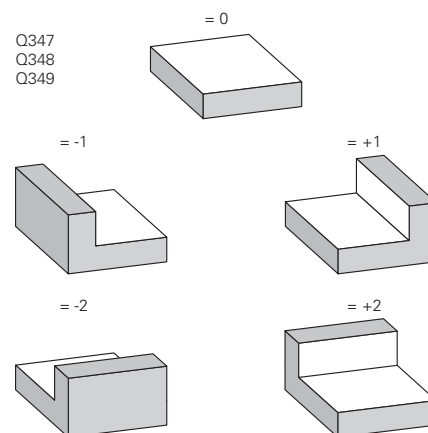
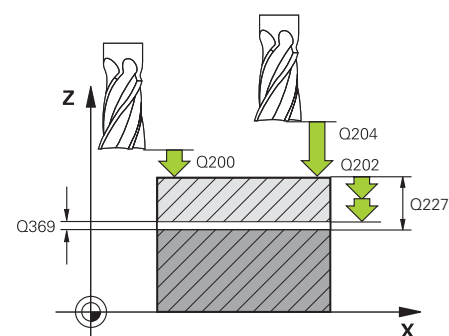
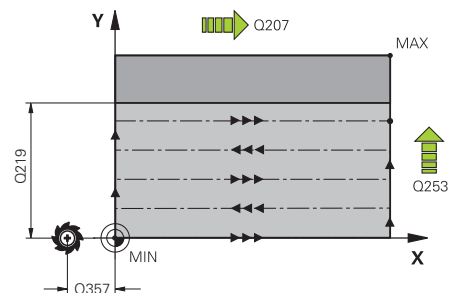
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid startpunkt < slutpunkt. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet under arbetsstyckets yta!

## 5.8 PLANFRAESNING (Cykel)

## Cykelparametrar



- **Bearbetningsätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  - 0:** Grovbearbetning och finbearbetning
  - 1:** Endast grovbearbetning
  - 2:** Endast finbearbetning
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- **Fraesstrategi (0 - 4)** Q389: Bestämmer hur TNC:n skall bearbeta ytan:
  - 0:** Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
  - 1:** Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med fräsmatning i kanten på ytan som skall bearbetas
  - 2:** Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
  - 3:** Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning i kanten på ytan som skall bearbetas
  - 4:** Spiralformad bearbetning, jämnt fördelad ansättning utifrån och in
- **Fraesriktning** Q350: Axel i bearbetningsplanet som bearbetningen skall orienteras i:
  - 1:** Huvudaxel = Bearbetningsriktning
  - 2:** Komplementaxel = Bearbetningsriktning
- **1. Sidans längd** Q218 (inkrementalt): Längd i bearbetningsplanets huvudaxel för ytan som skall planas, utgående från Startpunkt 1:a axel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



- ▶ **2. sidans längd** Q219 (inkrementalt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel. Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **Startpunkt 2. axel**. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Startpunkt 3. axel** Q227 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta, utifrån vilken de olika skärdjupen skall beräknas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Slutpunkt 3. axel** Q386 (absolut): Koordinat i spindelaxeln som ytan skall planfräsas till. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Finbearbetsmån djup** Q369 (inkrementalt): Värde som den sista ansättningen skall utföras med. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Banöverlappningsfaktor** Q370: Maximal ansättning i sidled k. TNC:n beräknar den faktiska ansättningen utifrån den andra sidans längd (Q219) och verktygsradien, så att bearbetningen hela tiden sker med konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde: 0,1 till 1,9999.
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av det sista skärdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar i sidled inne i materialet (Q389=1), utför TNC:n sidoansättningen med fräsmatning Q207. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Säkerhetsavstånd sida** Q357 (inkrementalt): Verktygets avstånd i sidled från arbetsstycket vid förflyttning till det första skärdjupet och avstånd som sidoansättningen sker på vid bearbetningsstrategi Q389=0 och Q389=2. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**

**NC-block**

| 8 CYCL DEF 233 PLANFRAESNING |                        |
|------------------------------|------------------------|
| Q215=0                       | ;BEARBETNINGSSAETT     |
| Q389=2                       | ;FRAESSTRATEGI         |
| Q350=1                       | ;FRAESRIKTNING         |
| Q218=120                     | ;1. SIDANS LAENGD      |
| Q219=80                      | ;2. SIDANS LAENGD      |
| Q227=0                       | ;STARTPUNKT 3. AXEL    |
| Q386=-6                      | ;SLUTPUNKT 3. AXEL     |
| Q369=0.2                     | ;TILLAEGG DJUP         |
| Q202=3                       | ;MAX. SKAERDJUP        |
| Q370=1                       | ;BANOEVERLAPPNING      |
| Q207=500                     | ;MATNING FRAESNING     |
| Q385=500                     | ;MATNING FINBEARB.     |
| Q253=750                     | ;MATNING FOERPOS.      |
| Q357=2                       | ;SAEK. - AVSTAAND SIDA |
| Q200=2                       | ;SAEKERHETSAVST.       |
| Q204=50                      | ;2. SAEKERHETSAVST.    |
| Q347=0                       | ;1. BEGRAESN.          |
| Q348=0                       | ;2. BEGRAESN.          |
| Q349=0                       | ;3. BEGRAESN.          |
| Q220=2                       | ;HOERNRADIE            |
| Q368=0                       | ;TILLAEGG SIDA         |
| Q338=0                       | ;SKAERDJUP FINSKAER    |
| 9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99   |                        |

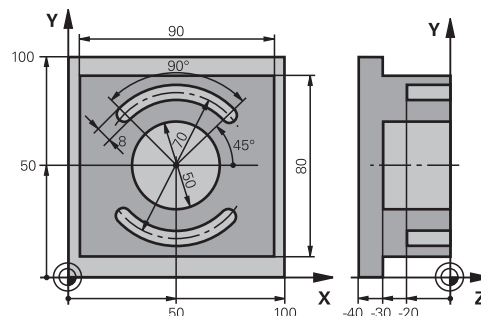
## 5.8 PLANFRAESNING (Cykel)

- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **1. Begränsning** Q347: Välj sida på arbetsstycket där den plana ytan skall begränsas av en sidovägg (inte möjligt vid spiralformad bearbetning). Beroende på sidoväggens läge begränsar TNC:n bearbetningen av den plana ytan enligt startpunktens koordinat eller sidans längd: (inte möjligt vid spiralformad bearbetning):  
 Inmatning **0**: Ingen begränsning  
 Inmatning **-1**: Begränsning i negativ huvudaxel  
 Inmatning **+1**: Begränsning i positiv huvudaxel  
 Inmatning **-2**: Begränsning i negativ komplementaxel  
 Inmatning **+2**: Begränsning i positiv komplementaxel
- ▶ **2. Begränsning** Q348: Se parameter 1. Begränsning Q347
- ▶ **3. Begränsning** Q349: Se parameter 1. Begränsning Q347
- ▶ **Hörnradie** Q220: Radie för hörn vid begränsningar (Q347 - Q349). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



## 5.9 Programmeringsexempel

### Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår



|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 0 BEGINN PGM C210 MM           |                                      |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40  | Råämnesdefinition                    |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 |                                      |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3500          | Verktygsanrop grov/fin               |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Frikörning av verktyget              |
| 5 CYCL DEF 256 REKTANGULAER OE | Cykeldefinition utvändig bearbetning |
| Q218=90 ;1. SIDANS LAENGD      |                                      |
| Q424=100 ;AEMNESMAATT 1        |                                      |
| Q219=80 ;2. SIDANS LAENGD      |                                      |
| Q425=100 ;AEMNESMAATT 2        |                                      |
| Q220=0 ;HOERNRADIE             |                                      |
| Q368=0 ;TILLAEGG SIDA          |                                      |
| Q224=0 ;VRIDNINGSVINKEL        |                                      |
| Q367=0 ;TAPPENS LAEGE          |                                      |
| Q207=250 ;MATNING FRAESNING    |                                      |
| Q351=+1 ;FRAESMETOD            |                                      |
| Q201=-30 ;DJUP                 |                                      |
| Q202=5 ;SKAERDJUP              |                                      |
| Q206=250 ;MATNING DJUP         |                                      |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.        |                                      |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA       |                                      |
| Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.    |                                      |
| Q370=1 ;BAN-OEVERLAPP          |                                      |
| Q437=0 ;FRAM.POSITION          |                                      |
| 6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99        | Cykelanrop utvändig bearbetning      |
| 7 CYCL DEF 252 CIRKELFICKA     | Cykeldefinition cirkelurfräsning     |
| Q215=0 ;BEARBETNINGSSAETT      |                                      |
| Q223=50 ;CIRKELDIAMETER        |                                      |
| Q368=0.2 ;TILLAEGG SIDA        |                                      |
| Q207=500 ;MATNING FRAESNING    |                                      |

## Bearbetningssyklar: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning

### 5.9 Programmeringsexempel

|                              |                      |                                      |
|------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Q351=+1                      | ;FRAESMETOD          |                                      |
| Q201=-30                     | ;DJUP                |                                      |
| Q202=5                       | ;SKAERDJUP           |                                      |
| Q369=0.1                     | ;TILLAEGG DJUP       |                                      |
| Q206=150                     | ;MATNING DJUP        |                                      |
| Q338=5                       | ;SKAERDJUP FINBEARB. |                                      |
| Q200=2                       | ;SAEKERHETSAVST.     |                                      |
| Q203=+0                      | ;KOORD. OEVERYTA     |                                      |
| Q204=50                      | ;2. SAEKERHETSAVST.  |                                      |
| Q370=1                       | ;BANOEVERLAPP        |                                      |
| Q366=1                       | ;NEDMATNING          |                                      |
| Q385=750                     | ;MATNING FINBEARB.   |                                      |
| 8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99    |                      | Cykelanrop cirkelurfräsning          |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M6         |                      | Verktygsväxling                      |
| 10 TOOL CALL 2 Z S5000       |                      | Verktygсанrop spårfräs               |
| 11 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR |                      | Cykeldefinition spår                 |
| Q215=0                       | ;BEARBETNINGSSAETT   |                                      |
| Q219=8                       | ;SPAARBREDD          |                                      |
| Q368=0.2                     | ;TILLAEGG SIDA       |                                      |
| Q375=70                      | ;CIRK.SEG.-DIAMETER  |                                      |
| Q367=0                       | ;REF. SPARPOSITION   | Ingen förpositionering behövs i X/Y  |
| Q216=+50                     | ;CENTRUM 1. AXEL     |                                      |
| Q217=+50                     | ;CENTRUM 2. AXEL     |                                      |
| Q376=+45                     | ;STARTVINKEL         |                                      |
| Q248=90                      | ;OEPPNINGSVINKEL     |                                      |
| Q378=180                     | ;VINKELSTEG          | Startpunkt spår 2                    |
| Q377=2                       | ;ANTAL BEARBETNINGAR |                                      |
| Q207=500                     | ;MATNING FRAESNING   |                                      |
| Q351=+1                      | ;FRAESMETOD          |                                      |
| Q201=-20                     | ;DJUP                |                                      |
| Q202=5                       | ;SKAERDJUP           |                                      |
| Q369=0.1                     | ;TILLAEGG DJUP       |                                      |
| Q206=150                     | ;MATNING DJUP        |                                      |
| Q338=5                       | ;SKAERDJUP FINBEARB. |                                      |
| Q200=2                       | ;SAEKERHETSAVST.     |                                      |
| Q203=+0                      | ;KOORD. OEVERYTA     |                                      |
| Q204=50                      | ;2. SAEKERHETSAVST.  |                                      |
| Q366=1                       | ;NEDMATNING          |                                      |
| 12 CYCL CALL FMAX M3         |                      | Cykelanrop spår                      |
| 13 L Z+250 R0 FMAX M2        |                      | Frikörning av verktyget, programslut |
| 14 END PGM C210 MM           |                      |                                      |

# 6

**Bearbetningscykler:  
Mönsterdefi-  
nitioner**

## Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner

### 6.1 Grunder

#### 6.1 Grunder

##### Översikt

TNC:n erbjuder två cykler med vilka man kan färdigställa punktmönster direkt:

| Cykel                      | Softkey                                                                           | Sida |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 220 PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL |  | 165  |
| 221 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER |  | 167  |

Följande bearbetningscykler kan kombineras med cykel 220 och cykel 221:



När man vill bearbeta oregelbundna punktmönster använder man sig av punkttabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkttabeller", Sida 58).

Med funktionen **PATTERN DEF** står flera regelbundna punktmönster till förfogande (se "Mönsterdefinition PATTERN DEF", Sida 52).

|           |                                                          |
|-----------|----------------------------------------------------------|
| Cykel 200 | BORRNING                                                 |
| Cykel 201 | BROTSCHNING                                              |
| Cykel 202 | URSVARVNING                                              |
| Cykel 203 | UNIVERSALBORRNING                                        |
| Cykel 204 | BAKPLANING                                               |
| Cykel 205 | UNIVERSALDJUPBORRNING                                    |
| Cykel 206 | GÄNGNING NY med flytande gängtappshållare                |
| Cykel 207 | SYNKRONISERAD GÄNGNING NY utan flytande gängtappshållare |
| Cykel 208 | BORRFRÄSNING                                             |
| Cykel 209 | GÄNGNING SPÅNBRYTNING                                    |
| Cykel 240 | CENTRERING                                               |
| Cykel 251 | REKTANGULÄR FICKA                                        |
| Cykel 252 | CIRKULÄR FICKA                                           |
| Cykel 253 | SPÅRFRÄSNING                                             |
| Cykel 254 | CIRKULÄRT SPÅR (endast kombinerbar med cykel 221)        |
| Cykel 256 | REKTANGULAER OE                                          |
| Cykel 257 | CIRKULAER OE                                             |
| Cykel 262 | GÄNGFRÄSNING                                             |
| Cykel 263 | FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING                                     |
| Cykel 264 | BORR-GÄNGFRÄSNING                                        |
| Cykel 265 | HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING                                   |
| Cykel 267 | UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING                                    |

## 6.2 PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL (Cykel 220, DIN/ISO: G220)

### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen med snabbtransport.  
Ordningsföljd:
  - 2. Säkerhetsavståndet (spindelaxel), förflyttning till
  - Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
  - Förflyttning till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)
- 2 Från denna position utför TNC:n den sist definierade bearbetningscykeln.
- 3 Därefter positionerar TNC:n verktyget med rätlinjeförflyttning eller med en cirkulär förflyttning till startpunkten för nästa bearbetning; Verktyget befinner sig då på Säkerhetsavståndet (eller det andra Säkerhetsavståndet).
- 4 Detta förlopp (1 till 3) upprepas tills alla bearbetningarna har utförts.

### Beakta vid programmeringen!



Cykel 220 är DEF-aktiv, detta betyder att cykel 220 automatiskt anropar den sist definierade bearbetningscykeln.

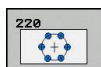
Om man kombinerar en av bearbetningscyklerna 200 till 209 och 251 till 267 med cykel 220 så hämtas Säkerhetsavståndet, Arbetsstyckets yta och det andra säkerhetsavståndet från cykel 220.

Om denna cykel exekveras i enkelblocksdrift, stannar styrsystemet mellan punkterna i punktmönstret.

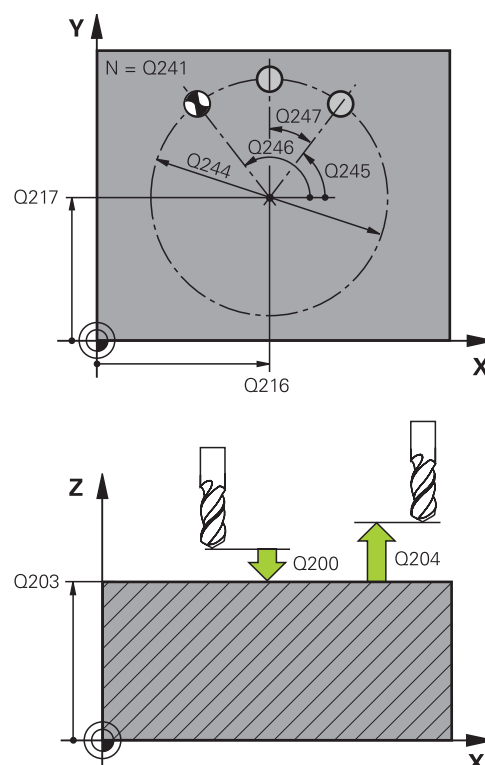
## Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner

### 6.2 PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL (Cykel 220)

#### Cykelparametrar



- ▶ **Centrum 1. axel** Q216 (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Centrum 2. axel** Q217 (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Cirkelsegment diameter** Q244: Cirkelsegmentets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Startvinkel** Q245 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den första bearbetningen på cirkelsegmentet. Inmatningsområde -360.000 till 360.000
- ▶ **Slutvinkel** Q246 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den sista bearbetningen på cirkelsegmentet (gäller inte vid fullcirkel); ange en Slutvinkel som skiljer sig från Startvinkel; om man anger en Slutvinkel som är större än Startvinkel så utförs bearbetningen moturs, annars medurs. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två bearbetningar på cirkelsegmentet; om Vinkelsteg är lika med noll så beräkna TNC:n själv Vinkelsteget ur Startvinkel, Slutvinkel och Antal bearbetningar; om ett Vinkelsteg anges så tar TNC:n inte hänsyn till Slutvinkel; förtecknet för Vinkelsteg bestämmer bearbetningsriktningen (– = Medurs). Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Antal bearbetningar** Q241: Antal bearbetningar på cirkelsegmentet. Inmatningsområde 1 till 99999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Förflyttning till säkerhetshöjd** Q301: Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:  
**0:** Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna  
**1:** Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
- ▶ **Förflyttningstyp? Rätlinje=0/Cirkel=1** Q365: Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:  
**0:** Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna  
**1:** Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna



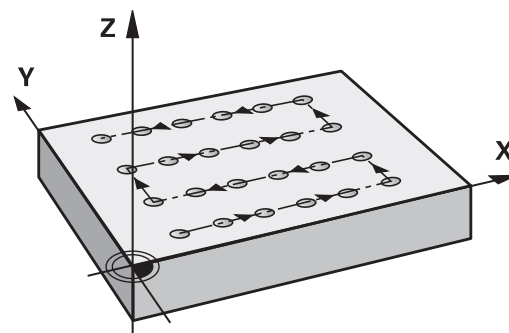
#### NC-block

| 53 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Q216=+50                        | ;CENTRUM 1. AXEL     |
| Q217=+50                        | ;CENTRUM 2. AXEL     |
| Q244=80                         | ;CIRK.SEG.-DIAMETER  |
| Q245=+0                         | ;STARTVINKEL         |
| Q246=+360                       | ;SLUTVINKEL          |
| Q247=+0                         | ;VINKELSTEG          |
| Q241=8                          | ;ANTAL BEARBETNINGAR |
| Q200=2                          | ;SAEKERHETSAVST.     |
| Q203=+30                        | ;KOORD. OEVERYTA     |
| Q204=50                         | ;2. SAEKERHETSAVST.  |
| Q301=1                          | ;FLYTТА TILL S.HOEJD |
| Q365=0                          | ;TYP AV FOERFLYTТING |

## 6.3 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER (Cykel 221, DIN/ISO: G221, DIN/ISO: G221)

### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar automatiskt verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen.  
Ordningsföljd:
  - 2. Säkerhetsavståndet (spindelaxel), förflyttning till
  - Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
  - Förflyttning till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)
- 2 Från denna position utför TNC:n den sist definierade bearbetningscykeln.
- 3 Därefter positionerar TNC:n verktyget i huvudaxelns positiva riktning till startpunkten för nästa bearbetning; verktyget befinner sig då på Säkerhetsavståndet (eller på det andra Säkerhetsavståndet).
- 4 Detta förlopp (1 till 3) upprepas tills alla bearbetningarna på den första raden har utförts; verktyget befinner sig vid den sista punkten i den första raden.
- 5 Därefter förflyttar TNC:n verktyget till den andra radens sista punkt och utför där bearbetningen.
- 6 Därifrån positionerar TNC:n verktyget i huvudaxelns negativa riktning till startpunkten för nästa bearbetning.
- 7 Detta förlopp (6) upprepas tills alla bearbetningarna på den andra raden har utförts.
- 8 Efter detta förflyttar TNC:n verktyget till startpunkten på nästa rad.
- 9 Med den beskrivna pendlande rörelsen kommer alla andra rader att utföras.



### Beakta vid programmeringen!



Cykel 221 är DEF-aktiv, detta betyder att cykel 221 automatiskt anropar den sist definierade bearbetningscykeln.

Om man kombinerar en av bearbetningscyklerna 200 till 209 och 251 till 267 med cykel 221 så hämtas Säkerhetsavståndet, Arbetsstyckets yta, det andra säkerhetsavståndet och vridningsvinkeln från cykel 221.

Om du använder cykel 254 Cirkulärt spår i kombination med cykel 221 är spårläge 0 inte tillåtet.

Om denna cykel exekveras i enkelblocksdrift, stannar styrsystemet mellan punkterna i punktmönstret.

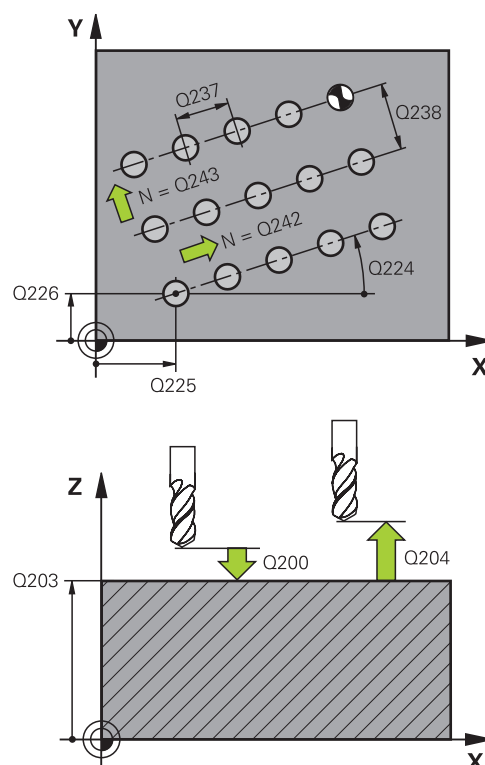
## Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner

### 6.3 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER (Cykel 221, DIN/ISO: G221)

#### Cykelparametrar



- **Startpunkt 1. axel** Q225 (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel
- **Startpunkt 2. axel** Q226 (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel
- **Avstånd 1. axel** Q237 (inkrementalt): Avstånd mellan de enskilda punkterna inom raden
- **Avstånd 2. axel** Q238 (inkrementalt): Avstånd mellan de enskilda raderna
- **Antal kolumner** Q242: Antal bearbetningar per rad
- **Antal rader** Q243: Antal rader
- **Vridläge** Q224 (absolut): Vinkel som hela hålbilden skall vridas med; vridningscentrum ligger i startpunkten
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Förflyttning till säkerhetshöjd** Q301: Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
  - 0:** Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
  - 1:** Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna



#### NC-block

##### 54 CYCL DEF 221 MOENSTER LINJER

Q225=+15 ;STARTPUNKT 1. AXEL

Q226=+15 ;STARTPUNKT 2. AXEL

Q237=+10 ;AVSTAAND 1. AXEL

Q238=+8 ;AVSTAAND 2. AXEL

Q242=6 ;ANTAL KOLUMNER

Q243=4 ;ANTAL RADER

Q224=+15 ;VRIDNINGSVINKEL

Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.

Q203=+30 ;KOORD. OEVERYTA

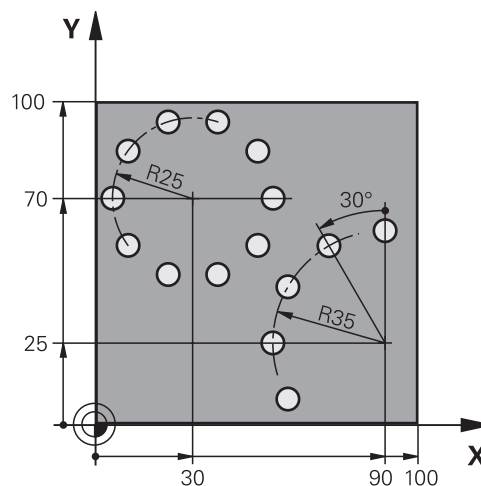
Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.

Q301=1 ;FLYTТА TILL S.HOEJD



## 6.4 Programmeringsexempel

### Exempel: Hålcirkel



|                                |                                                                                                            |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BOHRB MM           |                                                                                                            |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40  | Råämnesdefinition                                                                                          |
| 2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0 |                                                                                                            |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3500          | Verktygsanrop                                                                                              |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3           | Frikörning av verktyget                                                                                    |
| 5 CYCL DEF 200 BORRNING        | Cykeldefinition borrar                                                                                     |
| Q200=2 ;SAKERHETSAVST.         |                                                                                                            |
| Q201=-15 ;DJUP                 |                                                                                                            |
| Q206=250 ;MATNING DJUP         |                                                                                                            |
| Q202=4 ;SKAERDJUP              |                                                                                                            |
| Q210=0 ;VAENTETID UPPE         |                                                                                                            |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA       |                                                                                                            |
| Q204=0 ;2. SAEKERHETSAVST.     |                                                                                                            |
| Q211=0.25 ;VAENTETID NERE      |                                                                                                            |
| 6 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL | Cykeldefinition hålcirkel 1, CYCL 200 anropas automatiskt, Q200, Q203 och Q204 från Cykel 220 är verksamma |
| Q216=+30 ;CENTRUM 1. AXEL      |                                                                                                            |
| Q217=+70 ;CENTRUM 2. AXEL      |                                                                                                            |
| Q244=50 ;CIRK.SEG.-DIAMETER    |                                                                                                            |
| Q245=+0 ;STARTVINKEL           |                                                                                                            |
| Q246=+360 ;SLUTVINKEL          |                                                                                                            |
| Q247=+0 ;VINKELSTEG            |                                                                                                            |
| Q241=10 ;ANTAL BEARBETNINGAR   |                                                                                                            |
| Q200=2 ;SAKERHETSAVST.         |                                                                                                            |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA       |                                                                                                            |
| Q204=100 ;2. SAEKERHETSAVST.   |                                                                                                            |
| Q301=1 ;FLYTТА TILL S.HOEJD    |                                                                                                            |

## Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner

### 6.4 Programmeringsexempel

|                                |                       |                                                                                                            |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q365=0                         | ;TYP AV FOERFLYTTNING |                                                                                                            |
| 7 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL |                       | Cykeldefinition hålcirkel 2, CYCL 200 anropas automatiskt, Q200, Q203 och Q204 från Cykel 220 är verksamma |
| Q216=+90                       | ;CENTRUM 1. AXEL      |                                                                                                            |
| Q217=+25                       | ;CENTRUM 2. AXEL      |                                                                                                            |
| Q244=70                        | ;CIRK.SEG.-DIAMETER   |                                                                                                            |
| Q245=+90                       | ;STARTVINKEL          |                                                                                                            |
| Q246=+360                      | ;SLUTVINKEL           |                                                                                                            |
| Q247=30                        | ;VINKELSTEG           |                                                                                                            |
| Q241=5                         | ;ANTAL BEARBETNINGAR  |                                                                                                            |
| Q200=2                         | ;SAKERHETSAVST.       |                                                                                                            |
| Q203=+0                        | ;KOORD. OEVERYTA      |                                                                                                            |
| Q204=100                       | ;2. SAEKERHETSAVST.   |                                                                                                            |
| Q301=1                         | ;FLYTТА TILL S.HOEJD  |                                                                                                            |
| Q365=0                         | ;TYP AV FOERFLYTTNING |                                                                                                            |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M2           |                       | Frikörning av verktyget, programslut                                                                       |
| 9 END PGM BOHRB MM             |                       |                                                                                                            |

# 7

**Bearbetningscykler:  
Konturficka**

## 7.1 SL-cykler

### 7.1 SL-cykler

#### Grunder

Med SL-cyklerna kan man sammansätta komplexa konturer som består av upp till 12 delkonturer (fickor eller öar). De individuella delkonturerna definierar man i form av underprogram. Från listan med delkonturer (underprogramnummer), som man anger i cykel 14 KONTUR, beräknar TNC:n den sammansatta konturen.



Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

SL-cykler utför internt omfattande och komplexa beräkningar samt de därav resulterande bearbetningarna. Utför alltid ett grafiskt programtest före exekveringen för säkerhets skull! Därigenom kan du på ett enkelt sätt konstatera om den av TNC:n beräknade bearbetningen förlöper på ett korrekt sätt.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

#### Underprogrammets egenskaper

- Koordinatomräkningar är tillåtna. Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- TNC:n identifierar en ficka om man programmerar förflyttning på insidan av konturen, t.ex. om konturen beskrivs medurs med radiekompenisering RR.
- TNC:n identifierar en ö om man programmerar förflyttning på utsidan av konturen, t.ex. om konturen beskrivs medurs med radiekompenisering RL.
- Underprogrammen får inte innehålla några koordinater i spindelaxeln.
- Programmera alltid båda axlarna i underprogrammets första block.
- Om du använder Q-parametrar så utför de olika beräkningarna och tilldelningarna inom respektive konturunderprogram

#### Schema: Arbeta med SL-cykler

```

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 KONTURDATA ...
...
16 CYCL DEF 21 FOERBORNING ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 GROVSKAER ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
    
```

**Bearbetningscyklernas egenskaper**

99 END PGM SL2 MM

- TNC:n positionerar automatiskt till säkerhetsavståndet före varje cykel – positionera verktyget till en säker position före cykelanropet
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar.
- Radien på "Innerhorn" kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida).
- Vid finskär sida förflyttar TNC:n verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge.
- Även vid finskär botten förflyttar TNC:n verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (t.ex: spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X).
- TNC:n bearbetar konturen genomgående med medfräsning alternativt med motfräsning.

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel 20 som KONTURDATA.

**Översikt**

| Cykel                        | Softkey                                                                             | Sida |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 14 KONTUR (krävs alltid)     |  | 174  |
| 20 KONTURDATA (krävs alltid) |  | 178  |
| 21 FÖRBORRNING (valbar)      |  | 180  |
| 22 GROVSKÄR (krävs alltid)   |  | 182  |
| 23 FINSKÄR DJUP (valbar)     |  | 186  |
| 24 FINSKÄR SIDA (valbar)     |  | 188  |

**Ytterligare cykler:**

| Cykel              | Softkey                                                                             | Sida |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 25, KONTURTAAG     |  | 191  |
| 270 KONTURTÅG-DATA |  | 193  |

# 7 Bearbetningscykler: Konturficka

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

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

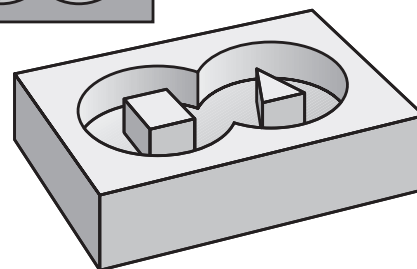
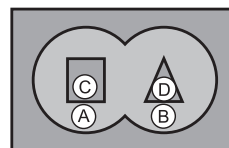
#### Beakta vid programmeringen!

I cykel 14 KONTUR listar man underprogrammen som skall överlagras för att skapa den slutgiltiga sammansatta konturen.

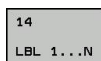


Cykel 14 är DEF-aktiv, detta innebär att den aktiveras direkt efter sin definition i programmet.

I cykel 14 kan man lista maximalt 12 underprogram (delkonturer).



#### Cykelparametrar

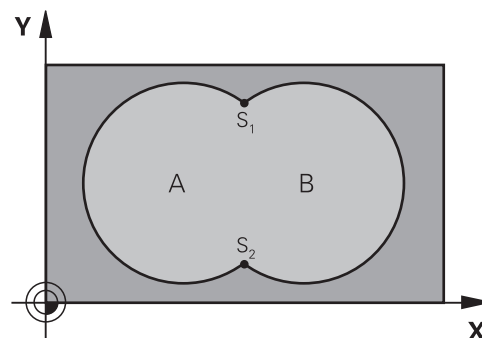


- **Labelnummer för kontur:** Ange alla labelnummer för de olika underprogrammen som skall överlagras för att skapa en kontur. Bekräfta varje nummer med knappen ENT och avsluta sedan inmatningen med knappen END. Inmatning av upp till 12 underprogramnummer 1 till 65535

## 7.3 Överlagrade konturer

### Grunder

Man kan överlagra fickor och öar för att skapa en ny kontur. Därigenom kan en fickas yta ökas med en överlagrad ficka eller minskas med en överlagrad ö.



### NC-block

```
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
```

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

### Underprogram: Överlappande fickor



De efterföljande programexemplen är konturunderprogram som anropas i ett huvudprogram från cykel 14 KONTUR.

Fickan A och B överlappar varandra.

TNC:n beräknar skärningspunkterna S1 och S2, man behöver inte programmera dessa själv.

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

#### Underprogram 1: Ficka 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
```

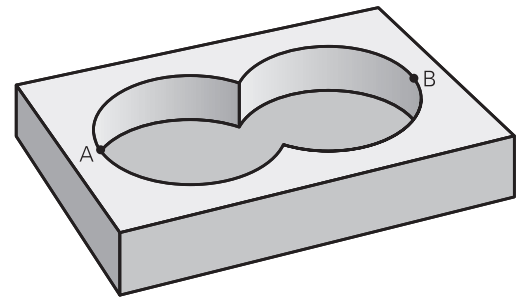
#### Underprogram 2: Ficka B

```
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
```

**7.3 Överlagrade konturer****"Summa"-yta**

Båda delytorna A och B inklusive den gemensamt överlappade ytan skall bearbetas:

- Ytorna A och B måste vara fickor.
- Den första fickan (i cykel 14) måste börja utanför den andra.

**Yta 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           |

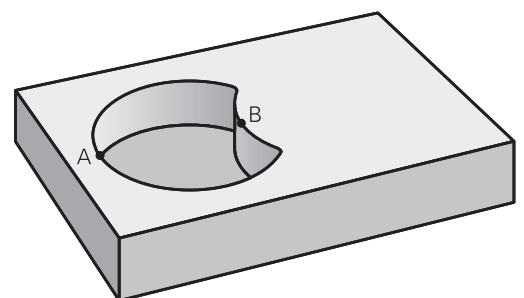
**Yta B:**

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

**"Differens"-yta**

Ytan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

- Ytan A måste vara en ficka och B måste vara en ö.
- A måste börja utanför B.
- B måste börja innanför A

**Yta 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           |



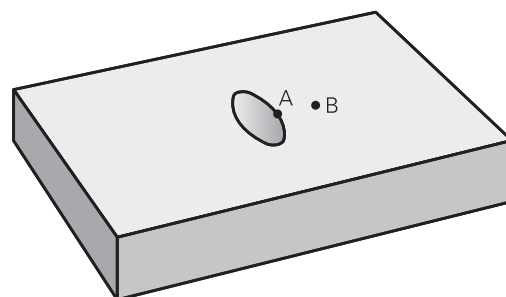
**Yta B:**

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

**"Snitt"-yta**

Den av A och B överlappade ytan skall bearbetas. (Ytor som bara täcks av en ficka skall lämnas obearbetade.)

- A och B måste vara fickor.
- A måste börja inuti B.

**Yta 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           |

**Yta 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 Bearbetningscykler: Konturficka

### 7.4 KONTURDATA (Cykel 20, DIN/ISO: G120)

#### 7.4 KONTURDATA (Cykel 20, DIN/ISO: G120)

##### Beakta vid programmeringen!

I cykel 20 anger man bearbetningsinformation för underprogrammen som innehåller delkonturerna.



Cykel 20 är DEF-aktiv, detta innebär att cykel 20 aktiveras direkt efter sin definition i bearbetningsprogrammet.

Den i cykel 20 angivna bearbetningsinformationen gäller för cykel 21 till 24.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n cykeln på djup = 0.

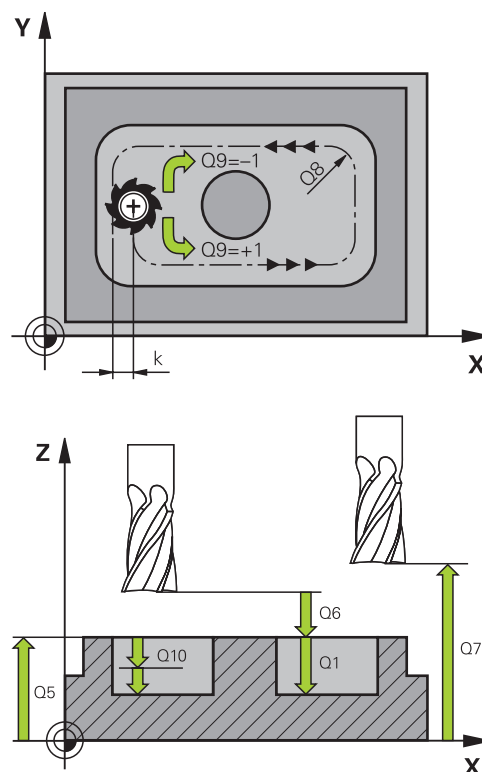
Om man använder SL-cykler i Q-parameterprogram, får inte parameter Q1 till Q20 användas som program-parametrar.

## Cykelparametrar

28  
KONTUR-  
DATA

- ▶ **Fräsdjup** Q1 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Banöverlapp** Faktor Q2: Q2 x Verktysradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde -0,0001 till 1,9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Tillägg för finskär djup** Q4 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** Q5 (absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q7 (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Radie innerhörn** Q8: Rundningsradie för inner-"hörn"; Det angivna värdet avser verktygscentrumets bana och används för att skapa mjukare rörelser mellan konturelementen. **Q8 är inte en radie som TNC:n infogar mellan de programmerade elementen som ett extra separat konturelement!** Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Rotationsriktning?** Q9: Bearbetningsriktning för fickor
  - Q9 = -1 motfräsning för fickor och öar
  - Q9 = +1 medfräsning för fickor och öar

Vid ett programstopp kan bearbetningsparametrarna kontrolleras och, om så önskas, skrivas över.



### NC-block

| 57 CYCL DEF 20 KONTURDATA |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Q1=-20                    | ;FRAESDJUP         |
| Q2=1                      | ;BANOEVERLAPP      |
| Q3=+0.2                   | ;TILLAEGG SIDA     |
| Q4=+0.1                   | ;TILLAEGG DJUP     |
| Q5=+30                    | ;KOORD. OEVERYTA   |
| Q6=2                      | ;SAEKERHETSAVST.   |
| Q7=+80                    | ;SAEKERHETSHOEJD   |
| Q8=0.5                    | ;RUNDNINGSRADIE    |
| Q9=+1                     | ;ROTATIONSRIKTNING |

**7.5 FÖRBORRNING (Cykel 21, DIN/ISO: G121)****7.5 FÖRBORRNING (Cykel 21, DIN/ISO: G121)****Cykelförlopp**

Använd cykel 21 FÖRBORRNING, när ett verktyg för urfräsningen av konturen används efteråt, som inte har ett skär över centrum (DIN 844) Denna cykel tillverkar ett hål i området, som senare fräses ur med exempelvis cykel 22. Cykel 21 tar hänsyn till Tilläggsmått finskär sida och Tilläggsmått finskär djup samt urfräsningsverktygets radie då nedmatningspunkten beräknas. Nedmatningspunkten är samtidigt startpunkten för urfräsningen.

Före anropet av cykel 21 måste ytterligare två cykler programmeras:

- **Cykel 14 KONTUR** eller SEL CONTOUR - krävs för cykel 21 FÖRBORRNING, för att bestämma hålpositionen i planet
- **Cykel 20 KONTUR-DATA** krävs för cykel 21 FÖRBORRNING, för att exempelvis bestämma håldjupet och säkerhetsavståndet.

Cykelförlopp:

- 1 TNC positionerar först verktyget i planet (positionen bestäms efter konturen vilken tidigare har definierats med cykel 14 eller SEL CONTOUR, och från informationen om urfräsningsverktyget)
- 2 Därefter förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX**. (Säkerhetsavståndet anges i cykel 20 KONTUR-DATA)
- 3 Verktyget borrar från den aktuella positionen till det första skärdjupet med den angivna matningen **F**
- 4 Därefter lyfter TNC:n verktyget till startpositionen med snabbtransport **FMAX** och återför det sedan tillbaka till det första Skärdjupet minus stoppavståndet t
- 5 Styrningen beräknar själv stoppavståndet:
  - Borrdjup upp till 30 mm:  $t = 0,6 \text{ mm}$
  - Borrdjup över 30 mm:  $t = \text{borrdjup}/50$
  - maximalt stoppavstånd: 7 mm
- 6 Därefter borrar verktyget ner till nästa skärdjup med den angivna Matningen **F**.
- 7 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås. Därmed tas hänsyn till Tilläggsmått finskär djup
- 8 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende på parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

**Beakta vid programmeringen!**

TNC:n tar inte hänsyn till ett eventuellt deltavärde **DR** som har programmerats i **TOOL CALL**-blocket vid beräkningen av instickspunkten.

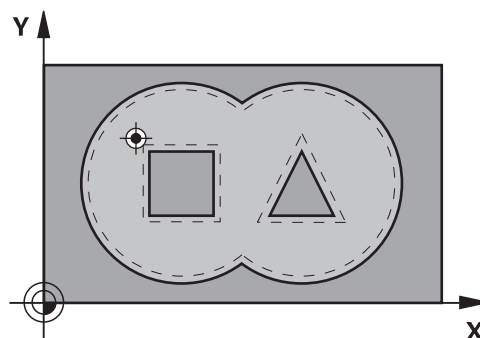
Vid trånga passager kan TNC:n i vissa lägen inte förborra med ett verktyg som är större än grovbearbetningsverktyget.

Om Q13=0, används data för det verktyg som befinner sig i spindeln.

Positionera inte verktyget inkrementellt i planet efter ett cykelslut utan till en absolut position, om parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket till ToolAxClearanceHeight används.

**Cykelparametrar**

- **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt (förtecken vid negativ arbetsriktning "-"). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q11: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Grovskär verktygsnummer/namn** Q13 resp. QS13: Numret eller namnet på verktyget som skall användas vid grovbearbetningen. Inmatningsområde 0 till 32767.9 vid nummerinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning. Vid inmatning Q13=0, används data för det verktyg som för tillfället befinner sig i spindeln.

**NC-block**

**58 CYCL DEF 21 FOERBORRNING**

**Q10=+5 ;SKAERDJUP**

**Q11=100 ;MATNING DJUP**

**Q13=1 ;GROVSKAERSVERKTYG**

**7.6 GROVSKAER (Cykel 22, DIN/ISO: G122)****7.6 GROVSKAER (Cykel 22,  
DIN/ISO: G122)****Cykelförlopp**

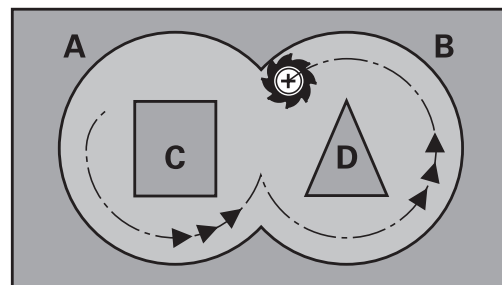
Med cykel 22 URFRÄSNING fastställs tekniska data för urfräsningen

Före anropet av cykel 22 måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cykel 20 KONTURDATA
- I förekommande fall cykel 21 FÖRBORRNING

Cykelförlopp

- 1 TNC:n förflyttar verktyget till en position ovanför nedmatningspunkten; hänsyn tas till Tilläggsmått finskär sida.
- 2 På det första Skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, konturen inifrån och ut.
- 3 Först frifräses öarnas konturer (här: C/D) för att därefter utvidgas fickan utåt mot fickornas konturer (här: A/B).
- 4 I nästa steg förflyttar TNC:n verktyget till nästa skärdjup och upprepar urfräsningsförloppet tills det programmerade djupet har uppnåtts
- 5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende på parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



**Beakta vid programmeringen!**

I förekommande fall skall en borrande fräs med ett skär över centrum användas (DIN 844), alt. förbörning via cykel 21.

Man bestämmer nedmatningsbeteendet i cykel 22 via parameter Q19 samt i verktygstabellen med kolumnerna **ANGLE** och **LCUTS**:

- Om Q19=0 är definierat så matar TNC:n ner vinkelrätt, även om en nedmatningsvinkel (**ANGLE**) har definierats för det aktiva verktyget
- Om du definierar **ANGLE=90°**, matar TNC:n ner vinkelrätt. Pendlingsmatning Q19 används då som nedmatningshastighet
- Om pendlingsmatning Q19 har definierats i cykel 22 och **ANGLE** har definierats mellan 0.1 och 89.999 i verktygstabellen, matar TNC:n ner helixformat med angiven **ANGLE**
- Om pendlingsmatning har definierats i cykel 22 och ingen **ANGLE** finns angiven i verktygstabellen, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande
- Om geometriförhållandena är sådana att helixformad nedmatning inte är möjlig (spår) så försöker TNC:n att mata ned pendlande. Pendlingslängden beräknas då utifrån **LCUTS** och **ANGLE** (pendlingslängd = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

Vid konturfickor med spetsiga innerhörn kan restmaterial bli kvar efter urfräsningen om en överlappningsfaktor större än 1 används. Kontrollera särskilt den innersta banan och justera i förekommande fall överlappningsfaktorn något. Därigenom kan en annan snittuppdelning uppnås vilket oftast leder till önskat resultat.

Vid urfräsningen tar TNC:n inte hänsyn till ett definierat förslitningsvärde **DR** för förbearbetningsverktyget.

**Varning kollisionsrisk!**

Efter exekveringen av en SL-cykel måste du programmera den första förflyttningsrörelsen i bearbetningsplanet med båda koordinaterna angivna, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**. Positionera inte verktyget inkrementellt i planet efter ett cykelslut utan till en absolut position, om parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket till ToolAxClearanceHeight används.

## 7.6 GROVSKAER (Cykel 22, DIN/ISO: G122)

## Cykelparametrar



- ▶ **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Förbearbetningsverktyg nummer** Q18 resp. QS18: Nummer eller namn på verktyget som TNC:n redan har använt för förurfräsning. Växling till namninmatning: Tryck på softkey **VERKTYGSNAMN**. TNC:n infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges "0"; om man anger ett nummer eller namn här, utför TNC:n endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som skall efterbearbetas kommer TNC:n att utföra pendlande nedmatning; på grund av detta måste man ange skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. I förekommande fall kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Inmatningsområde 0 till 99999 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning
- ▶ **Matning pendling** Q19: Pendlingshastighet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning tillbaka** Q208: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning efter bearbetningen i mm/min. Om man anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q12. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX,FAUTO**

## NC-block

## 59 CYCL DEF 22 GROVSKAER

Q10=+5 ;SKAERDJUP

Q11=100 ;MATNING DJUP

Q12=750 ;MATNING FRAESNING

Q18=1 ;FOERBEARB.VERKTYG

Q19=150 ;MATNING PENDLING

Q208=9999;MATNING TILLBAKA

Q401=80 ;MATNINGSREDUCERING

Q404=0 ;EFTERBEARB.STRATEGI



- ▶ **Matningsfaktor i % Q401:** Procentuell faktor som TNC:n skall reducera bearbetningsmatningen (Q12) med så snart verktyget förflyttas med hela periferin i materialet vid urfräsningen. När du använder matningsreduceringen kan du definiera matningen för urfräsningen så hög att optimala skärvillkor gäller vid den i Cykel 20 definierade banöverlappningen (Q2). TNC reducerar då matningen vid övergångar eller trånga passager på det sätt som du har definierat så att den totala bearbetningstiden bör bli kortare. Inmatningsområde 0.0001 till 100.0000
- ▶ **Efterbearbetningsstrategi Q404:** Fastställ hur TNC ska agera vid efterbearbetning då radien på efterbearbetningsverktyget är större än halva förbearbetningsverktyget:  
 Q404=0:  
 TNC förflyttar verktyget mellan de efterbearbetade områdena på aktuellt djup längs konturen  
 Q404=1:  
 TNC lyfter verktyget mellan de efterbearbetade områdena till säkerhetsavståndet och förflyttar därefter till startpunkten för nästa urfräsningsområde

**7.7 FINSKÄR DJUP (Cykel 23, DIN/ISO: G123)****7.7 FINSKÄR DJUP (Cykel 23, DIN/ISO: G123)****Cykelförlopp**

Med cykel 23 FINSKÄR DJUP finbearbetas det i cykel 20 programmerade Tilläggsmått djup. TNC:n förflyttar verktyget mjukt (vertikal tangentiell cirkelbåge) ner till ytan som skall bearbetas. Vid trånga utrymmen förflyttar TNC:n verktyget vinkelrätt till botten. Därefter fräses det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet bort.

Före anropet av cykel 23 måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cykel 20 KONTURDATA
- I förekommande fall cykel 21 FÖRBORRNING
- I förekommande fall cykel 22 URFRÄSNING

**Cykelförlopp**

- 1 TNC positionerar verktyget på den säkra höjden med snabbtransport FMAX.
- 2 Därefter följer en rörelse i verktygsaxeln med matning Q11.
- 3 TNC:n förflyttar verktyget mjukt (vertikal tangentiell cirkelbåge) ner till ytan som skall bearbetas. Vid trånga utrymmen förflyttar TNC:n verktyget vinkelrätt till botten
- 4 Det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet fräses bort.
- 5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende på parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

**Beakta vid programmeringen!**

TNC:n beräknar själv startpunkten för finbearbetningen av botten. Startpunkten påverkas av utrymmesförhållandena i fickan.

Framkörningsradien för att positioner fram till slutdjupet är fast definierad internt och oberoende av verktygets nedmatningsvinkel.

**Varning kollisionsrisk!**

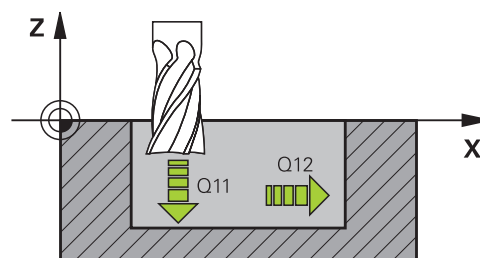
Efter exekveringen av en SL-cykel måste du programmera den första förflyttningsrörelsen i bearbetningsplanet med båda koordinaterna angivna, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Positionera inte verktyget inkrementellt i planet efter ett cykelslut utan till en absolut position, om parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket till ToolAxClearanceHeight används.

## Cykelparametrar



- ▶ **Nedmatningshastighet** Q11: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning tillbaka** Q208: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning efter bearbetningen i mm/min. Om man anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q12. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX,FAUTO**



### NC-block

**60 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP**

**Q11=100 ;MATNING DJUP**

**Q12=350 ;MATNING FRAESNING**

**Q208=9999;MATNING TILLBAKA**

## 7.8 FINSKÄR SIDA (Cykel 24, DIN/ISO: G124)

### 7.8 FINSKÄR SIDA (Cykel 24, DIN/ISO: G124)

#### Cykelförlopp

Med cykel 24 FINBEARBETNING SIDA finbearbetas det i cykel 20 programmerade Tilläggsmått sida. Denna cykel kan exekveras i med- eller motfräsning.

Före anropet av cykel 24 måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cykel 20 KONTURDATA
- I förekommande fall cykel 21 Förborrning
- I förekommande fall cykel 22 URFRÄSNING

#### Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget till startpunkten för framkörningspositionen över detaljen. Denna position i planet erhålls genom en tangentiell cirkelbåge, på vilken TNC:n sedan förflyttar verktyget till konturen
- 2 Därefter förflyttar TNC:n verktyget till det första skärdjupet med nedmatningshastighet
- 3 Framkörningen mot konturen sker mjukt tills hela konturen är finbearbetad. Därmed blir varje delkontur finbearbetad separat
- 4 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende på parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

**Beakta vid programmeringen!**

Summan av Tillägg för finskär sida (Q14) och finbearbetningsverktygets radie måste vara mindre än summan av Tillägg för finskär sida (Q3, cykel 20) och grovbearbetningsverktygets radie.

Om inget tilläggsmått har blivit definierat i cykel 20, visar styrsystemet felmeddelandet "Verktysradie för stor".

Tilläggsmåttet Sida Q14 står kvar efter finbearbetningen, det måste alltså vara mindre än tilläggsmåttet i cykel 20.

Om cykel 24 används utan att urfräsning med cykel 22 har utförts först, gäller ändå ovanstående beräkning; i formeln skall då värdet "0" användas för radien på grovbearbetningsverktyget.

Du kan även använda cykel 24 för konturfräsning. Då behöver du

- definiera konturen som skall fräsas som en ö (utan att begränsas av en ficka) och
- ange tillägg för finskär (Q3) i cykel 20 större än summan av tillägg för finskär Q14 + radien för det använda verktyget

TNC:n beräknar själv startpunkten för finbearbetningen. Startpunkten beror på fickans utrymmesförhållande och det i cykel 20 programmerade tilläggsmåttet.

TNC:n beräknar startpunkten även i förhållande till ordningsföljden vid körningen. När du väljer finbearbetningscykeln med knappen GOTO och sedan startar programmet kan startpunkten ligga på en annan position än när programmet exekverades i den definierade ordningsföljden.

**Varning kollisionsrisk!**

Efter exekveringen av en SL-cykel måste du programmera den första förflyttningsrörelsen i bearbetningsplanet med båda koordinaterna angivna, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

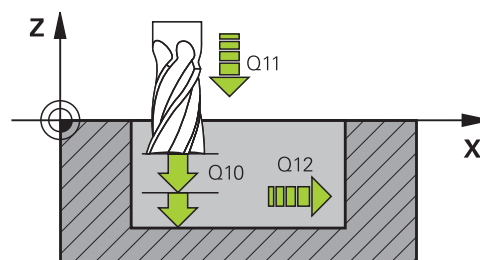
Positionera inte verktyget inkrementellt i planet efter ett cykelslut utan till en absolut position, om parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket till ToolAxClearanceHeight används.

## 7.8 FINSKÄR SIDA (Cykel 24, DIN/ISO: G124)

## Cykelparametrar



- ▶ **Rotationsriktning** Q9: Bearbetningsriktning:  
**+1**: Moturs bearbetningsriktning  
**-1**: Medurs bearbetningsriktning
- ▶ **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q11: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Tilläggsmått finbearbetning sida** Q14 (inkrementellt): Tilläggsmåttet Sida Q14 står kvar efter finbearbetningen. (Detta tilläggsmått måste vara mindre än tilläggsmåttet i cykel 20). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



## NC-block

## 61 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA

Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING

Q10=+5 ;SKAERDJUP

Q11=100 ;MATNING DJUP

Q12=350 ;MATNING FRAESNING

Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA

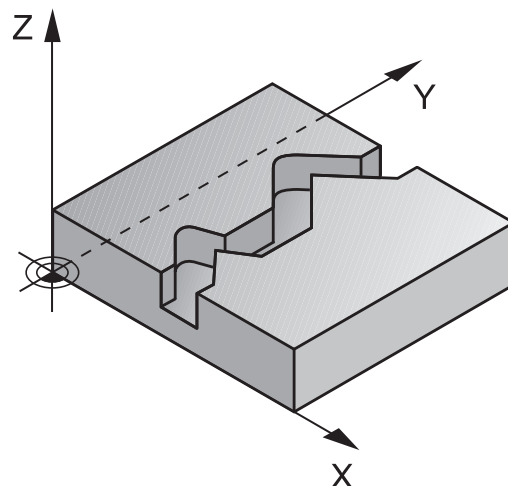
## 7.9 KONTURLINJE (Cykel 25, DIN/ISO: G125)

### Cykelförlopp

Med denna cykel kan öppna och slutna konturer bearbetas i kombination med cykel 14 KONTUR.

Cykeln 25 KONTURLINJE erbjuder betydande fördelar gentemot vanliga positioneringsblock vid bearbetning av en kontur:

- TNC:n övervakar bearbetningen för att undvika underskärning och konturskador. Kontrollera konturen med testgrafiken innan programkörning.
- Om verktygsradien är för stor så måste eventuellt konturens innerhörn efterbearbetas.
- Bearbetningen kan genomgående utföras med medfräsning eller motfräsning. Fräsmetoden bibehålles även om konturen speglas.
- Vid flera ansättningar kan TNC:n förflytta verktyget fram och tillbaka längs med konturen: därigenom reduceras bearbetningstiden.
- Man kan ange en arbetsmån vilket möjliggör flera arbetssteg för grov- respektive finbearbetning.



### Beakta vid programmeringen!



Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n tar bara hänsyn till den första Labeln i cykel 14 KONTUR.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

Cykel 20 **KONTURDATA** behövs inte.

Tilläggsfunktionerna **M109** och **M110** påverkar inte vid bearbetning av en kontur med cykel 25.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.



#### Varning kollisionsrisk!

För att undvika kollisioner:

- Programmera inte några inkrementala mått direkt efter cykel 25, eftersom inkrementala mått utgår ifrån verktygets position efter cykelns slut.
- Kör till en definierad (absolut) position i alla huvudaxlar eftersom verktygets position vid cykelns slut inte är samma position som vid cykelns start.

## 7.9 KONTURLINJE (Cykel 25, DIN/ISO: G125)

## Cykelparametrar



- ▶ **Fräsdjup** Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** Q5 (absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q7 (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fräsmetod** Q15:
  - Medfräsning: Inmatning = +1
  - Motfräsning: Inmatning = -1
  - Växling mellan med- och motfräsning vid flera ansättningar: Inmatning = 0

## NC-block

| 62 CYCL DEF 25 KONTURLINJE |                    |
|----------------------------|--------------------|
| Q1=-20                     | ;FRAESDJUP         |
| Q3=+0                      | ;TILLAEGG SIDA     |
| Q5=+0                      | ;KOORD. OEVERYTA   |
| Q7=+50                     | ;SAEKERHETSHOEJD   |
| Q10=+5                     | ;SKAERDJUP         |
| Q11=100                    | ;MATNING DJUP      |
| Q12=350                    | ;MATNING FRAESNING |
| Q15=-1                     | ;FRAESMETOD        |



## 7.10 KONTURLINJE-DATA (cykel 270, DIN/ISO: G270)

### Beakta vid programmeringen!

Med denna cykel kan olika egenskaper fastställas från cykel 25 KONTURTÅG.



Cykel 270 är DEF-aktiv, detta innebär att cykel 270 aktiveras direkt efter sin definition i bearbetningsprogrammet.  
Definiera inte någon radiekompensering i konturunderprogrammet vid användning av cykel 270.  
Definiera cykel 270 före cykel 25.

### Cykelparametrar



- ▶ **Typ av fram/frånkörning (1/2/3)** Q390: Definition av fram/frånkörning:  
Q390=1:  
Framkörning till konturen tangentiellt på en cirkelbåge  
Q390=2:  
Framkörning till konturen tangentiellt på en rät linje  
Q390=3:  
Vinkelrät framkörning till kontur
- ▶ **Radiekomp. (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Definition av radiekompensering:  
Q391=0:  
Bearbeta definierad kontur utan radiekompensering  
Q391=1:  
Bearbeta definierad kontur vänsterkompenserat  
Q391=2:  
Bearbeta definierad kontur högerkompenserat
- ▶ **Framkörningsradie/Frånkörningsradie** Q392:  
Endast verksam om tangentiell framkörning på en cirkelbåge har valts (Q390=1). Framkörningsbågens/ Frånkörningsbågens radie. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Centrumvinkel** Q393: Endast verksam om tangentiell framkörning på en cirkelbåge har valts (Q390=1). Framkörningsbågens öppningsvinkel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Avstånd hjälppunkt** Q394: Endast verksam om tangentiell framkörning på rät linje eller vinkelrät framkörning har valts (Q390=2 eller Q390=3). Avstånd till hjälppunkten som TNC:n skall köra fram till konturen från. Inmatningsområde 0 till 99999.9999

### NC-block

| 62 CYCL DEF 270 KONTURTAAGDATA |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Q390=1                         | ;TYP AV FRAMKOERNING |
| Q391=1                         | ;RADIEKOMPENSERING   |
| Q392=3                         | ;RADIE               |
| Q393=+45                       | ;CENTRUMVINKEL       |
| Q394=+2                        | ;AVSTAAND            |

## 7.11 KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN ISO G275)

7.11 KONTURSPAAR TROCHOID  
(cykel 275, DIN ISO G275)

## Cykelförlopp

Med denna cykel kan öppna och slutna konturer eller konturspår bearbetas med trochoidfräsförfarande fullständigt i kombination med cykel 14 **KONTUR**.

Vid spiralfräsning kan du köra med stort skärdjup och hög skärhastighet, varigenom de jämna skärförhållandena minskar verktygsförslitningen. Vid användande av skärplattor kan du använda hela skärlängden vilket ökar den möjliga spånvolymen per tand. Dessutom skonar spiralfräsen maskinmekaniken.

Beroende på valet av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning sida

## Grovbearbetning vid slutet spår

Konturbeskrivningen av ett slutet spår måste alltid börja med ett rätlinje-block (**L**-block).

- 1 Verktøget kör med positioneringslogik till startpunkten på konturbeskrivningen och pendlar med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter **Q366**
- 2 TNC:n vidgar spåret i cirkelrörelser till slutpunkten på konturen. Medan cirkelrörelserna pågår, förskjuter TNC:n verktyget i bearbetningsriktningen med en av dig definierbar ansättning (**Q436**). Med-/motfräsning i cirkelrörelserna bestäms i parameter **Q351**
- 3 På konturens slutpunkt kör TNC:n verktyget till säkerhetshöjden och positionerar tillbaka till startpunkten för konturbeskrivningen
- 4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

## Finbearbetning vid slutet spår

- 5 När ett tillägg för finskär har definierats finbearbetar TNC:n spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. TNC:n kör mot spårväggen tangiellt utgående från den definierade startpunkten. TNC:n tar då hänsyn till med-/motfräsning

## Schema: Arbeta 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 KONTURSPAAR TROCHOID ... |
| 15 CYCL CALL M3                          |
| ...                                      |
| 50 L Z+250 R0 FMAX M2                    |
| 51 LBL 10                                |
| ...                                      |
| 55 LBL 0                                 |
| ...                                      |
| 99 END PGM CYC275 MM                     |

**Grovbearbetning vid öppet spår**

Konturbeskrivningen av ett öppet spår måste alltid börja med ett approach-block (**APPR**).

- 1 Verktyget kör med positioneringslogik till bearbetningens startpunkt, vilken framgår i den definierade parametern i **APPR**-blocket och positionerar där vinkelrätt till det första skärdjupet
- 2 TNC:n vidgar spåret i cirkelrörelser till slutpunkten på konturen. Medan cirkelrörelserna pågår, förskjuter TNC:n verktyget i bearbetningsriktningen med en av dig definierbar ansättning (**Q436**). Med-/motfräsning i cirkelrörelserna bestäms i parameter **Q351**
- 3 På konturens slutpunkt kör TNC:n verktyget till säkerhetshöjden och positionerar tillbaka till startpunkten för konturbeskrivningen
- 4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spår djupet uppnås.

**Finbearbetning vid öppet spår**

- 5 När ett tillägg för finskär har definierats finbearbetar TNC:n spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. TNC:n kör mot spårväggen utgående från den framräknade startpunkten i **APPR**-blocket. TNC:n tar då hänsyn till med-/motfräsning

**Beakta vid programmeringen!**

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Vid användning av cykel 275 KONTURSPAAR TROCHOID får enbart ett konturunderprogram definieras i cykel 14 KONTUR.

I konturunderprogrammet definieras mittlinjen på spåret med alla konturfunktioner som står till förfogande.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

TNC:n behöver inte cykel 20 KONTUR-DATA i kombination med cykel 275.

Vid ett slutet spår får startpunkten inte befinna sig i ett hörn på konturen.

**Varning kollisionsrisk!**

För att undvika kollisioner:

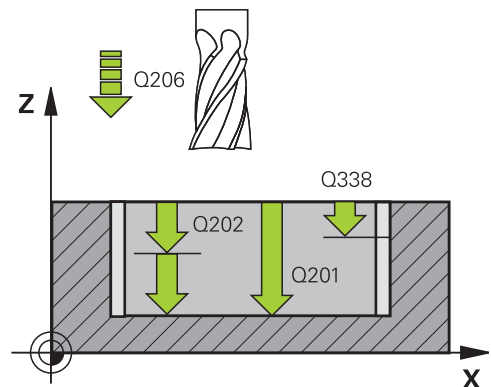
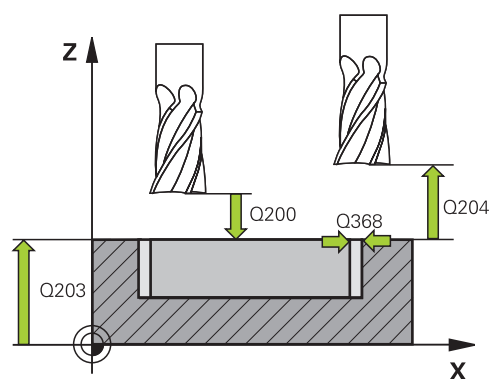
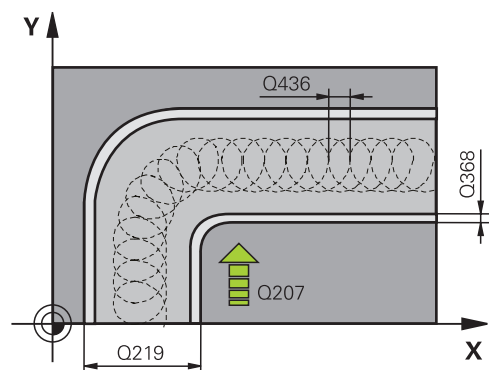
- Programmera inte några inkrementala mått direkt efter cykel 275, eftersom inkrementala mått utgår ifrån verktygets position efter cykelns slut.
- Kör till en definierad (absolut) position i alla huvudaxlar eftersom verktygets position vid cykelns slut inte är samma position som vid cykelns start.

## 7.11 KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN ISO G275)

## Cykelparametrar



- ▶ **Bearbetningssätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:  
**0:** Grovbearbetning och finbearbetning  
**1:** Endast grovbearbetning  
**2:** Endast finbearbetning  
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Spårbredd** Q219 (värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer TNC:n bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: Dubbla verktygsdiametern. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Ansättning per varv** Q436 (absolut): Värde med vilket TNC:n förskjuter verktyget per varv i bearbetningsriktningen. Inmatningsområde: 0 till 99999,9999
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:  
**+1** = Medfräsning  
**-1** = Motfräsning  
**PREDEF:** TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – spårets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



## KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN ISO G275) 7.11

- ▶ **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Nedmatningsstrategi** Q366: Typ av nedmatningsstrategi:  
**0** = Lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel ANGLE som har definierats i verktygstabellen matar TNC:n ner lodrätt  
**1** = Utan funktion  
**2** = Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln ANGLE för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande  
 Alternativt **PREDEF**

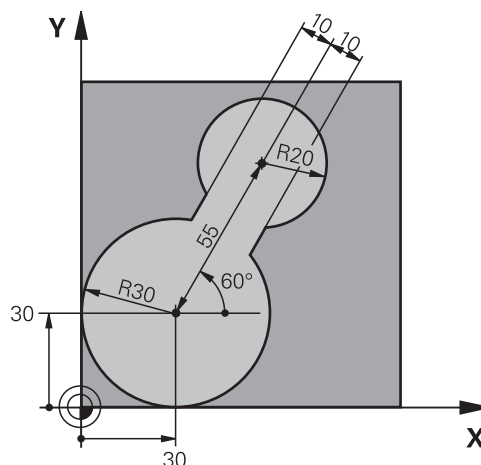
### NC-block

| 8 CYCL DEF 275 KONTURSPAAR TROCHOID |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| Q215=0                              | ;BEARBETNINGSSAETT   |
| Q219=12                             | ;SPAARBREDD          |
| Q368=0.2                            | ;TILLAEGG SIDA       |
| Q436=2                              | ;ANSAETTING PER VARV |
| Q207=500                            | ;MATNING FRAESNING   |
| Q351=+1                             | ;FRAESMETOD          |
| Q201=-20                            | ;DJUP                |
| Q202=5                              | ;SKAERDJUP           |
| Q206=150                            | ;MATNING DJUP        |
| Q338=5                              | ;SKAERDJUP FINSKAER  |
| Q385=500                            | ;MATNING FINBEARB.   |
| Q200=2                              | ;SAEKERHETSAVSTAAND  |
| Q202=5                              | ;SKAERDJUP           |
| Q203=+0                             | ;KOORD. OEVERYTA     |
| Q204=50                             | ;2. SAEKERHETSAVST.  |
| Q366=2                              | ;NEDMATNING          |
| 9 CYCL CALL FMAX M3                 |                      |

## 7.12 Programmeringsexempel

## 7.12 Programmeringsexempel

Exempel: Urfräsning och efterfräsning av ficka



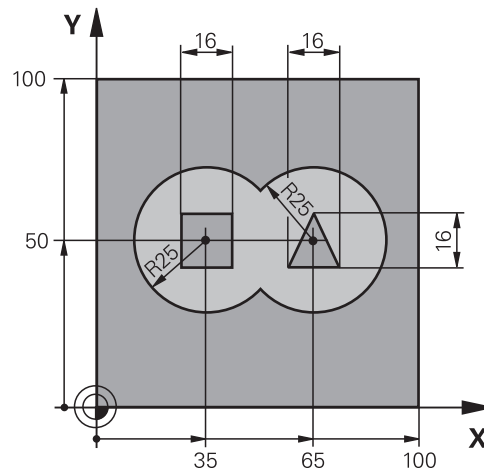
|                                 |                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C20 MM              |                                           |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40 |                                           |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0  | Råämnesdefinition                         |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500           | Verktygsanrop förbearbetning, diameter 30 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX               | Frikörning av verktyget                   |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR          | Definiera underprogram för kontur         |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1   |                                           |
| 7 CYCL DEF 20 KONTURDATA        | Definiera allmänna bearbetningsparametrar |
| Q1=-20 ;FRAESDJUP               |                                           |
| Q2=1 ;BANOEVERLAPP              |                                           |
| Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA            |                                           |
| Q4=+0 ;TILLAEGG DJUP            |                                           |
| Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA          |                                           |
| Q6=2 ;SAKERHETSAVST.            |                                           |
| Q7=+100 ;SAKERHETSHOEJD         |                                           |
| Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE          |                                           |
| Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING        |                                           |
| 8 CYCL DEF 22 GROVSKAER         | Cykeldefinition förbearbetning            |
| Q10=5 ;SKAERDJUP                |                                           |
| Q11=100 ;MATNING DJUP           |                                           |
| Q12=350 ;MATNING FRAESNING      |                                           |
| Q18=0 ;FOERBEARB. VERKTYG       |                                           |
| Q19=150 ;MATNING PENDLING       |                                           |
| Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA    |                                           |
| 9 CYCL CALL M3                  | Cykelanrop förbearbetning                 |
| 10 L Z+250 R0 FMAX M6           | Verktygsväxling                           |

## Programmeringsexempel 7.12

|                                 |                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000          | Verktögsanrop efterbearbetning, diameter 15 |
| 12 CYCL DEF 22 GROVSKAER        | Cykeldefinition efterbearbetning            |
| Q10=5 ;SKAERDJUP                |                                             |
| Q11=100 ;MATNING DJUP           |                                             |
| Q12=350 ;MATNING FRAESNING      |                                             |
| Q18=1 ;FOERBEARB.VERKTYG        |                                             |
| Q19=150 ;MATNING PENDLING       |                                             |
| Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA    |                                             |
| 13 CYCL CALL M3                 | Cykelanrop efterbearbetning                 |
| 14 L Z+250 R0 FMAX M2           | Frikörning av verktyget, programslut        |
| 15 LBL 1                        | Underprogram för kontur                     |
| 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               |                                             |

## 7.12 Programmeringsexempel

**Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer**



|                                        |                                           |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C21 MM                     |                                           |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40          | Råämnesdefinition                         |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0         |                                           |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500                  | Verktögsanrop borr, diameter 12           |
| 4 L Z+250 R0 FMAX                      | Frikörning av verktyget                   |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR                 | Lista underprogram för kontur             |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1 /2 /3 /4 |                                           |
| 7 CYCL DEF 20 KONTURDATA               | Definiera allmänna bearbetningsparametrar |
| Q1=-20 ;FRAESDJUP                      |                                           |
| Q2=1 ;BANOEVERLAPP                     |                                           |
| Q3=+0.5 ;TILLAEGG SIDA                 |                                           |
| Q4=+0.5 ;TILLAEGG DJUP                 |                                           |
| Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA                 |                                           |
| Q6=2 ;SAKERHETSAVST.                   |                                           |
| Q7=+100 ;SAKERHETSHOEJD                |                                           |
| Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE                 |                                           |
| Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING               |                                           |
| 8 CYCL DEF 21 FOERBORRNING             | Cykeldefinition förborrning               |
| Q10=5 ;SKAERDJUP                       |                                           |
| Q11=250 ;MATNING DJUP                  |                                           |
| Q13=2 ;GROVSKAERSVERKTYG               |                                           |
| 9 CYCL CALL M3                         | Cykelanrop förborrning                    |
| 10 L +250 R0 FMAX M6                   | Verktögsväxling                           |
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000                 | Verktögsanrop grov/fin, diameter 12       |
| 12 CYCL DEF 22 GROVSKAER               | Cykeldefinition urfräsning                |
| Q10=5 ;SKAERDJUP                       |                                           |
| Q11=100 ;MATNING DJUP                  |                                           |
| Q12=350 ;MATNING FRAESNING             |                                           |



## Programmeringsexempel 7.12

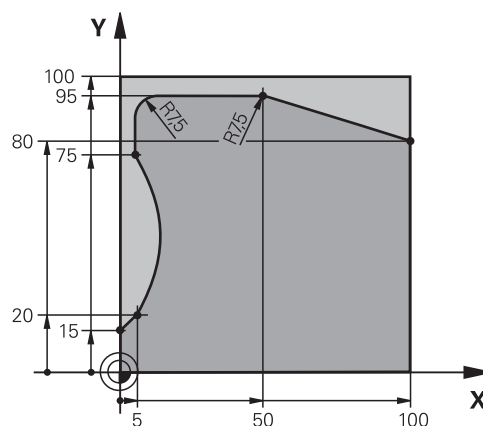
|                              |                    |                                                |
|------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|
| Q18=0                        | ;FOERBEARB.VERKTYG |                                                |
| Q19=150                      | ;MATNING PENDLING  |                                                |
| Q208=30000                   | ;MATNING TILLBAKA  |                                                |
| 13 CYCL CALL M3              |                    | Cykelanrop urfräsning                          |
| 14 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP |                    | Cykeldefinition finskär djup                   |
| Q11=100                      | ;MATNING DJUP      |                                                |
| Q12=200                      | ;MATNING FRAESNING |                                                |
| Q208=30000                   | ;MATNING TILLBAKA  |                                                |
| 15 CYCL CALL                 |                    | Cykelanrop finskär djup                        |
| 16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA |                    | Cykeldefinition finskär sida                   |
| Q9=+1                        | ;ROTATIONSRIKTNING |                                                |
| Q10=5                        | ;SKAERDJUP         |                                                |
| Q11=100                      | ;MATNING DJUP      |                                                |
| Q12=400                      | ;MATNING FRAESNING |                                                |
| Q14=+0                       | ;TILLAEGG SIDA     |                                                |
| 17 CYCL CALL                 |                    | Cykelanrop finskär sida                        |
| 18 L Z+250 R0 FMAX M2        |                    | Frikörning av verktyget, programslut           |
| 19 LBL 1                     |                    | Underprogram för kontur 1: vänster ficka       |
| 20 CC X+35 Y+50              |                    |                                                |
| 21 L X+10 Y+50 RR            |                    |                                                |
| 22 C X+10 DR-                |                    |                                                |
| 23 LBL 0                     |                    |                                                |
| 24 LBL 2                     |                    | Underprogram för kontur 2: höger ficka         |
| 25 CC X+65 Y+50              |                    |                                                |
| 26 L X+90 Y+50 RR            |                    |                                                |
| 27 C X+90 DR-                |                    |                                                |
| 28 LBL 0                     |                    |                                                |
| 29 LBL 3                     |                    | Underprogram för kontur 3: vänster fyrkantig ö |
| 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                     |                    | Underprogram för kontur 4: höger trekantig ö   |
| 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            |                    |                                                |

# 7

## Bearbetningscykler: Konturficka

### 7.12 Programmeringsexempel

#### Exempel: Konturlinje



|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C25 MM             |                                      |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40  | Råämnesdefinition                    |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 |                                      |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2000          | Verktögsanrop, diameter 20           |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Frikörning av verktyget              |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR         | Definiera underprogram för kontur    |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1  |                                      |
| 7 CYCL DEF 25 KONTURLINJE      | Definiera bearbetningsparametrar     |
| Q1=-20 ;FRAESDJUP              |                                      |
| Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA           |                                      |
| Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA         |                                      |
| Q7=+250 ;SAKERHETSHOEJD        |                                      |
| Q10=5 ;SKAERDJUP               |                                      |
| Q11=100 ;MATNING DJUP          |                                      |
| Q12=200 ;MATNING FRAESNING     |                                      |
| Q15=+1 ;FRAESMETOD             |                                      |
| 8 CYCL CALL M3                 | Cykelanrop                           |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M2           | Frikörning av verktyget, programslut |
| 10 LBL 1                       | Underprogram för kontur              |
| 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

**Bearbetningscykler:  
Cylindermantel**

## 8 Bearbetningscykler: Cylindermantel

### 8.1 Grunder

### 8.1 Grunder

#### Översikt Cylindermantelcykler

| Cykel                                         | Softkey                                                                           | Sida |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 27 CYLINDERMANTEL                             |  | 205  |
| 28 CYLINDERMANTEL<br>Spårfräsning             |  | 208  |
| 29 CYLINDERMANTEL<br>Kamfräsning              |  | 211  |
| 39 CYLINDERMANTEL<br>fräsning utvändig kontur |  | 214  |

## 8.2 CYLINDERMANTEL (Cykel 27, DIN/ISO: G127, software-option 1)

### Cykelförlopp

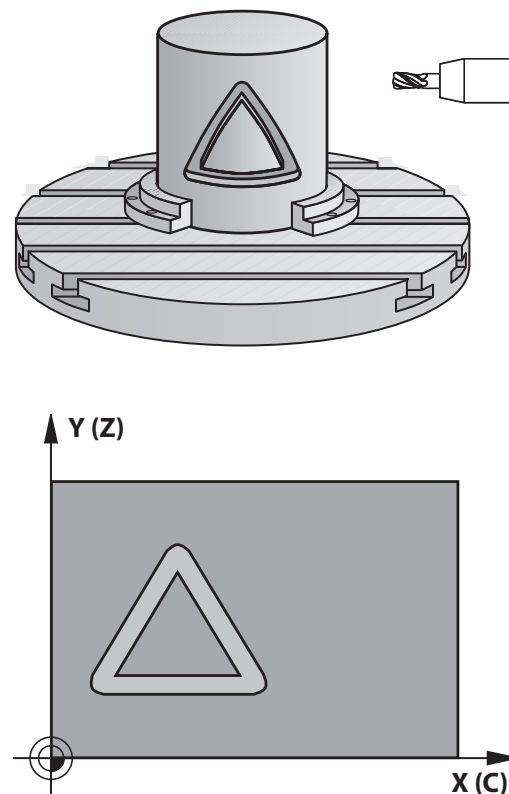
Med denna cykel kan en normalt definierad kontur projiceras på en cylindermantel. Använd cykel 28 om du vill fräsa styrspar på cylindern.

Konturen beskriver man i ett underprogram som anges i cykel 14 (KONTUR).

I underprogrammet beskriver du alltid konturen med koordinaterna X och Y, oberoende av vilka rotationsaxlar din maskin är försedd med. Konturbeskrivningen är därmed oberoende av din maskins konfiguration. Som konturfunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** och **CT** till förfogande.

Måttuppgifterna för vinkelaxeln (X-koordinaterna) kan anges antingen i grader eller i mm (tum) (väljes i Q17 vid cykeldefinitionen).

- 1 TNC:n förflyttar verktyget till en position ovanför nedmatningspunkten; hänsyn tas till Tilläggsnittet finskär sida.
- 2 På det första Skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, längs den programmerade konturen.
- 3 Vid konturens slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och tillbaka till nedmatningspunkten.
- 4 Steg 1 till 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
- 5 Därefter förflyttas verktyget till säkerhetsavståndet.



## Bearbetningscykler: Cylindermantel

### 8.2 CYLINDERMANTEL (Cykel 27, DIN/ISO: G127, software-option 1)

#### Beakta vid programmeringen!



Maskinen och TNC:n vara förberedd av maskintillverkaren för cylindermantelinterpoleringen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Programmera alltid båda cylindermantelkoordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Använd en borrar med ett skär över centrum (DIN 844).

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. I förkommande fall måste kinematiken växlas

Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

## CYLINDERMANTEL (Cykel 27, DIN/ISO: G127, software-option 1) 8.2

## Cykelparametrar



- ▶ **Fräsdjup** Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i det utrullade mantelplanet; tilläggsnittet verkar i radiekompeniseringens riktning. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygets spets och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Cylinderradie** Q16: Cylinderns radie, på vilken konturen skall bearbetas. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Måttenhetsgrad** **Grad=0 MM/INCH=1** Q17: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum).

## NC-block

| 63 CYCL DEF 27 CYLINDERMANTEL |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| Q1=-8                         | ;FRAESDJUP         |
| Q3=+0                         | ;TILLAEGG SIDA     |
| Q6=+0                         | ;SAEKERHETSAVST.   |
| Q10=+3                        | ;SKAERDJUP         |
| Q11=100                       | ;MATNING DJUP      |
| Q12=350                       | ;MATNING FRAESNING |
| Q16=25                        | ;RADIE             |
| Q17=0                         | ;MATTENHET         |

## Bearbetningscykler: Cylindermantel

### 8.3 CYLINDERMANTEL spårfräsning (Cykel 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

#### 8.3 CYLINDERMANTEL spårfräsning (Cykel 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

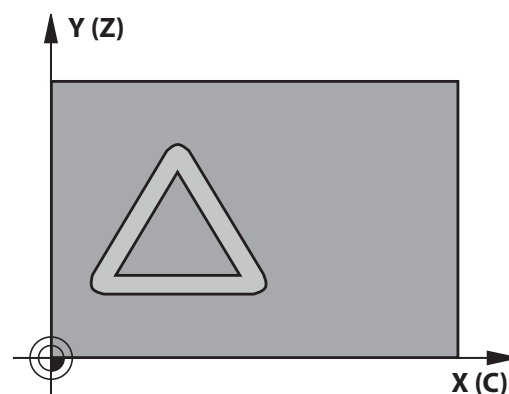
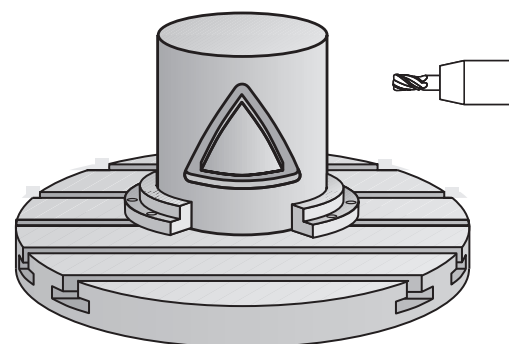
##### Cykelförlopp

Med denna cykel kan ett normalt definierat spår projiceras på en cylinders mantel. I motsats till 27 ansätter TNC:n verktyget vid denna cykel på ett sådant sätt att väggarna, vid aktiv radiekompensering, är så gott som parallella i förhållande till varandra. Helt parallella väggar erhåller du om du använder ett verktyg som är exakt så stort som spårets bredd.

Ju mindre verktyget är i förhållande till spårets bredd, desto större blir avvikelserna som uppstår vid cirkelbågar och sneda linjer. För att minimera dessa förflytningsrelaterade avvikelser kan parameter Q21 definieras. Denna parameter anger toleransen, med vilken TNC:n approximerar spåret som skall tillverkas, med ett spår som tillverkas med ett verktyg vars diameter motsvarar spårets diameter.

Programmera konturens centrumpunktsbana med uppgift om verktygsradiekompenseringen. Via radiekompenseringen bestämmer man om TNC:n skall tillverka spåret via med- eller motfräsning.

- 1 TNC:n positionerar verktyget till en position över nedmatningspunkten.
- 2 TNC:n förflyttar verktyget lodrätt till det första skärdjupet. Framkörningsbeteendet sker tangentiellt eller på en rät linje med fräsmatning Q12. Framkörningsbeteendet är beroende av parameter ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall
- 3 På det första skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, längs spårets vägg; därvid tas hänsyn till Tilläggsmått finskär sida.
- 4 Vid konturens slut förskjuter TNC:n verktyget till den motsatta spårväggen och förflyttar tillbaka till nedmatningspunkten.
- 5 Steg 2 och 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
- 6 Om du har definierat en tolerans Q21 så utför TNC:n efterbearbetningen för att åstadkomma så parallella som möjligt.
- 7 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende på parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.





## CYLINDERMANTEL spårfräsning (Cykel 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

### 8.3

#### Beakta vid programmeringen!



Denna cykel genomför en tiltad 5-axlig bearbetning. För att kunna utföra denna cykel, måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rundaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.



Fastställ framkörningsbeteendet i ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential:  
Utför tangentiell fram- och frånkörning
- LineNormal: Förflyttningen till konturstartpunkten sker inte tangentiellt, utan normalt, alltså på en rät linje

Programmera alltid båda cylindermantelkoordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Använd en borrarande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet.

Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.



Positionera inte verktyget inkrementellt i planet efter ett cykelslut utan till en absolut position, om parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket till ToolAxClearanceHeight används.

Med parameter CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off kan du ställa in om TNC:n ska visa ett felmeddelande (on) eller inte (off) om spindeln inte roterar vid cykelanrop. Funktionen måste anpassas av din maskintillverkare.

8.3

CYLINDERMANTEL spårfräsning (Cykel 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

Cykelparametrar



- **Fräsdjup** Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten.  
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Tillägg för finskär sida** Q3 (inkrementalt):  
Arbetsmån för finbearbetning av spårets väggar.  
Tillägget för finskär minskar spårets bredd med det dubbla angivna värdet. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygets spets och cylindermanteln yta.  
Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet.  
Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Cylinderradie** Q16: Cylinderns radie, på vilken konturen skall bearbetas. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Måttenhet? Grad=0 MM/INCH=1** Q17:  
Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum).
- **Spårbredd** Q20: Bredd för spåret som skall tillverkas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Tolerans** Q21: Om du använder ett verktyg som är mindre än den programmerade spårbredden Q20, uppstår rörelsebetingade avvikelser på spårets vägg vid cirklar och sneda linjer. När du har definierat tolerans Q21, så approximerar TNC:n spåret i ett efterföljande fräsförlopp på ett sådant sätt som om spåret skulle ha frästs med ett verktyg som är exakt lika stort som spårets bredd. Med Q21 definierar du den tillåtna avvikelsen från detta idealiska spår. Antalet efterbearbetningssteg beror på cylinderradien, det använda verktyget och spårets djup. Ju mindre tolerans som har definierats desto exaktare blir spåret, men istället tar efterbearbetningen också längre tid.  
Inmatningsområde tolerans 0,0001 till 9,9999  
**Rekommendation:** Använd tolerans från 0.02 mm.  
**Funktion inaktiv:** Ange 0 (grundinställning).

NC-block

| 63 CYCL DEF 28 CYLINDERMANTEL |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| Q1=-8                         | ;FRAESDJUP         |
| Q3=+0                         | ;TILLAEGB SIDA     |
| Q6=+0                         | ;SAEKERHETSAVST.   |
| Q10=+3                        | ;SKAERDJUP         |
| Q11=100                       | ;MATNING DJUP      |
| Q12=350                       | ;MATNING FRAESNING |
| Q16=25                        | ;RADIE             |
| Q17=0                         | ;MATTENHET         |
| Q20=12                        | ;SPAARBREDD        |
| Q21=0                         | ;TOLERANS          |

## CYLINDERMANTEL kamfräsning (Cykel 29, DIN/ISO: G129, software-option 1) 8.4

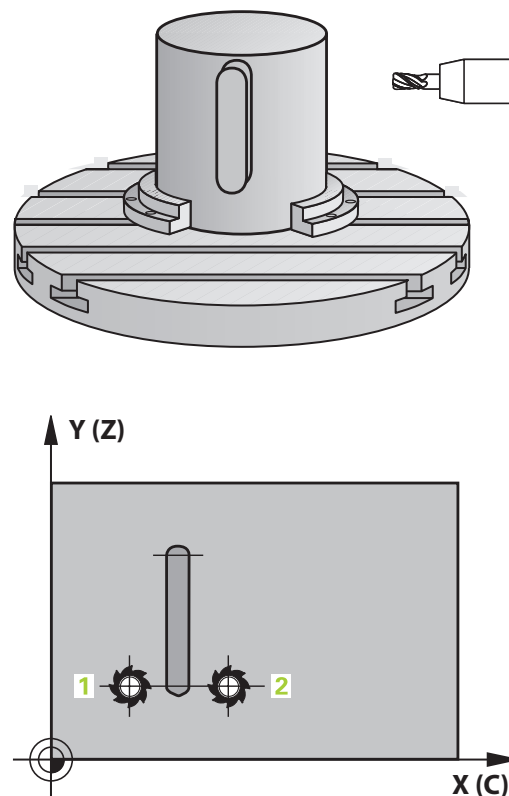
### 8.4 CYLINDERMANTEL kamfräsning (Cykel 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

#### Cykelförlopp

Med denna cykel kan ett normalt definierat kam projiceras på en cylinders mantel. TNC:n ansätter verktyget vid denna cykel på ett sådant sätt att väggarna, vid aktiv radiekompensering, alltid är parallella i förhållande till varandra. Programmera kammens centumpunktsbana med uppgift om verktygsradiekompenseringen. Via radiekompenseringen bestämmer du om TNC:n skall tillverka kammen via med- eller motfräsning.

Vid kammens slut lägger TNC:n alltid till en halvcirkel, vars radie motsvarar halva kammens bredd.

- 1 TNC:n positionerar verktyget till en position över bearbetningens startpunkt. TNC:n beräknar startpunkten utifrån kammens bredd och verktygets diameter. Den ligger förskjutet motsvarande halva kammens bredd och verktygets diameter bredvid den punkt som har definierats först i konturunderprogrammet. Radiekompenseringen avgör om starten sker till vänster (1, RL=medfräsning) eller till höger om kammen (2, RR=motfräsning)
- 2 Efter det att TNC:n har positionerat till det första skärdjupet, förflyttas verktyget på en cirkelbåge med fräsmatning Q12 tangentiellt till kammens vägg. I förekommande fall tas även hänsyn till tilläggsmåttet för finskär
- 3 På det första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning Q12 längs med kammens vägg, ända tills hela kammen har framställts
- 4 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från kammens vägg tillbaka till startpunkten för bearbetningen
- 5 Steg 2 till 4 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
- 6 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln.



## Bearbetningscykler: Cylindermantel

### 8.4 CYLINDERMANTEL kamfräsning (Cykel 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

#### Beakta vid programmeringen!



Denna cykel genomför en tiltad 5-axlig bearbetning. För att kunna utföra denna cykel, måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rundaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.



Programmera alltid båda cylindermantelkoordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Använd en borrar fräs med ett skär över centrum (DIN 844).

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. I förkommande fall måste kinematiken växlas.

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Med parameter CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off kan du ställa in om TNC:n ska visa ett felmeddelande (on) eller inte (off) om spindeln inte roterar vid cykelanrop. Funktionen måste anpassas av din maskintillverkare.

## CYLINDERMANTEL kamfräsning (Cykel 29, DIN/ISO: G129, 8.4 software-option 1)

### Cykelparametrar



- ▶ **Fräsdjup** Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Tillägg för finskär sida** Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finbearbetning av kammens väggar. Tillägget för finskär ökar kammens bredd med det dubbla angivna värdet. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygets spets och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Cylinderradie** Q16: Cylinderns radie, på vilken konturen skall bearbetas. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Måttenhet? Grad=0 MM/INCH=1** Q17: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum).
- ▶ **Kambredd** Q20: Bredd för kammen som skall tillverkas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999

### NC-block

| 63 CYCL DEF 29 CYLINDERMANTEL KAM |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| Q1=-8                             | ;FRAESDJUP         |
| Q3=+0                             | ;TILLAEGG SIDA     |
| Q6=+0                             | ;SAEKERHETSAVST.   |
| Q10=+3                            | ;SKAERDJUP         |
| Q11=100                           | ;MATNING DJUP      |
| Q12=350                           | ;MATNING FRAESNING |
| Q16=25                            | ;RADIE             |
| Q17=0                             | ;MATTENHET         |
| Q20=12                            | ;KAMBREDD          |

## Bearbetningscykler: Cylindermantel

### 8.5 CYLINDERMANTEL (cykel 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)

#### 8.5 CYLINDERMANTEL (cykel 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)

##### Cykelförlopp

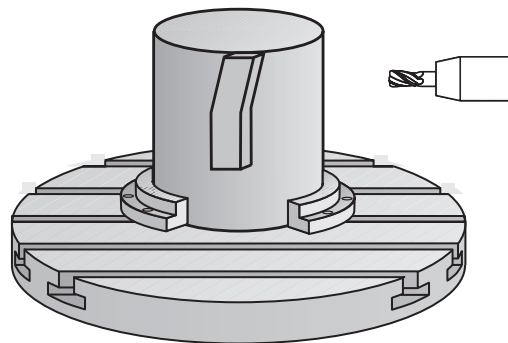
Med denna cykel kan du skapa en kontur på cylinderns mantel. Konturen definieras därför på en cylinders utrullade mantelyta. TNC:n ansätter verktyget vid denna cykel på ett sådant sätt att väggen, vid aktiv radiekompensering, alltid löper parallellt med cylinderaxeln.

Konturen beskriver man i ett underprogram som anges i cykel 14 (KONTUR).

I underprogrammet beskriver du alltid konturen med koordinaterna X och Y, oberoende av vilka rotationsaxlar din maskin är försedd med. Konturbeskrivningen är därmed oberoende av din maskins konfiguration. Som konturfunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** och **CT** till förfogande.

I motsats till cykel 28 och 29 definierar man i konturunderprogrammet den kontur som faktiskt skall tillverkas.

- 1 TNC:n positionerar verktyget till en position över bearbetningens startpunkt. TNC:n placerar startpunkten förskjutet motsvarande verktygets diameter bredvid den punkt som har definierats först i konturunderprogrammet
- 2 Därefter förflyttar TNC:n verktyget lodrätt till det första skärdjupet. Framkörningsbeteendet sker tangentiellt eller på en rät linje med fräsmatning Q12. I förekommande fall tas hänsyn till Tilläggsmått finskär sida. (Framkörningsbeteendet är beroende av parameter ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall)
- 3 På det första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning Q12 längs med konturen, ända tills hela konturtåget har framställts
- 4 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från kammens vägg tillbaka till startpunkten för bearbetningen
- 5 Steg 2 till 4 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
- 6 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka i verktygsaxeln till säkerhetshöjden eller till den position som senast programmerades före cykeln (beroende på parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket)



**Beakta vid programmeringen!**

Denna cykel genomför en tiltad 5-axlig bearbetning. För att kunna utföra denna cykel, måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rundaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.



Programmera alltid båda cylindermantelkoordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar  $D_{\text{Jup}} = 0$  så utför TNC:n inte cykeln.

Kontrollera att verktyget verkligen har tillräckligt mycket utrymme i sidled för fram- och frånkörningsrörelsen.

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet.

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Fastställ framkörningsbeteendet i ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential: Utför tangentiell fram- och frånkörning
- LineNormal: Förflyttningen till konturstartpunkten sker inte tangentiellt, utan normalt, alltså på en rät linje

**Varning kollisionrisk!**

Med parameter CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off kan du ställa in om TNC:n ska visa ett felmeddelande (on) eller inte (off) om spindeln inte roterar vid cykelanrop. Funktionen måste anpassas av din maskintillverkare.

## 8.5 CYLINDERMANTEL (cykel 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)

### Cykelparametrar



- **Fräsdjup** Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Tillägg för finskär sida** Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i det utrullade mantelplanet; tilläggs måttet verkar i radiekompenseringens riktning. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygets spets och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Cylinderradie** Q16: Cylinderns radie, på vilken konturen skall bearbetas. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Måttenhet? Grad=0 MM/INCH=1** Q17: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum).

### NC-block

| 63 CYCL DEF 39 CYLINDER-MAN. KONTUR |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Q1=-8                               | ;FRAESDJUP         |
| Q3=+0                               | ;TILLAEGG SIDA     |
| Q6=+0                               | ;SAEKERHETSAVST.   |
| Q10=+3                              | ;SKAERDJUP         |
| Q11=100                             | ;MATNING DJUP      |
| Q12=350                             | ;MATNING FRAESNING |
| Q16=25                              | ;RADIE             |
| Q17=0                               | ;MATTENHET         |

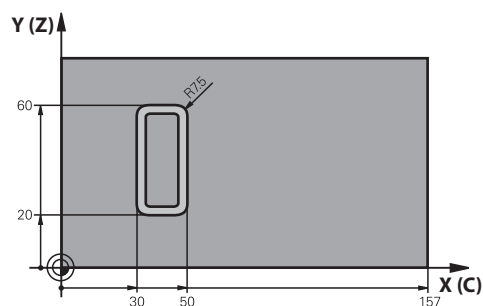


## 8.6 Programmeringsexempel

### Exempel: Cylindermantel med cykel 27



- Maskiner med B-huvud och C-bord
- Cylindern är uppspänd i rundbordets centrum.
- Utgångspunkten ligger på undersidan, i rundbordets centrum.



|                                                    |                                                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C27 MM                                 |                                                     |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000                              | Verktögsanrop, diameter 7                           |
| 2 L Z+250 R0 FMAX                                  | Frikörning av verktyget                             |
| 3 L X+50 Y0 R0 FMAX                                | Förpositionera verktyget till rundbordets centrum   |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX | Tiltning                                            |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR                             | Definiera underprogram för kontur                   |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1                      |                                                     |
| 7 CYCL DEF 27 CYLINDERMANTEL                       | Definiera bearbetningsparametrar                    |
| Q1=-7 ;FRAESDJUP                                   |                                                     |
| Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA                               |                                                     |
| Q6=2 ;SAKERHETSAVST.                               |                                                     |
| Q10=4 ;SKAERDJUP                                   |                                                     |
| Q11=100 ;MATNING DJUP                              |                                                     |
| Q12=250 ;MATNING FRAESNING                         |                                                     |
| Q16=25 ;RADIE                                      |                                                     |
| Q17=1 ;MATTENHET                                   |                                                     |
| 8 L C+0 R0 FMAX M13 M99                            | Förpositionering rundbord, spindelstart, cykelanrop |
| 9 L Z+250 R0 FMAX                                  | Frikörning av verktyget                             |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX                           | Vridning tillbaka, upphäv PLANE-funktion            |
| 11 M2                                              | Programslut                                         |
| 12 LBL 1                                           | Underprogram för kontur                             |
| 13 L X+40 Y+20 RL                                  | Måttuppgifter för rotationsaxel i mm (Q17=1)        |
| 14 L X+50                                          |                                                     |
| 15 RND R7.5                                        |                                                     |
| 16 L Y+60                                          |                                                     |
| 17 RND R7.5                                        |                                                     |
| 18 L IX-20                                         |                                                     |
| 19 RND R7.5                                        |                                                     |
| 20 L Y+20                                          |                                                     |

# 8

## Bearbetningscykler: Cylindermantel

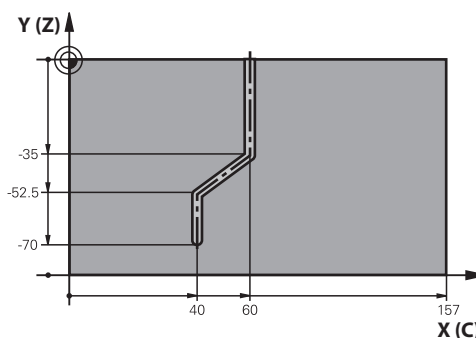
### 8.6 Programmeringsexempel

|                   |  |
|-------------------|--|
| 21 RND R7.5       |  |
| 22 L X+40 Y+20    |  |
| 23 LBL 0          |  |
| 24 END PGM C27 MM |  |

## Exempel: Cylindermantel med cykel 28



- Cylindern är uppspänd i rundbordets centrum.
- Maskiner med B-huvud och C-bord
- Utgångspunkten ligger i rundbordets centrum.
- Beskrivning av centrpunktens bana i konturunderprogrammet



|                                              |                                                       |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C28 MM                           |                                                       |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000                        | Verktögsanrop, verktygsaxel Z, diameter 7             |
| 2 L Z+250 R0 FMAX                            | Frikörning av verktyget                               |
| 3 L X+50 Y+0 R0 FMAX                         | Positionera verktyget till rundbordets centrum        |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX | Tiltning                                              |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR                       | Definiera underprogram för kontur                     |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1                |                                                       |
| 7 CYCL DEF 28 CYLINDERMANTEL                 | Definiera bearbetningsparametrar                      |
| Q1=-7 ;FRAESDJUP                             |                                                       |
| Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA                         |                                                       |
| Q6=2 ;SAEKERHETSAVST.                        |                                                       |
| Q10=-4 ;SKAERDJUP                            |                                                       |
| Q11=100 ;MATNING DJUP                        |                                                       |
| Q12=250 ;MATNING FRAESNING                   |                                                       |
| Q16=25 ;RADIE                                |                                                       |
| Q17=1 ;MATTENHET                             |                                                       |
| Q20=10 ;SPAARBREDD                           |                                                       |
| Q21=0.02 ;TOLERANS                           | Efterbearbetning aktiv                                |
| 8 L C+0 R0 FMAX M3 M99                       | Förpositionering rundbord, spindelstart, cykelanrop   |
| 9 L Z+250 R0 FMAX                            | Frikörning av verktyget                               |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX                     | Vridning tillbaka, upphäv PLANE-funktion              |
| 11 M2                                        | Programslut                                           |
| 12 LBL 1                                     | Konturunderprogram, beskrivning av centrpunktens bana |
| 13 L X+60 Y+0 RL                             | Måttuppgifter för rotationsaxel i mm (Q17=1)          |
| 14 L Y-35                                    |                                                       |
| 15 L X+40 Y-52.5                             |                                                       |
| 16 L Y-70                                    |                                                       |
| 17 LBL 0                                     |                                                       |
| 18 END PGM C28 MM                            |                                                       |



# 9

**Bearbetningscykler:  
Konturficka med  
konturformel**

## Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel

### 9.1 SL-cykler med komplex konturformel

#### 9.1 SL-cykler med komplex konturformel

##### Grunder

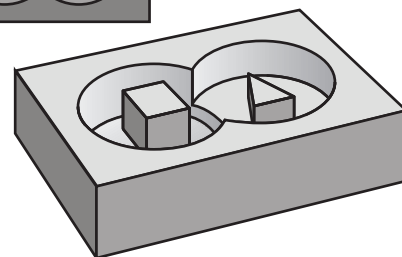
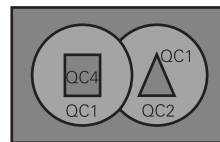
Med SL-cyklerna och den komplexa konturformeln kan man sätta samman komplexa konturer av delkonturer (fickor och öar). De individuella delkonturerna (geometridata) anger man i form av separata program. Därigenom kan alla delkonturer återanvändas godtyckligt. TNC:n beräknar den sammansatta konturen utifrån de utvalda delkonturerna, vilka man kopplar ihop via en konturformel.



Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **128 konturer**. Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig/utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximal **16384** konturelement.

SL-cykler med konturformel förutsätter en strukturerad programuppbyggnad och erbjuder möjlighet att placera återkommande konturer i individuella program. Via konturformeln kopplar man ihop delkonturerna till en samlad kontur och bestämmer om det handlar om en ficka eller en ö.

Funktionen SL-cykler med konturformel är uppdelad i flera områden av TNC:ns operatörsinterface och tjänar som grund för vidareutveckling.



##### Schema: Arbeta med SL-cykler och komplex konturformel

```
0 BEGIN PGM KONTUR MM
```

```
...
```

```
5 SEL CONTOUR "MODEL"
```

```
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA ...
```

```
8 CYCL DEF 22 GROVSKAER ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM KONTUR MM
```

**Delkonturenas egenskaper**

- TNC:n tolkar principiellt alla konturer som fickor. Man skall inte programmera någon radiekompensering
- TNC:n ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M
- Koordinatomräkningar är tillåtna. Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- Underprogrammen får även innehålla koordinater i spindelaxeln, dessa ignoreras dock.
- I underprogrammets första koordinatblock fastlägger man bearbetningsplanet.
- Vid behov kan du programmera delkonturer med olika djup

**Bearbetningscyklernas egenskaper**

- TNC:n positionerar automatiskt verktyget till Säkerhetsavstånd före varje cykel.
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar.
- Radien på "Innerhorn" kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida).
- Vid finskär sida förflyttar TNC:n verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge.
- Även vid finskär botten förflyttar TNC:n verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (t.ex: spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X).
- TNC:n bearbetar konturen genomgående med medfräsning alternativt med motfräsning.

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel 20 som KONTURDATA.

**Schema: Beräkning av delkonturer med konturformel**

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 =
  "KREISXY" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
  "DREIECK" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
  "QUADRAT" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM KREIS1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KREIS1 MM

```

```

0 BEGIN PGM KREIS31XY MM
...
...

```

## Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel

### 9.1 SL-cykler med komplex konturformel

#### Välj program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** väljer man ett program med konturdefinitioner som TNC:n hämtar konturbeskrivningarna från:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Välj meny funktioner för kontur- och punktbehandling
-  ▶ Tryck på softkey **SEL CONTOUR**
- ▶ Ange det fullständiga programnamnet för programmet med konturdefinitionerna, bekräfta med knappen **END**



Programmera **SEL CONTOUR**-blocket före SL-cyklerna. Cykel **14 KONTUR** behövs inte längre vid användning av **SEL CONTOUR**.

#### Definiera konturbeskrivningar

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** anger man i ett program sökvägen till andra program som TNC:n skall hämta konturbeskrivningarna från. Därutöver kan man välja separata djup för de olika konturbeskrivningarna (FCL 2-funktion):

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Välj meny funktioner för kontur- och punktbehandling
-  ▶ Tryck på softkey **DECLARE CONTOUR**
- ▶ Ange numret konturbeskrivningen **QC** och bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Ange det fullständiga programnamnet för programmet med konturbeskrivningen, bekräfta med knappen **END** eller när så önskas
- ▶ definiera ett separat djup för den valda konturen



Med de angivna konturbeteckningarna **QC** kan man kombinera olika konturer med varandra i konturformeln.

Om du använder konturer med separata djup, måste du tilldela alla delkonturerna ett djup (tilldela i förekommande fall djupet 0).



## Ange komplex konturformel

Via softkeys kan man koppla ihop olika konturer i en matematisk formel:

- 
 ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
 ▶ Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning
- 
 ▶ Tryck på softkey **KONTURFORMEL**: TNC:n visar följande softkeys:

| Matematisk funktion                                                     | Softkey                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>skuren av</b><br>t.ex. $QC10 = QC1 \& QC5$                           |    |
| <b>förenad med</b><br>t.ex. $QC25 = QC7   QC18$                         |    |
| <b>förenad med, men utan skärning</b><br>t.ex. $QC12 = QC5 \wedge QC25$ |    |
| <b>utan</b><br>t.ex. $QC25 = QC1 \setminus QC2$                         |   |
| <b>Vänster parentes</b><br>t.ex. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$             |  |
| <b>Höger parentes</b><br>t.ex. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$               |  |
| <b>Definiera enstaka kontur</b><br>t.ex. $QC12 = QC1$                   |                                                                                     |

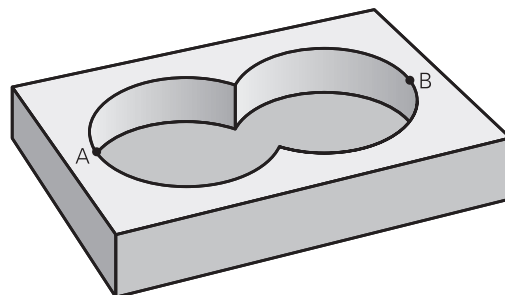
## Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel

### 9.1 SL-cykler med komplex konturformel

#### Överlagrade konturer

TNC:n betraktar principiellt en programmerad kontur som en ficka. Med funktionerna i konturformeln har man möjlighet att omvandla en kontur till en ö.

Man kan överlagra fickor och öar för att skapa en ny kontur. Därigenom kan en fickas yta ökas med en överlagrad ficka eller minskas med en överlagrad ö.



#### Underprogram: Överlappande fickor



Följande programexempel är konturbeskrivningsprogram, vilka definieras i ett konturdefinitionsprogram. Konturdefinitionsprogrammet kallas i sin tur upp via funktionen **SEL CONTOUR** i det egentliga huvudprogrammet.

Fickan A och B överlappar varandra.

TNC:n beräknar skärningspunkterna S1 och S2, man behöver inte programmera dessa själv.

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

#### Konturbeskrivningsprogram 1: Ficka A

```
0 BEGIN PGM TASCHE_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 TASCHE_A MM
```

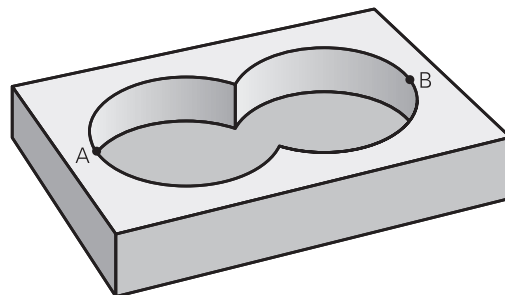
#### Konturbeskrivningsprogram 2: Ficka B

```
0 BEGIN PGM TASCHE_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 TASCHE_B MM
```

**"Summa"-yta**

Båda delytorna A och B inklusive den gemensamt överlappade ytan skall bearbetas:

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata program utan radiekompensering.
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen "förenad med".

**Konturdefinitionsprogram:**

```

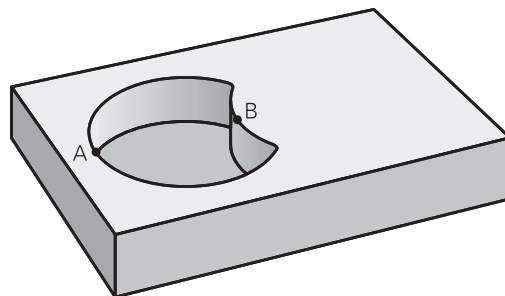
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

**"Differens"-yta**

Ytan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata program utan radiekompensering.
- I konturformeln subtraheras yta B från yta A med funktionen **utan**.

**Konturdefinitionsprogram:**

```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...

```

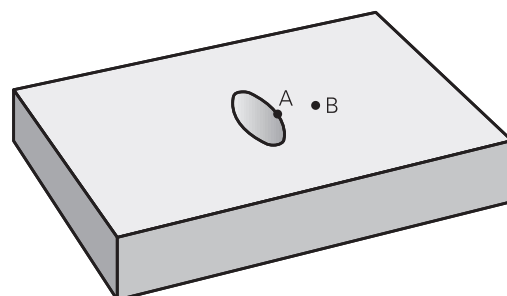
## Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel

### 9.1 SL-cykler med komplex konturformel

#### "Snitt"-yta

Den av A och B överlappade ytan skall bearbetas. (Ytor som bara täcks av en ficka skall lämnas obearbetade.)

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata program utan radiekompensering.
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen "avskuren med".



#### Konturdefinitionsprogram:

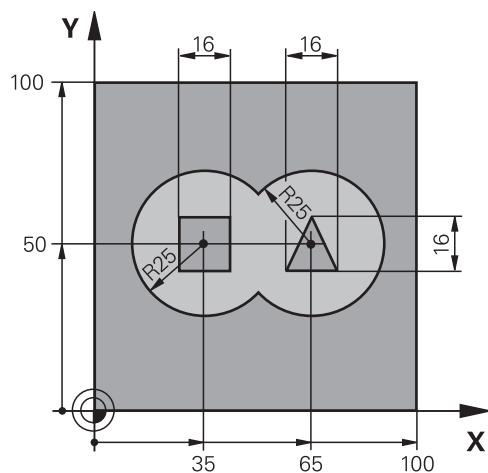
```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

#### Bearbetning av kontur med SL-cykler



Bearbetningen av den definierade samlade konturen sker med SL-cyklerna 20 - 24 (se "Översikt", Sida 173).

### Exempel: Grov- och finbearbetning av överlagrade konturer med konturformel



|                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM KONTUR MM</b>          |                                           |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>  | Råämnesdefinition                         |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b> |                                           |
| <b>3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5</b>         | Verktygsdefinition grovbearbetningsfräs   |
| <b>4 TOOL DEF 2 L+0 R+3</b>           | Verktygsdefinition finbearbetningsfräs    |
| <b>5 TOOL CALL 1 Z S2500</b>          | Verktygsanrop grovbearbetningsfräs        |
| <b>6 L Z+250 R0 FMAX</b>              | Frikörning av verktyget                   |
| <b>7 SEL CONTOUR "MODEL"</b>          | Fastläggande av konturdefinitionsprogram  |
| <b>8 CYCL DEF 20 KONTURDATA</b>       | Definiera allmänna bearbetningsparametrar |
| Q1=-20 ;FRAESDJUP                     |                                           |
| Q2=1 ;BANOEVERLAPP                    |                                           |
| Q3=+0.5 ;TILLAEGG SIDA                |                                           |
| Q4=+0.5 ;TILLAEGG DJUP                |                                           |
| Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA                |                                           |
| Q6=2 ;SAKERHETSAVST.                  |                                           |
| Q7=+100 ;SAKERHETSHOEJD               |                                           |
| Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE                |                                           |
| Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING              |                                           |

## Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel

### 9.1 SL-cykler med komplex konturformel

|                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 9 CYCL DEF 22 GROVSKAER      | Cykeldefinition urfräsning           |
| Q10=5 ;SKAERDJUP             |                                      |
| Q11=100 ;MATNING DJUP        |                                      |
| Q12=350 ;MATNING FRAESNING   |                                      |
| Q18=0 ;FOERBEARB.VERKTYG     |                                      |
| Q19=150 ;MATNING PENDLING    |                                      |
| Q401=100 ;MATNINGSFAKTOR     |                                      |
| Q404=0 ;EFTERBEARB.STRATEGI  |                                      |
| 10 CYCL CALL M3              | Cykelanrop urfräsning                |
| 11 TOOL CALL 2 Z S5000       | Verktögsanrop finbearbetningsfräs    |
| 12 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP | Cykeldefinition finskär djup         |
| Q11=100 ;MATNING DJUP        |                                      |
| Q12=200 ;MATNING FRAESNING   |                                      |
| 13 CYCL CALL M3              | Cykelanrop finskär djup              |
| 14 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA | Cykeldefinition finskär sida         |
| Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING     |                                      |
| Q10=5 ;SKAERDJUP             |                                      |
| Q11=100 ;MATNING DJUP        |                                      |
| Q12=400 ;MATNING FRAESNING   |                                      |
| Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA        |                                      |
| 15 CYCL CALL M3              | Cykelanrop finskär sida              |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2        | Frikörning av verktyget, programslut |
| 17 END PGM KONTUR MM         |                                      |

#### Konturdefinitionsprogram med konturformel:

|                                        |                                                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM MODEL MM                   | Konturdefinitionsprogram                                    |
| 1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"       | Definition av konturbeteckningen för programmet "KREIS1"    |
| 2 FN 0: Q1 =+35                        | Tilldelning av värde för använd parameter i PGM "KREIS31XY" |
| 3 FN 0: Q2 = +50                       |                                                             |
| 4 FN 0: Q3 =+25                        |                                                             |
| 5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY"    | Definition av konturbeteckningen för programmet "KREIS31XY" |
| 6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DREIECK"      | Definition av konturbeteckningen för programmet "DREIECK"   |
| 7 DECLARE CONTOUR QC4 = "QUADRAT"      | Definition av konturbeteckningen för programmet "QUADRAT"   |
| 8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4 | Konturformel                                                |
| 9 END PGM MODEL MM                     |                                                             |

## SL-cykler med komplex konturformel 9.1

**Konturbeskrivningsprogram:**

|                          |                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM KREIS1 MM    | Konturbeskrivningsprogram: Cirkel höger    |
| 1 CC X+65 Y+50           |                                            |
| 2 L PR+25 PA+0 R0        |                                            |
| 3 CP IPA+360 DR+         |                                            |
| 4 END PGM KREIS1 MM      |                                            |
| 0 BEGIN PGM KREIS31XY MM | Konturbeskrivningsprogram: Cirkel vänster  |
| 1 CC X+Q1 Y+Q2           |                                            |
| 2 LP PR+Q3 PA+0 R0       |                                            |
| 3 CP IPA+360 DR+         |                                            |
| 4 END PGM KREIS31XY MM   |                                            |
| 0 BEGIN PGM DREIECK MM   | Konturbeskrivningsprogram: Triangel höger  |
| 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 DREIECK MM     |                                            |
| 0 BEGIN PGM QUADRAT MM   | Konturbeskrivningsprogram: Kvadrat vänster |
| 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 QUADRAT MM     |                                            |

## Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel

### 9.2 SL-cykler med enkel konturformel

#### 9.2 SL-cykler med enkel konturformel

##### Grunder

Med SL-cyklerna och den enkla konturformeln kan man sätta samman konturer av upp till 9 delkonturer (fickor och öar) på ett enkelt sätt. De individuella delkonturerna (geometridata) anger man i form av separata program. Därigenom kan alla delkonturer återanvändas godtyckligt. TNC:n beräknar den slutliga sammansatta konturen med hjälp av de valda delkonturer.



Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **128 konturer**. Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig/utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximal **16384** konturelement.

##### Schema: Arbeta med SL-cykler och komplex konturformel

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
```

```
...
```

```
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2 =  
  "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"  
  DEPTH7.5
```

```
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA ...
```

```
8 CYCL DEF 22 GROVSKAER ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM CONTDEF MM
```



**Delkonturenas egenskaper**

- Man skall inte programmera någon radiekompensering.
- TNC:n ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M.
- Koordinatomräkningar är tillåtna. Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- Underprogrammen får även innehålla koordinater i spindelaxeln, dessa ignoreras dock.
- I underprogrammets första koordinatblock fastlägger man bearbetningsplanet.

**Bearbetningscyklems egenskaper**

- TNC:n positionerar automatiskt verktyget till Säkerhetsavstånd före varje cykel.
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar.
- Radien på "Innerhörn" kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida).
- Vid finskär sida förflyttar TNC:n verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge.
- Även vid finskär botten förflyttar TNC:n verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (t.ex: spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X).
- TNC:n bearbetar konturen genomgående med medfräsning alternativt med motfräsning.

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel 20 som KONTURDATA.

## Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel

### 9.2 SL-cykler med enkel konturformel

#### Ange enkel konturformel

Via softkeys kan man koppla ihop olika konturer i en matematisk formel:

- |                                                                                   |                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ► Växla in softkeyrad med specialfunktioner                                                                                            |
|  | ► Välj meny funktioner för kontur- och punktbehandling                                                                                 |
|  | ► Tryck på softkey <b>CONTOUR DEF</b> : TNC:n startar inmatningen av konturformeln                                                     |
|  | ► Ange namnet på den första delkonturen. Den första delkonturen måste alltid vada den djupaste fickan, bekräfta med knappen <b>ENT</b> |
|                                                                                   | ► Via softkey bestämmer man om respektive delkontur är en ficka eller en ö, bekräfta med knappen <b>ENT</b>                            |
|                                                                                   | ► Ange namnet på den andra delkonturen, bekräfta med knappen <b>ENT</b>                                                                |
|                                                                                   | ► Ange vid behov djupet för den andra delkonturen, bekräfta med knappen <b>ENT</b>                                                     |
|                                                                                   | ► Fortsätt dialogen på tidigare beskrivet sätt tills alla delkonturer har angivits.                                                    |



Börja alltid listan med delkonturer med den djupaste fickan!

Om konturen har definierats som ö, tolkar TNC:n det angivna djupet som öns höjd. Det angivna värdet utan förtecken utgår då från arbetsstyckets yta!

Om djupet har angivits till 0, är det i cykel 20 definierade djupet verksamt för fickor, öar sticker då upp till arbetsstyckets yta!

#### Bearbetning av kontur med SL-cykler



Bearbetningen av den definierade samlade konturen sker med SL-cyklerna 20 - 24 (se "Översikt", Sida 173).

# 10

**Cykler: Koordinat-  
omräkningar**

## Cykler: Koordinatomräkningar

### 10.1 Grunder

#### 10.1 Grunder

##### Översikt

När en kontur har programmerats kan TNC:n förändra dess position på arbetsstycket, dess storlek och läge med hjälp av koordinatomräkningar. TNC:n erbjuder följande cykler för omräkning av koordinater:

| Cykel                                                                                                                           | Softkey                                                                             | Sida |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 7 NOLLPUNKT<br>Konturer förskjuts direkt i programmet eller från nollpunktstabeller                                             |    | 237  |
| 247 INSTÄLLNING<br>UTGÅNGSPUNKT<br>Inställning av utgångspunkt under programexekveringen                                        |    | 243  |
| 8 SPEGLING<br>Konturer speglas                                                                                                  |    | 244  |
| 10 VRIDNING<br>Konturer vrids i bearbetningsplanet                                                                              |  | 245  |
| 11 SKALFAKTOR<br>Konturer förminskas eller förstoras                                                                            |  | 247  |
| 26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR<br>Konturer förminskas eller förstoras med axelspecifika skalfaktorer                                |  | 248  |
| 19 BEARBETNINGPLAN<br>Bearbetningar utförs i tippat koordinatsystem för maskiner med vridbara spindelhuvuden och/eller rundbord |  | 250  |

##### Koordinatomräkningarnas varaktighet

Aktivering: En koordinatomräkning aktiveras vid dess definition – den behöver och skall inte anropas. Den är verksam tills den återställs eller definieras på nytt.

##### Återställning av koordinatomräkningar:

- Definiera cykeln på nytt med dess grundvärde, t.ex. SKALFAKTOR 1.0
- Utför tilläggfunktionerna M2, M30 eller blocket END PGM (avhängigt maskinparameter **clearMode**)
- Välj ett nytt program

## 10.2 NOLLPUNKT-förskjutning (cykel 7, DIN/ISO: G54)

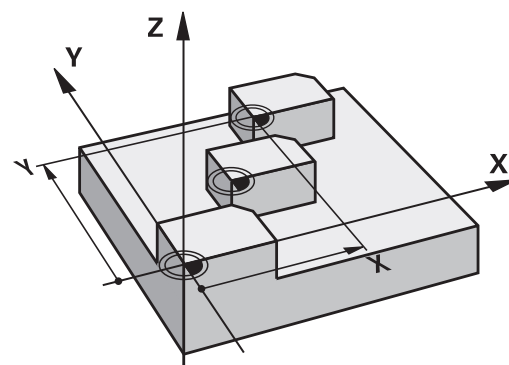
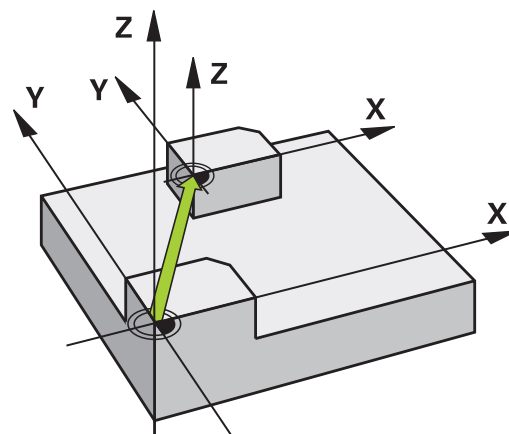
### Verkan

Med hjälp av NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING kan man upprepa bearbetningssekvenser på godtyckliga ställen på arbetsstycket.

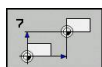
Efter en cykeldefinition NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING hänförs alla koordinatuppgifter till den nya nollpunkten. Varje axels förskjutning presenteras av TNC:n i den utökade statuspresentationen. Det är även tillåtet att ange rotationsaxlar.

### Återställning

- Programmera en förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. i en ny cykeldefinition.
- En förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. anropas från nollpunktstabellen



### Cykelparametrar



- **Förskjutning:** Den ny nollpunktens koordinater anges; absoluta värden anges i förhållande till arbetsstyckets utgångspunkt, arbetsstyckets utgångspunkt har definierats genom inställning av origos läge; inkrementala värden anges i förhållande till den sist aktiverade nollpunkten – denna kan i sin tur ha varit förskjuten. Inmatningsområde upp till 6 NC-axlar, varje axel med -99999,9999 till 99999,9999

### NC-block

|                           |
|---------------------------|
| 13 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT |
| 14 CYCL DEF 7.1 X+60      |
| 15 CYCL DEF 7.2 Y+40      |
| 16 CYCL DEF 7.3 Z-5       |

## Cykler: Koordinatomräkningar

### 10.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7)

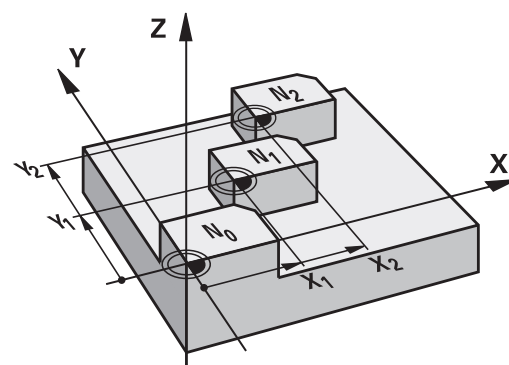
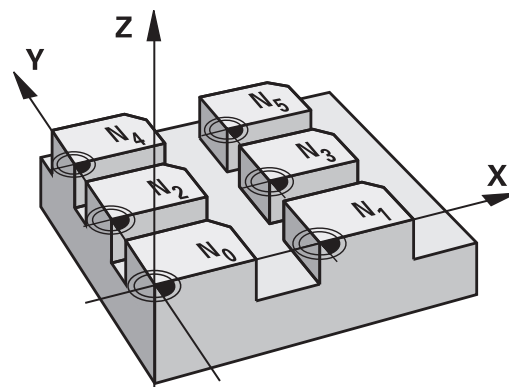
#### 10.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7, DIN/ISO: G53)

##### Verkan

Nollpunktstabeller använder man exempelvis vid

- Ofta förekommande bearbetningssekvenser på olika positioner på arbetsstycket eller
- Ofta förekommande förskjutning till samma nollpunkter

I ett och samma program kan nollpunktsförskjutningen programmeras både direkt i cykeldefinitionen och anropas från en nollpunktstabelle.



##### Återställning

- En förskjutning till koordinaterna  $X=0$ ;  $Y=0$  etc. anropas från nollpunktstabellen
- En förskjutning till koordinaterna  $X=0$ ;  $Y=0$  etc. anges direkt i cykeldefinitionen.

##### Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen visas följande data från nollpunktstabellen:

- Namn och sökväg till den aktiva nollpunktstabellen
- Aktivt nollpunktsnummer
- Kommentar från kolumnen DOC för det aktiva nollpunktsnumret

## NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7) 10.3

### Beakta vid programmeringen!



#### Varning kollisionsrisk!

Nollpunkter från nollpunktstabellen utgår **alltid och uteslutande** från den aktuella utgångspunkten (Preset).



Om man nyttjar nollpunktsförskjutningar med nollpunktstabeller så använder man funktionen **SEL TABLE** för att aktivera den önskade nollpunktstabellen från NC-programmet.

Om man arbetar utan **SEL TABLE** så måste man själv aktivera den önskade nollpunktstabellen före programtestet eller programexekveringen (gäller även för programmeringsgrafiken):

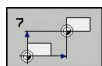
- Välj önskad tabell för programtest i driftart **Programtest** via filhanteringen: Tabellen får status S
- Välj önskad tabell för programkörning i driftart **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd** via filhanteringen: Tabellen får status M

Koordinatvärdena från nollpunktstabellen är uteslutande absoluta.

Nya rader kan bara infogas i tabellens slut.

Om du vill skapa nollpunktstabeller måste filnamnen börja med en bokstav.

### Cykelparametrar



- **Förskjutning:** Antingen anges nollpunktens nummer eller en Q-parameter; Om man anger en Q-parameter så aktiverar TNC:n det nollpunktsnummer som står i Q-parametern. Inmatningsområde 0 till 9999

#### NC-block

77 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT

78 CYCL DEF 7.1 #5

## Cykler: Koordinatomräkningar

### 10.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7)

#### Välja nollpunktstabell i NC-programmet

Med funktionen **SEL TABLE** väljer man den nollpunktstabell som TNC:n skall hämta nollpunkten ifrån:

PGM  
CALL

- ▶ Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen **PGM CALL**

NOLLPUNKT  
TABELL

- ▶ Tryck på softkey **NOLLPUNKTSTABELL**
- ▶ Ange nollpunktstabellens namn och sökväg eller välj fil med softkey **VÄLJ** och bekräfta med knappen **END**



Programmera **SEL TABLE**-blocket före cykel 7 Nollpunktsförskjutning.

En med **SEL TABLE** vald nollpunktstabell förblir aktiv ända tills man väljer en annan nollpunktstabell med **SEL TABLE** eller via **PGM MGT**.

#### Nollpunktstabellen editerar man i driftart Programmering



Efter det att du har ändrat ett värde i en nollpunktstabell, måste du spara ändringen med knappen **ENT**. Annars kommer i förekommande fall ändringen inte att beaktas vid exekvering av ett program.

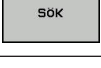
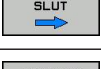
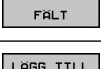
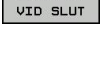
Nollpunktstabellen väljer man i driftart **Programmering**

PGM  
MGT

- ▶ Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Visa nollpunktstabeller: Tryck på softkeys **VÄLJ TYP** och **VISA .D**
- ▶ Välj önskad tabell eller ange ett nytt filnamn
- ▶ Editera fil. Softkeyraden visar då bland annat följande funktioner:



## NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7) 10.3

| Softkey                                                                             | Funktion                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|    | Gå till tabellens början                                             |
|    | Gå till tabellens slut                                               |
|    | Bläddra en sida uppåt                                                |
|    | Bläddra en sida nedåt                                                |
|    | Infoga rad (endast möjligt i tabellens slut)                         |
|    | Radera rad                                                           |
|    | Sök                                                                  |
|   | Flytta markören till radens början                                   |
|  | Flytta markören till radens slut                                     |
|  | Kopiera aktuellt värde                                               |
|  | Infoga kopierat värde                                                |
|  | Infoga ett definierbart antal rader (nollpunkter) vid tabellens slut |

## Cykler: Koordinatomräkningar

### 10.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7)

#### Konfigurera nollpunktstabelle

Om du inte vill definiera någon nollpunkt för en av de aktiva axlarna, trycker du på knappen **DEL**. TNC:n raderar då siffervärdet från det aktuella inmatningsfältet.



Man kan ändra tabellernas egenskaper. Ange kodnummer 555343 i MOD-menyn för att göra detta. TNC:n visar då softkey **EDITERA FORMAT** när en tabell är selekterad. När du trycker på denna softkey, öppnar TNC:n ett överlappande fönster där den egenskaperna för den selekterade tabellens kolumner visas. Ändringarna är bara verksamma för den öppnade tabellen.

| D  | X       | Y      | Z   | A   | B   | C |
|----|---------|--------|-----|-----|-----|---|
| 0  | 112.524 | 50.002 | 0   | 0.0 | 0.0 |   |
| 1  | 200.524 | 50.007 | 0   | 0.0 | 0.0 |   |
| 2  | 300.881 | 49.998 | 0   | 0.0 | 0.0 |   |
| 3  | 400.994 | 50.001 | 0   | 0.0 | 0.0 |   |
| 4  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 5  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 6  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 7  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 8  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 9  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 10 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 11 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 12 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 13 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 14 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 15 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 16 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 17 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 18 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 19 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |

#### Lämna nollpunktstabelle

Visa en annan filtyp i filhanteringen och välj önskad fil.



Efter det att du har ändrat ett värde i en nollpunktstabelle, måste du spara ändringen med knappen **ENT**. Annars tar TNC:n i förekommande fall inte hänsyn till ändringen vid exekvering av ett program.

#### Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen visar TNC:n den aktiva nollpunktsförskjutningens värden.

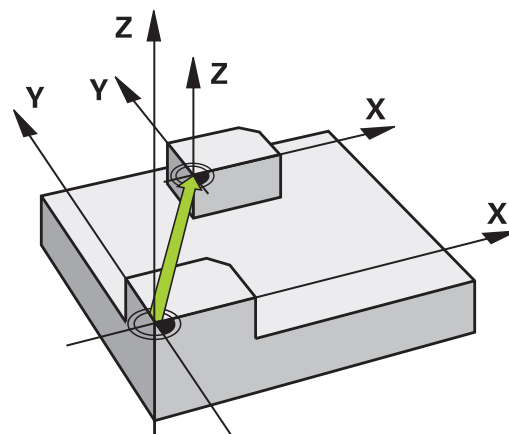
## 10.4 UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLNING (Cykel 247, DIN/ISO: G247)

### Verkan

Med cykel INSTÄLLNING UTGÅNGSPUNKT kan man aktivera en preset som ny utgångspunkt, vilken är definierade i preset-tabellen. Efter en cykeldefinition INSTÄLLNING UTGÅNGSPUNKT utgår alla koordinatuppgifter och nollpunktsförskjutningar (absoluta och inkrementala) från den nya Preseten.

### Statuspresentation

I statuspresentationen visar TNC:n det aktiva preset-numret efter utgångspunkt-symbolen.



### Beakta före programmeringen!



Vid aktivering av en utgångspunkt från Preset-tabellen, återställer TNC:n en eventuell aktiv nollpunktsförskjutning, spegling, vridning, skalfaktor och axelspecifik skalfaktor.

Om du aktiverar Preset nummer 0 (rad 0) så aktiverar du den utgångspunkt som du senast ställde in i driftart **Manuell drift** eller **El. Handratt**.

Cykel 247 är inte verksam i driftart **Programtest**.

### Cykelparametrar



- **Nummer för utgångspunkt?:** Ange numret på utgångspunkten som skall aktiveras från preset-tabellen. Inmatningsområde 0 till 65535

### NC-block

13 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE

Q339=4 ;UTGAANGSPUNKT-  
NUMMER

### Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen (**STATUS POS.-VISN.**) visar TNC:n det aktiva preset-numret efter dialogen **Utgångspkt..**

## 10.5 SPEGLING (Cykel 8, DIN/ISO: G28)

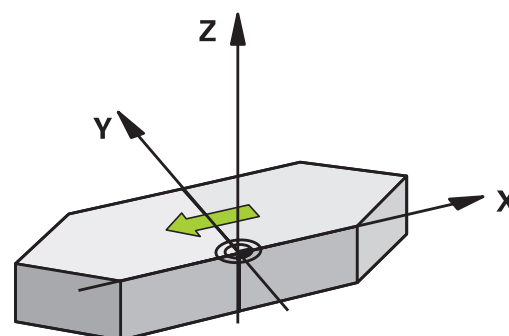
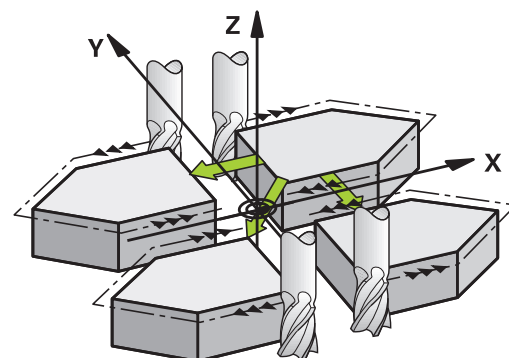
## Verkan

TNC:n kan utföra en bearbetnings spegelbild i bearbetningsplanet. Speglingen aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart **Manuell Positionering**. TNC:n visar de speglade axlarna i den utökade statuspresentationen.

- Om endast en axel speglas kommer verktygets bearbetningsriktning att ändras. Detta gäller inte för SL-cykler
- Om två axlar speglas bibehålles bearbetningsriktningen

Resultatet av speglingen påverkas av nollpunktens position:

- Nollpunkten ligger på konturen som skall speglas: detaljen speglas direkt vid nollpunkten
- Nollpunkten ligger utanför konturen som skall speglas: detaljen förskjuts även till en annan position



## Återställning

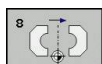
Programmera cykel SPEGLING på nytt och besvara dialogfrågan med **NO ENT**.

## Beakta vid programmeringen!



Om man endast speglar en axel kommer verktygets bearbetningsriktning att ändra sig i fräscyklerna med nummer 2xx. Undantag: Cykel 208, vid vilken den i cykeln definierade omloppsriktningen bibehålls.

## Cykelparametrar



- **Speglad axel?:** Ange axlarna som skall speglas; man kan spegla alla axlar – inkl. rotationsaxlar – med undantag för spindelaxeln och den därtill hörande komplementaxeln. Det är tillåtet att ange maximalt tre axlar. Inmatningsområde upp till 3 NC-axlar **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

## NC-block

79 CYCL DEF 8.0 SPEGLING

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

## 10.6 VRIDNING (Cykel 10, DIN/ISO: G73)

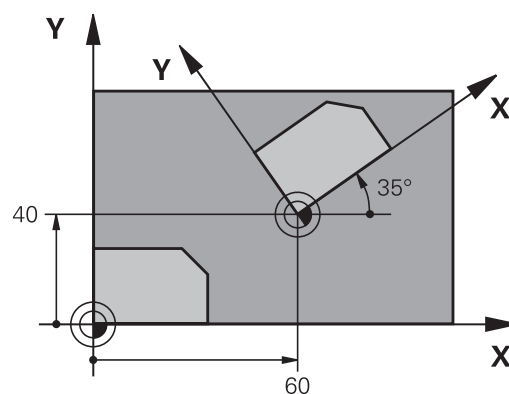
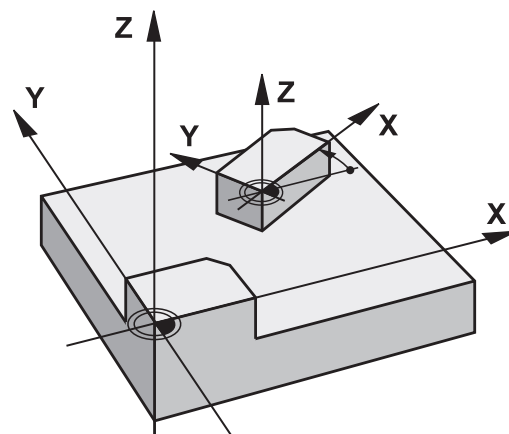
### Verkan

I ett program kan TNC:n vrida koordinatsystemet runt den aktuella nollpunkten i bearbetningsplanet.

Vridningen aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart Manuell Positionering. TNC:n presenterar den aktiva vridningsvinkeln i den utökade statuspresentationen.

#### Referensaxel för vridningsvinkel:

- X/Y-plan X-axel
- Y/Z-plan Y-axel
- Z/X-plan Z-axel



### Återställning

Programmera cykel VRIDNING på nytt med vridningsvinkel 0°.

## Cykler: Koordinatomräkningar

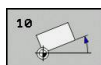
### 10.6 VRIDNING (Cykel 10, DIN/ISO: G73)

#### Beakta vid programmeringen!



TNC:n upphäver en aktiverad radiekompensering genom definitionen av cykel 10. Programmera i förekommande fall radiekompenseringen på nytt. Efter det att man har definierat cykel 10 måste bearbetningsplanets båda axlar förflyttas för att aktivera vridningen.

#### Cykelparametrar



- **Vridning:** Ange vridningsvinkel i grader (°). Inmatningsområde -360,000° till +360,000° (absolut eller inkrementalt)

#### NC-block

|                           |
|---------------------------|
| 12 CALL LBL 1             |
| 13 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT |
| 14 CYCL DEF 7.1 X+60      |
| 15 CYCL DEF 7.2 Y+40      |
| 16 CYCL DEF 10.0 VRIDNING |
| 17 CYCL DEF 10.1 ROT+35   |
| 18 CALL LBL 1             |

## 10.7 SKALFAKTOR (cykel 11, DIN/ISO: G72)

### Verkan

I ett program kan TNC:n förstora eller förminska konturer. På detta sätt kan man exempelvis ta hänsyn till krymp- eller arbetsmån.

Skalfaktorn aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart **Manuell Positionering**. TNC:n visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

Skalfaktorn verkar

- på alla tre koordinataxlarna samtidigt
- i cyklers måttuppgifter

### Förutsättning

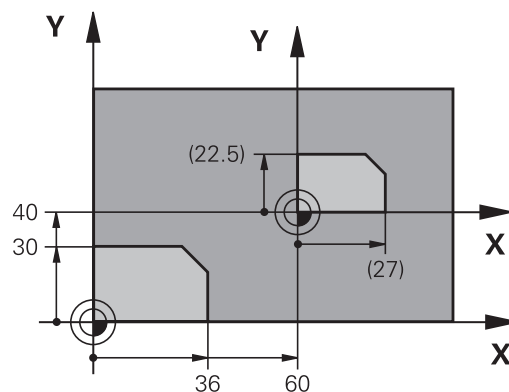
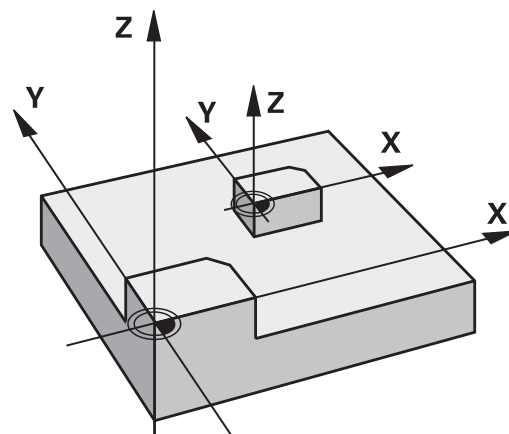
Innan en förstoring alternativt en förminskning bör nollpunkten förskjutas till en kant eller ett hörn på konturen.

Förstoring: SCL större än 1 till 99,999 999

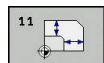
Förminskning: SCL mindre än 1 till 0,000 001

### Återställning

Programmera cykel SKALFAKTOR på nytt med faktor 1.



### Cykelparametrar



- **Faktor?:** Ange faktor SCL (eng.: scaling); TNC:n multiplicerar koordinater och radier med SCL (som beskrivits i "Verkan"). Inmatningsområde 0.000001 till 99.999999

### NC-block

|                             |
|-----------------------------|
| 11 CALL LBL 1               |
| 12 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT   |
| 13 CYCL DEF 7.1 X+60        |
| 14 CYCL DEF 7.2 Y+40        |
| 15 CYCL DEF 11.0 SKALFAKTOR |
| 16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75   |
| 17 CALL LBL 1               |

## Cykler: Koordinatomräkningar

### 10.8 SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26)

#### 10.8 SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26)

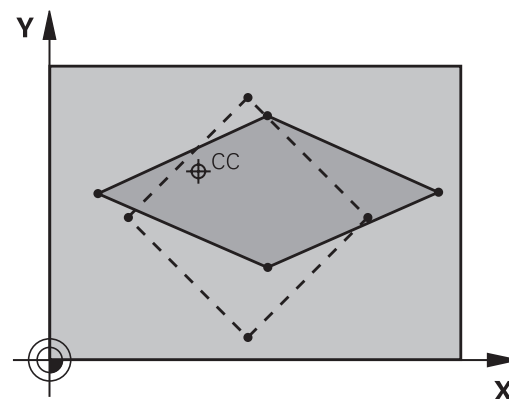
##### Verkan

Med cykel 26 kan du ta hänsyn till krymp- och övermått-faktorer axelspecifikt.

Skalfaktorn aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart **Manuell Positionering**. TNC:n visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

##### Återställning

Programmera cykel SKALFAKTOR på nytt med faktor 1 för respektive axel.



#### Beakta vid programmeringen!



Koordinataxlar med positioner för cirkelbågar får inte förstöras eller förminskas med olika faktorer.

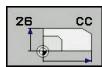
Man kan ange en egen axelspecifik skalfaktor för varje koordinataxel.

Dessutom kan koordinaterna för skalfaktorernas centrum programmeras.

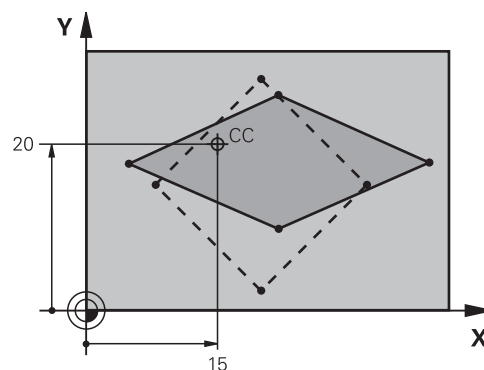
Konturen dras ut från eller trycks ihop mot det programmerade centrumet, alltså inte nödvändigtvis – som i cykel 11 SKALFAKTOR – från den aktuella nollpunkten.



## Cykelparametrar



- **Axel och faktor:** Välj koordinataxel(axlar) via softkey och ange faktor(er) för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen. Inmatningsområde 0.000001 till 99.999999
- **Medelpunktskoordinater:** Centrum för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



### NC-block

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 SKALFAKTOR  
AXELSP.

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15  
CCY+20

28 CALL LBL 1

## Cykler: Koordinatomräkningar

### 10.9 BEARBETNINGSPLAN (Cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)

#### 10.9 BEARBETNINGSPLAN (Cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)

##### Verkan

I cykel 19 definierar man bearbetningsplanets läge – motsvarar verktygsaxelns läge i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet – genom att ange vridningsvinklar. Man kan definiera bearbetningsplanets läge på två olika sätt:

- Ange rotationsaxlarnas läge direkt
- Beskriva bearbetningsplanets läge med hjälp av upp till tre vridningar (rymdvinkel) av det **maskinfasta** koordinatsystemet. Rymdvinkeln som skall anges får man genom att placera ett snitt vinkelrätt genom det tippade bearbetningsplanet och sedan betrakta snittet från den axel som vridningen skall ske runt. Redan med två rymdvinklar kan alla godtyckliga verktygslägen definieras entydigt i rymden.



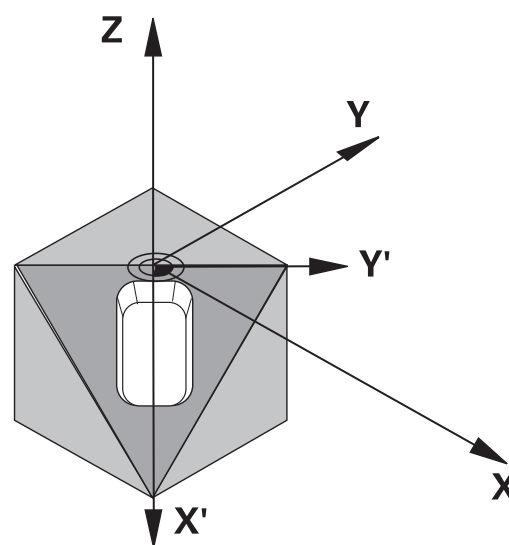
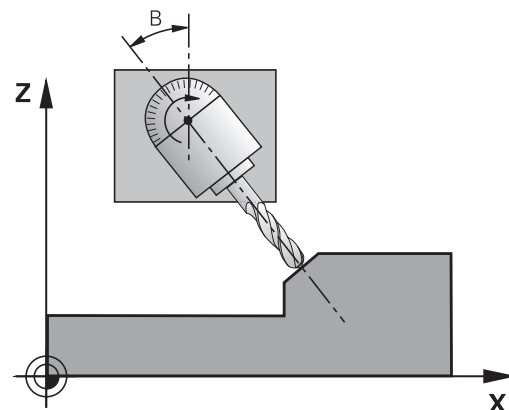
Beakta att det tippade koordinatsystemets läge och därigenom även förflyttningsrörelser i det tippade systemet påverkas av hur man beskriver det tippade planet.

Om man programmerar bearbetningsplanets läge via rymdvinkel beräknar TNC:n automatiskt de därför erforderliga vinkelinställningarna för rotationsaxlarna och lägger in dessa i parametrarna Q120 (A-axel) till Q122 (C-axel). Om det finns två möjliga lösningar väljer TNC:n – utgående från rotationsaxlarnas nollägen – den kortaste vägen.

Vridningarnas ordningsföljd vid beräkning av planets läge är fast: Först vrider TNC:n A-axeln, därefter B-axeln och slutligen C-axeln.

Cykel 19 aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Så fort man förflyttar en axel i det vridna koordinatsystemet kommer kompenseringen för denna axel att aktiveras. Man måste alltså förflytta alla axlarna om kompenseringen för alla axlarna skall aktiveras.

Om man har ställt in funktionen **Vridning programkörning** i driftart Manuell drift på **Aktiv** så kommer vinkelvärdet som har angivits i denna meny att skrivas över med vinkelvärdet från cykel 19 BEARBETNINGSPLAN.



## Beakta vid programmeringen!



Funktionerna för 3D-vridning av bearbetningsplanet måste anpassas i maskinen och TNC:n av maskintillverkaren. För det specifika spindelhuvudet (tippningsbordet) bestämmer maskintillverkaren om TNC:n skall tolka vinklarna som programmeras i cykeln som rotationsaxlarnas koordinater eller som vinkelkomponenter för ett snett plan.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Eftersom icke programmerade rotationsaxelvärden av princip tolkas som oförändrade värden, bör du alltid definiera alla tre rymdvinklarna, även om en eller flera vinklar är lika med 0.

3D-vridningen av bearbetningsplanet sker alltid runt den aktiva nollpunkten.

Om du använder Cykel 19 vid aktiv M120, kommer TNC:n att upphäva radiekompenseringen och därmed även funktionen M120 automatiskt.

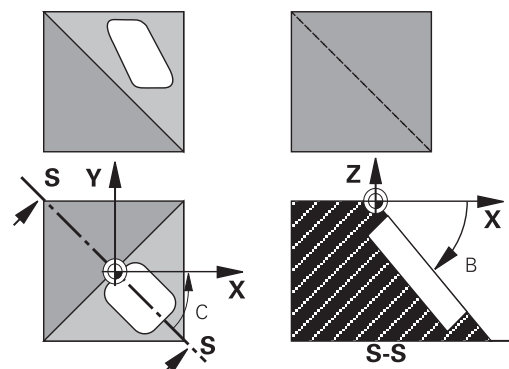
## Cykelparametrar



- **Vridningsaxel och vinkel?:** Ange rotationsaxel med tillhörande vridningsvinkel; rotationsaxlarna A, B och C programmeras via softkeys. Inmatningsområde -360.000 till 360.000

Om TNC:n positionerar rotationsaxlarna automatiskt så kan man även ange följande parametrar

- **Matning? F=:** Vridningsaxlarnas förflyttningshastighet vid automatisk positionering. Inmatningsområde 0 till 99999.999
- **Säkerhetsavstånd ?** (inkrementalt): TNC:n positionerar spindelhuvudet så att positionen som är en förlängning av verktyget med säkerhetsavståndet, inte ändrar sig relativt arbetsstycket. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



## Återställning

För att återställa vridningsvinkeln definierar man cykeln BEARBETNINGSPLAN på nytt och anger 0° för alla vridningsaxlarna. Därefter definierar man återigen cykel BEARBETNINGSPLAN och besvarar dialogfrågan med knappen **NO ENT**. På detta sätt återställs funktion (först vridning tillbaka till noll och sedan avstängning).

## Cykler: Koordinatomräkningar

### 10.9 BEARBETNINGSPLAN (Cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)

#### Positionera rotationsaxlar



Maskintillverkaren bestämmer om cykel 19 även positionerar rotationsaxlarna automatiskt eller om man själv måste förpositionera rotationsaxlarna i programmet. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

#### Positionera rotationsaxlar manuellt

Om cykel 19 inte positionerar vridningsaxlarna automatiskt, måste du själv programmera positioneringen av vridningsaxlarna i ett separat L-block efter cykeldefinitionen.

När du arbetar med axelvinklar kan du definiera axelvärdena direkt i L-blocket. När du arbetar med rymdvinkel, använder du dig av de Q-parametrar som har beräknats av cykel 19 **Q120** (A-axelvärde), **Q121** (B-axelvärde) och **Q122** (C-axelvärde).



Använd principiellt alltid de rotationsaxelpositioner som har lagrats i Q-parameter Q120 till Q122! Undvik funktioner såsom M94 (vinkelreducering), för att inte erhålla några differenser mellan rotationsaxlarnas är- och börpositioner vid multipla anrop.

#### Exempel NC-block:

|                                   |                                                                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 10 L Z+100 R0 FMAX                |                                                                     |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX            |                                                                     |
| 12 CYCL DEF 19.0 BEARBETNINGSPLAN | Definiera rymdvinkel för kompenseringsberäkning                     |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0     |                                                                     |
| 14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000       | Positionera rotationsaxlar till de värden som cykel 19 har beräknat |
| 15 L Z+80 R0 FMAX                 | Aktivera kompenserings för spindelaxel                              |
| 16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX           | Aktivera kompenserings för bearbetningsplanet                       |

## BEARBETNINGSPLAN (Cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1) 10.9

### Positionera rotationsaxlar automatiskt

Om cykel 19 positionerar rotationsaxlarna automatiskt gäller:

- TNC:n kan bara positionera styrda axlar automatiskt.
- I cykeldefinitionen måste man förutom vridningsvinkel även ange ett säkerhetsavstånd och en matning med vilken vridningsaxlarna positioneras.
- Endast förinställda verktyg kan användas (hela verktygslängden måste ha definierats).
- Under vridningsförloppet förblir verktygsspetsens position i princip oförändrad i förhållande till arbetsstycket.
- TNC:n utför vridningssekvensen med den sist programmerade matningen. Den maximala matningshastigheten som kan uppnås beror på spindelhuvudets (tippningsbordets) komplexitet.

### Exempel NC-block:

|                                            |                                              |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 10 L Z+100 R0 FMAX                         |                                              |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX                     |                                              |
| 12 CYCL DEF 19.0 BEARBETNINGSPLAN          | Definiera vinkel för kompenseringsberäkning  |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 AVST50 | Definiera dessutom matning och avstånd       |
| 14 L Z+80 R0 FMAX                          | Aktivera kompensering för spindelaxel        |
| 15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX                    | Aktivera kompensering för bearbetningsplanet |

### Positionspresentation i vridet system

De presenterade positionerna (**BÖR** och **ÄR**) samt nollpunktspresentationen i den utökade statuspresentationen hänförs, efter aktivering av cykel 19, till det vridna koordinatsystemet. Positionerna som presenteras direkt efter cykeldefinitionen kommer alltså inte att överensstämja med positionerna som presenterades precis innan cykel 19.

### Övervakning av bearbetningsområdet

I vridet koordinatsystem övervakar TNC:n ändlägena bara för axlar som förflyttas. I förekommande fall kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

## Cykler: Koordinatomräkningar

### 10.9 BEARBETNINGSPLAN (Cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)

#### Positionering i vridet system

Med tilläggfunktionen M130 kan man, även vid vridet system, utföra förflyttning till positioner som utgår från det icke vridna koordinatsystemet.

Även positioneringar med rätlinjeblock som refererar till maskinens koordinatsystem (block med M91 eller M92) kan utföras vid vridet bearbetningsplan. Begränsningar:

- Positioneringen sker utan längdkompensering
- Positioneringen sker utan kompensering för maskingeometrin
- Verktygsradiekompensering är inte tillåten

#### Kombination med andra cykler för koordinatomräkning

Vid kombination av flera cykler för koordinatomräkning, måste man beakta att tippningen av bearbetningsplanet alltid sker runt den aktiva nollpunkten. Man kan utföra en nollpunktsförskjutning innan aktiveringen av cykel 19: då förskjuts det "maskinfasta koordinatsystemet".

Om man förskjuter nollpunkten efter att cykel 19 har aktiverats så förskjuts det "vridna koordinatsystemet".

Viktigt: Då cyklerna skall återställas skall de upphävas i omvänd ordningsföljd i förhållande till hur de aktiverades:

1. aktivera nollpunktsförskjutning.
2. Aktivera tippning av bearbetningsplanet
3. Aktivera vridning

...

Bearbetning av arbetsstycke

...

1. Återställ vridning
2. Återställ tippning av bearbetningsplanet
3. återställ nollpunktsförskjutning.

## Arbeta med cykel 19 BEARBETNINGSPLAN, steg för steg

### 1 Skapa programmet

- ▶ Definiera verktyget (om inte TOOL.T är aktiv), ange hela verktygslängden.
- ▶ Anropa verktyget
- ▶ Frikörning av spindelaxeln så att verktyget inte kolliderar med arbetsstycket (spännanordningar) vid vridningen.
- ▶ I förekommande fall, positionera vridningsaxel(ar) med ett L-block till respektive vinkelvärde (avhängigt en maskinparameter).
- ▶ Aktivera nollpunktsförskjutning om det behövs.
- ▶ Definiera cykel 19 BEARBETNINGSPLAN; ange vridningsaxlarnas vinkelvärden.
- ▶ Förflytta alla huvudaxlar (X, Y, Z) för att aktivera kompenseringen.
- ▶ Programmera bearbetningen som om den skulle utföras i ett icke vridet plan.
- ▶ I förekommande fall, definiera cykel 19 BEARBETNINGSPLAN med en annan vinkel om bearbetningen skall fortsätta i en annan axelriktning. I detta fall är det inte nödvändigt att återställa cykel 19, man kan definiera det nya vinkelläget direkt.
- ▶ Återställ vinkel i cykel 19 BEARBETNINGSPLAN; ange 0° för alla vridningsaxlar
- ▶ Deaktivera funktionen BEARBETNINGSPLAN; definiera återigen cykel 19, besvara dialogfrågan med **NO ENT**
- ▶ I förekommande fall, återställ nollpunktsförskjutningen
- ▶ I förekommande fall, positionera vridningsaxlarna till 0°-positionen

### 2 Spänn upp arbetsstycket

### 3 Ställ in utgångspunkten

- Manuellt genom tangering
- Styrt med ett HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem (se bruksanvisning Avkännarcyklar, kapitel 2)
- Automatiskt med ett HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem (se Bruksanvisning Avkännarcyklar, kapitel 3)

### 4 Starta bearbetningsprogrammet i driftart Program blockföljd

### 5 Driftart Manuell drift

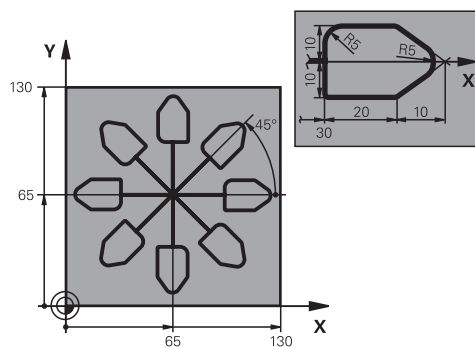
Funktionen vridning av bearbetningsplan väljs till INAKTIV med softkey 3D-ROT. Ange vinkelvärdet 0° i menyn för alla vridningsaxlarna.

## 10.10 Programmeringsexempel

## Exempel: Cykler för koordinatomräkning

## Programförlopp

- Koordinatomräkning i huvudprogram
- Bearbetning i underprogram



|                                |                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM KOUMR MM           |                                         |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20  | Råämnesdefinition                       |
| 2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0 |                                         |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500          | Verktygshanrop                          |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Frikörning av verktyget                 |
| 5 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT       | Nollpunktsförskjutning till centrum     |
| 6 CYCL DEF 7.1 X+65            |                                         |
| 7 CYCL DEF 7.2 Y+65            |                                         |
| 8 CALL LBL 1                   | Anropa fräsbearbetning                  |
| 9 LBL 10                       | Sätt märke för programdelsupprepning    |
| 10 CYCL DEF 10.0 VRIDNING      | Vridning med 45° inkrementalt           |
| 11 CYCL DEF 10.1 IROT+45       |                                         |
| 12 CALL LBL 1                  | Anropa fräsbearbetning                  |
| 13 CALL LBL 10 REP 6/6         | Återhopp till LBL 10; totalt sex gånger |
| 14 CYCL DEF 10.0 VRIDNING      | Återställ vridning                      |
| 15 CYCL DEF 10.1 ROT+0         |                                         |
| 16 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT      | återställ nollpunktsförskjutning.       |
| 17 CYCL DEF 7.1 X+0            |                                         |
| 18 CYCL DEF 7.2 Y+0            |                                         |
| 19 L Z+250 R0 FMAX M2          | Frikörning av verktyget, programslut    |
| 20 LBL 1                       | Underprogram 1                          |
| 21 L X+0 Y+0 R0 FMAX           | Definition av fräsbearbetningen         |
| 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                      |                                         |



## Programmeringsexempel 10.10

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 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**

## Cykler: Specialfunktioner

### 11.1 Grunder

#### 11.1 Grunder

##### Översikt

TNC:n erbjuder följande cykler avsedda för följande specialapplikationer:

| Cykel                   | Softkey                                                                            | Sida |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 9 VÄNTETID              |   | 261  |
| 12 PROGRAMANROP         |   | 262  |
| 13 SPINDELORIENTERING   |   | 264  |
| 32 TOLERANS             |   | 265  |
| 225 GRAVERING av texter |   | 268  |
| 232, PLANFRÄSNING       |  | 272  |

## 11.2 VÄNTETID (Cykel 9, DIN/ISO: G04)

### Funktion

Programexekveringen stoppas under VÄNTETIDENS längd. En väntetid kan exempelvis användas för spånbrytning.

Cykeln aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Modala tillstånd (varaktiga) såsom exempelvis spindelrotation påverkas inte av väntetiden.



### NC-block

89 CYCL DEF 9.0 VAENTETID

90 CYCL DEF 9.1 V.TID 1.5

### Cykelparametrar



- **Väntetid i sekunder:** Ange väntetid i sekunder. Inmatningsområde 0 till 3 600 s (1 timme) i 0,001 s-steg

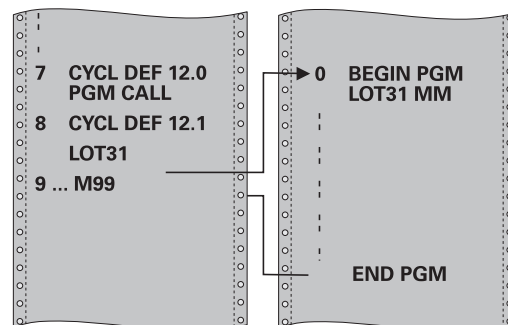
## Cykler: Specialfunktioner

### 11.3 PROGRAMANROP (Cykel 12)

#### 11.3 PROGRAMANROP (Cykel 12, DIN/ISO: G39)

##### Cykelfunktion

Man kan likställa godtyckliga bearbetningsprogram, såsom exempelvis speciella borrhcykler eller geometrimoduler, med bearbetningscykler. Man anropar dessa program på ungefär samma sätt som cyklerna.



##### Beakta vid programmeringen!



Det anropade programmet måste vara lagrat på TNC:ns interna minne.

Om man bara anger programnamnet, måste det i cykeln angivna programmet finnas i samma katalog som det anropande programmet.

Om det i cykeln angivna programmet inte finns i samma katalog som det anropande programmet, måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC: \KLAR35\FK1\50.H**.

Om man vill ange ett DIN/ISO-program i cykeln så skall filtypen .I skrivas in efter programnamnet.

Vid ett programanrop med cykel 12 verkar Q-parametrar principiellt globalt. Beakta att ändringar av Q-parametrar i det anropade programmet därför i förekommande fall även påverkar det anropande programmet.

## Cykelparametrar



- ▶ **Programnamn:** Ange namnet på programmet som skall anropas och i förekommande fall även sökvägen, eller
- ▶ Aktivera File-Select-dialogen och välj programmet som skall anropas via softkey **VÄLJ PROGRAM**

Programmet anropar man sedan med:

- CYCL CALL (separat block) eller
- M99 (blockvis) eller
- M89 (utförs efter varje positioneringsblock)

## Deklarera program 50 som cykel och anropa med M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:
  \KLAR35\FK1\50.H
```

```
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

## Cykler: Specialfunktioner

### 11.4 SPINDELORIENTERING (Cykel 13)

#### 11.4 SPINDELORIENTERING (Cykel 13, DIN/ISO: G36)

##### Cykelfunktion



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

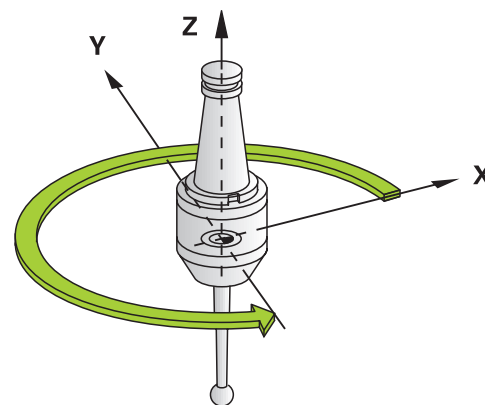
TNC:n kan styra en verktygsmaskins huvudspindel och positionera den till bestämda vinklar.

Spindelorienteringen behövs exempelvis

- vid verktygsväxlersystem med fast växlarposition för verktyget
- för att rikta in sändar- och mottagarfönstret i 3D-avkännarsystem med infraröd överföring

TNC:n positionerar spindeln till den i cykeln definierade vinkeln genom att M19 eller M20 programmeras (maskinberoende).

Om man programmerar M19 alt. M20 utan att först ha definierat cykel 13 så positionerar TNC:n huvudspindeln till ett vinkelvärde som har definierats av maskintillverkaren (se maskinhandboken).



##### NC-block

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180

##### Beakta vid programmeringen!



I bearbetningscyklerna 202, 204 och 209 används cykel 13 internt. I sitt NC-program behöver man ta hänsyn till att man i förekommande fall måste programmera cykel 13 på nytt efter de ovan nämnda bearbetningscyklerna.

##### Cykelparametrar



- **Orienteringsvinkel:** Ange vinkel i förhållande till bearbetningsplanets vinkelreferensaxel.  
Inmatningsområde: 0,0000° till 360,0000°



## 11.5 TOLERANS (Cykel 32, DIN/ISO: G62)

### Cykelfunktion



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Via uppgifterna i cykel 32 kan du påverka resultatet vid HSC-bearbetning beträffande noggrannhet, ytjämnhet och hastighet under förutsättning att TNC:n har anpassats till de maskinspecifika egenskaperna.

TNC glättar automatiskt konturen mellan godtyckliga (okompenserade eller kompenserade) konturelement. Därigenom förflyttas verktyget kontinuerligt på arbetsstyckets yta och skonar därmed maskinens mekanik. Dessutom verkar den i cykeln definierade toleransen även vid förflyttningsbanor på cirkelbågar.

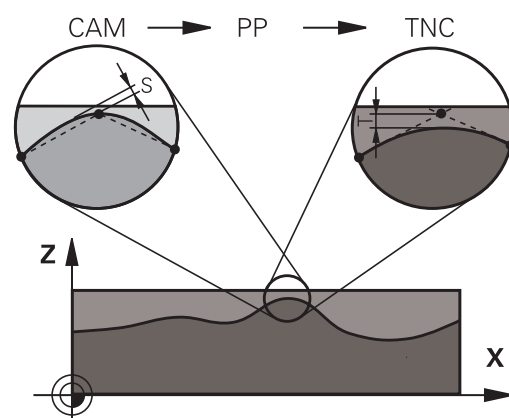
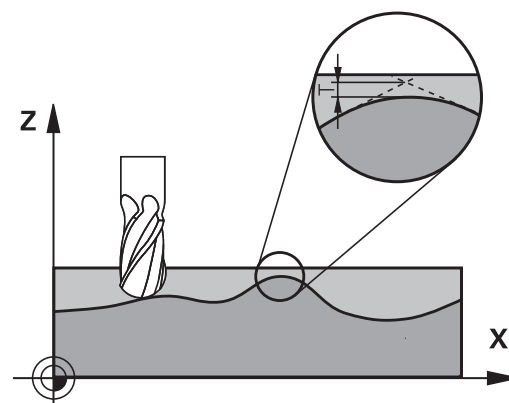
Om det behövs reducerar TNC:n automatiskt den programmerade matningen så att programmet alltid utförs "ryckfritt" med högsta möjliga matningshastighet. **Även när TNC:n förflyttar med icke reducerad hastighet bibehålls alltid den av dig definierade toleransen.** Ju större tolerans du definierar, desto snabbare kan TNC:n förflytta.

Genom glättningen av konturen uppstår en avvikelse. Denna konturavvikelses storlek (**Toleransvärde**) har bestämts av Er maskintillverkare i en maskinparameter. Med cykel **32** kan du förändra det förinställda toleransvärdet samt välja olika filterinställningar (under förutsättning att din maskintillverkare använder dessa inställningsmöjligheter).

### Påverkan av geometridefinitionen i CAM-systemet

Den viktigaste påverkningsfaktorn vid extern NC-programgenerering är det kordafel S som kan definieras i CAM-systemet. Via kordafelet definieras det maximala punktavståndet för det NC-programmet som skapas via postprocessorn (PP). Om kordafelet är lika med eller mindre än det i cykel 32 valda Toleransvärdet **T** kan TNC:n glätta konturpunkterna om den programmerade matningen inte begränsas via speciella maskininställningar.

En optimal glättning erhåller du om du väljer ett toleransvärde i Cykel 32 som ligger mellan 1,1 och 2 gånger CAM-kordafelet.



**Beakta vid programmeringen!**

Vid mycket små toleransvärden kan maskinen inte längre bearbeta konturen ryckfritt. Ryckningarna ligger inte i avsaknad av beräkningskapacitet i TNC:n utan i det faktum att TNC:n utför konturövergångarna så exakt att matningshastigheten i förekommande fall måste reduceras av denna anledning.

Cykel 32 är DEF-aktiv, detta innebär att den aktiveras direkt efter sin definition i programmet.

TNC:n återställer cykel 32 när du

- definierar cykel 32 på nytt och besvarar dialogfrågan efter **Toleransvärde** med **NO ENT**
- Selektar ett nytt program via knappen **PGM MGT**

Efter att cykel 32 har återställts aktiverar TNC:n åter den via maskinparameter förinställda toleransen.

Det angivna toleransvärdet T tolkas av TNC:n i ett mm-program som måttenheten mm och i ett tum-program som måttenheten tum.

Om man läser in ett program med cykel 32 som endast innehåller **Toleransvärde T** som cykelparameter, lägger TNC:n i förekommande fall till värdet 0 i de båda andra parametrarna.

Vid ökad toleransinmatning minskar som regel cirkeldiametern vid cirkulära förflyttningar, förutom om HSC-filtret är aktivt i din maskin (maskintillverkarens inställningar).

När cykel 32 är aktiv, visar TNC:n de i cykel 32 definierade parametrarna i fliken **CYC** som finns i den utökade statuspresentationen.

## Cykelparametrar



- ▶ **Toleransvärde T:** Tillåten konturavvikelse i mm (alt. i tum vid tum-program). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **HSC-MODE, Grovbearbetning=0, Finbearbetning=1:** Aktivera filter:
  - Inmatningsvärde 0: **Fräsning med högre konturnoggrannhet.** TNC:n använder internt definierade filterinställningar för finbearbetning
  - Inmatningsvärde 1: **Fräsning med högre matningshastighet.** TNC:n använder internt definierade filterinställningar för grovbearbetning
- ▶ **Tolerans för rotationsaxlar TA:** Tillåten positionsavvikelse för rotationsaxlar i grader vid aktiv M128 (FUNCTION TCPM). TNC:n reducerar alltid banhastigheten så att den långsammaste axeln inte överskrider sin maximala hastighet vid fleraxliga rörelser. Som regel är rotationsaxlar väsentligt långsammare jämfört med linjärsaxlar. Genom inmatning av en stor tolerans (t.ex. 10°), kan man förkorta bearbetningstiden markant vid fleraxliga bearbetningsprogram. Detta eftersom TNC:n inte alltid behöver förflytta rotationsaxlarna till de angivna börpositionerna. Konturen blir inte förstörd på grund av inmatningen av rotationsaxel-toleransen. Det förändrar endast rotationsaxlarnas placering i förhållande till arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 179.9999

## NC-block

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANS

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

## Cykler: Specialfunktioner

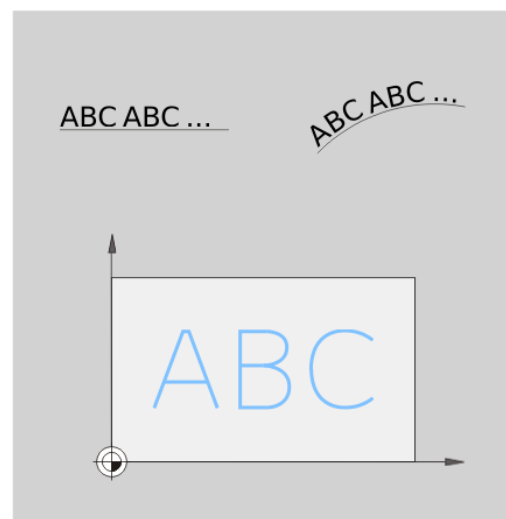
### 11.6 GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)

#### 11.6 GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)

##### Cykelförlopp

Med denna cykel kan texter graveras på en plan yta på arbetsstycket. Texterna kan placeras längs en rät linje eller på en cirkelbåge.

- 1 TNC:n positionerar till startpunkten för det första tecknet i bearbetningsplanet.
- 2 Verktøget matas ner vinkelrätt till graveringsbotten och fräser tecknet. Nödvändiga lyftningsrörelser mellan tecknen utför TNC:n på säkerhetsavståndet. Efter att tecknet har bearbetats, befinner sig verktyget på säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta.
- 3 Detta förlopp upprepas för alla tecken som skall graveras.
- 4 Slutligen positionerar TNC:n verktyget till det andra säkerhetsavståndet.



##### Beakta vid programmeringen!



Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

När du graverar texten på en rät linje (**Q516=0**), bestämmer verktygspositionen vid cykelanropet startpunkten för det första tecknet.

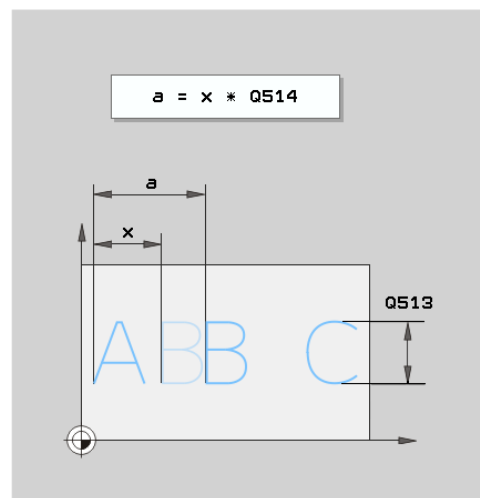
När du graverar texten på en cirkel (**Q516=1**), bestämmer verktygspositionen vid cykelanropet mittpunkten för cirkeln.

Du kan också definiera gravyrtexter via String-variabler (**QS**).

## Cykelparametrar



- ▶ **Gravyrtext** Q500: Gravyrtext inom citationstecken. Tilldelning av en sträng-variabel via knappen Q i siffergruppen, knappen Q i ASCII-knappsatsen motsvarar normal textinmatning. Tillåtna tecken: se "Gravera systemvariabler", Sida 271
- ▶ **Teckenhöjd** Q513 (absolut): Höjd för de tecken som skall graveras i mm. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Faktor avstånd** Q514: Den font som används är ett så kallad proportionellt teckensnitt. Varje tecken har följaktligen sin egen bredd, vilken TNC:n graverar enligt vid definition av Q514=0. Vid definition av Q514 ej lika med 0 skalar TNC:n avståndet mellan tecknen. Inmatningsområde 0 till 9.9999
- ▶ **Typsnitt** Q515: Momentant utan funktion
- ▶ **Text på linje/cirkel (0/1)** Q516:  
Gravera text längs en rät linje: Inmatning = 0  
Gravera text längs en cirkelbåge: Inmatning = 1
- ▶ **Vridningsläge** Q374: Mittpunktsvinkeln när texten skall placeras på en cirkelbåge. Graveringsvinkel vid rak textplacering. Inmatningsområde -360,0000 till +360,0000°
- ▶ **Radie vid text på cirkel** Q517 (absolut): Radien i mm för den cirkelbåge som TNC:n skall placera texten på. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och graveringens botten
- ▶ **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**



### NC-block

| 62 CYCL DEF 225 GRAVERING |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Q500="A"                  | ;GRAVYRTEXT         |
| Q513=10                   | ;TECKENHOJD         |
| Q514=0                    | ;FAKTOR AVSTAND     |
| Q515=0                    | ;TYPSSNITT          |
| Q516=0                    | ;TEXTARRANGEMANG    |
| Q374=0                    | ;VRIDNINGSVINKEL    |
| Q517=0                    | ;CIRKELRADIE        |
| Q207=750                  | ;MATNING FRAESNING  |
| Q201=-0.5                 | ;DJUP               |
| Q206=150                  | ;MATNING DJUP       |
| Q200=2                    | ;SAEKERHETSAVST.    |
| Q203=+20                  | ;KOORD. OEVERYTA    |
| Q204=50                   | ;2. SAEKERHETSAVST. |

## Cykler: Specialfunktioner

### 11.6 GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)

#### Tillåtna gravyrtecken

Förutom små bokstäver, stora bokstäver och siffror är följande specialtecken möjliga:

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



Specialtecken % och \ använder TNC:n för speciella funktioner. När du vill gravera dessa tecken måste du ange dem två gånger i gravyrtexten, t.ex.: %%.

För att gravera omljud, ß, ø, @, eller CE-tecken påbörja inmatningen med ett %-tecken:

| Tecken | Inmatning |
|--------|-----------|
| ä      | %ae       |
| ö      | %oe       |
| ü      | %ue       |
| Ä      | %AE       |
| Ö      | %OE       |
| Ü      | %UE       |
| ß      | %ss       |
| ø      | %D        |
| @      | %at       |
| CE     | %CE       |

#### Ej utskrivbara tecken

Förutom text är det också möjligt att definiera vissa icke skrivbara tecken som används för formatering. Du inleder inmatningen av icke skrivbara tecken med specialtecknet \.

Följande möjligheter existerar:

| Tecken                                                                  | Inmatning |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Radbrytning                                                             | \n        |
| Horisontell tabulator<br>(tabulatorsteget är fast inställt på 8 tecken) | \t        |
| Vertikal tabulator<br>(tabulatorsteget är fast inställt på en rad)      | \v        |

## Gravera systemvariabler

Förutom fasta tecken är det möjligt att gravera innehållet från vissa systemvariabler. Du inleder inmatningen av en systemvariabel med %.

Det är möjligt att gravera det aktuella datumet eller det aktuella klockslaget. För att göra detta anger du **%time<x>**. **<x>** definierar formatet, t.ex 08 för DD.MM.ÅÅÅÅ. (Identisk med funktionen **SYSSTR ID332**, se bruksanvisning Klartext-dialog, Kapitel Q-Parameterprogrammering, avsnitt Kopiera systemdata till en string-parameter)



Beakta att du vid inmatning av datumformat 1 till 9 måste ange en inledande nolla, t.ex. **time08**.

| Tecken              | Inmatning |
|---------------------|-----------|
| DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss | %time00   |
| D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss   | %time01   |
| D.MM.ÅÅÅÅ t:mm      | %time02   |
| D.MM.ÅÅ t:mm        | %time03   |
| ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss | %time04   |
| ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm     | %time05   |
| ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm     | %time06   |
| ÅÅ-MM-DD t:mm       | %time07   |
| DD.MM.ÅÅÅÅ          | %time08   |
| D.MM.ÅÅÅÅ           | %time09   |
| D.MM.ÅÅ             | %time10   |
| ÅÅÅÅ-MM-DD          | %time11   |
| ÅÅ-MM-DD            | %time12   |
| tt:mm:ss            | %time13   |
| t:mm:ss             | %time14   |
| t:mm                | %time15   |

## Cykler: Specialfunktioner

### 11.7 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232)

#### 11.7 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232)

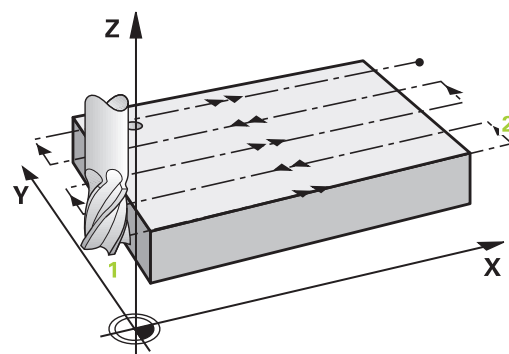
##### Cykelförlopp

Med cykel 232 kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär. Därtill står tre olika bearbetningsstrategier till förfogande:

- **Strategi Q389=0:** Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled utanför ytan som skall bearbetas
  - **Strategi Q389=1:** Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled på kanten av ytan som skall bearbetas
  - **Strategi Q389=2:** Radvis bearbetning, retur och ansättning i sidled med positioneringsmatning
- 1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen med positioneringslogik till startpunkten **1**: Om den aktuella positionen i spindelaxeln är större än det andra säkerhetsavståndet, förflyttar TNC:n först verktyget i bearbetningsplanet och sedan i spindelaxeln, annars först till det andra säkerhetsavståndet och sedan i bearbetningsplanet. Startpunkten i bearbetningsplanet ligger förskjuten med verktygsradien och säkerhetsavståndet i sidled bredvid arbetsstycket
  - 2 Därefter förflyttas verktyget med positioneringsmatning i spindelaxeln till det av TNC:n beräknade första skärdjupet

##### Strategi Q389=0

- 3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger **utanför** ytan, TNC:n beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien
- 4 TNC:n förskjuter verktyget i sidled med Matning förpositionering till nästa rads startpunkt; TNC:n beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn
- 5 Därefter förflyttas verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten **1**
- 6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup
- 7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd
- 8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
- 9 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till det andra säkerhetsavstånd med **FMAX**.



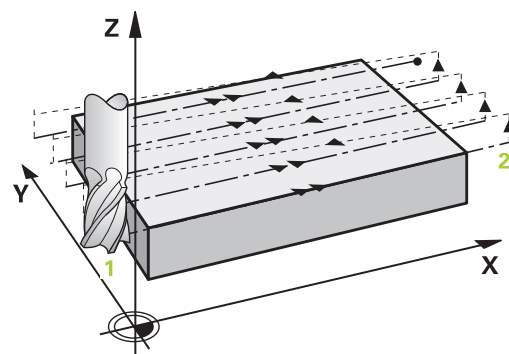


**Strategi Q389=1**

- 3 Därefter förflyttas verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**; slutpunkten ligger **på kanten** av ytan som skall bearbetas, TNC:n beräknar den med hjälp av den programmerade startpunkten, den programmerade längden och verktygsradien
- 4 TNC:n förskjuter verktyget i sidled med Matning förpositionering till nästa rads startpunkt; TNC:n beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn
- 5 Sedan förflyttar TNC:n verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten **1**. Förskjutningen till nästa rad sker åter vid arbetsstyckets kant
- 6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup
- 7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd
- 8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
- 9 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till det andra säkerhetsavstånd med **FMAX**.

**Strategi Q389=2**

- 3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger utanför ytan, TNC:n beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien
- 4 TNC:n förflyttar verktyget i spindelaxeln till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och förflyttar det med matning förpositionering direkt tillbaka till startpunkten för nästa rad. TNC:n beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn
- 5 Därefter förflyttas verktyget åter till det aktuella skärdjupet och sedan åter i riktning mot slutpunkten **2**.
- 6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup
- 7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd
- 8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
- 9 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till det andra säkerhetsavstånd med **FMAX**.



## Cykler: Specialfunktioner

### 11.7 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232)

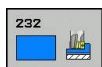
#### Beakta vid programmeringen!



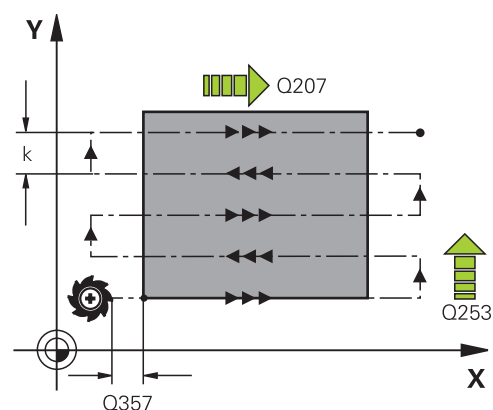
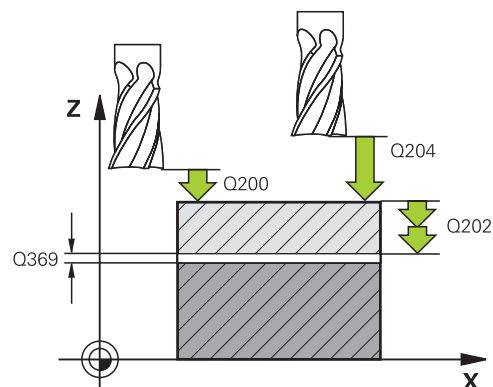
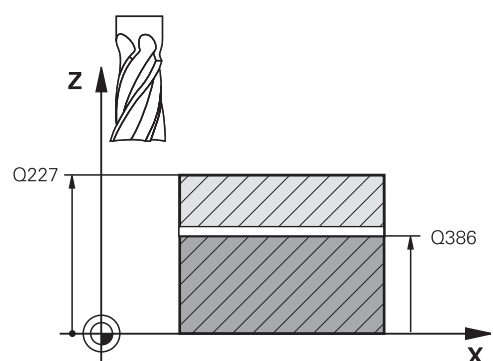
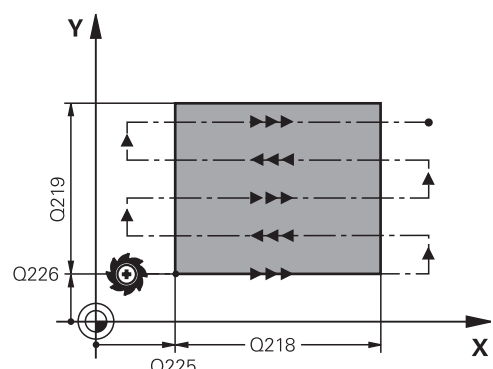
Ange det **andra säkerhetsavstånd** Q204 på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske.

Om startpunkt 3:e axel Q227 och slutpunkt 3:e axel Q386 anges lika, kommer TNC:n inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).

## Cykelparametrar



- ▶ **Bearbetningsstrategi (0/1/2) Q389:** Bestämmer hur TNC:n skall bearbeta ytan:  
**0:** Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas  
**1:** Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med fräsmatning inne på ytan som skall bearbetas  
**2:** Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning
- ▶ **Startpunkt 1. axel Q225 (absolut):** Koordinat i bearbetningsplanets huvudaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Startpunkt 2. axel Q226 (absolut):** Koordinat i bearbetningsplanets komplementaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Startpunkt 3. axel Q227 (absolut):** Koordinat för arbetsstyckets yta, utifrån vilken de olika skärdjupen skall beräknas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Slutpunkt 3. axel Q386 (absolut):** Koordinat i spindelaxeln som ytan skall planfräsas till. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1. sidans längd Q218 (inkrementalt):** Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets huvudaxel Via förtecknet kan du bestämma den första fräsbanans riktning i förhållande till **Startpunkt 1. axel**. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2. sidans längd Q219 (inkrementalt):** Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **Startpunkt 2. axel**. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Maximalt skärdjup Q202 (inkrementalt):** Mått med vilket verktyget **maximalt** skall stegas nedåt. TNC:n beräknar det faktiska skärdjupet utifrån differensen mellan slutpunkten och startpunkten i verktygsaxeln – med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär – så att bearbetningarna hela tiden sker med samma skärdjup. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Finbearbetsmån djup Q369 (inkrementalt):** Värde som den sista ansättningen skall utföras med. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



## 11.7 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232)

- ▶ **Maximal banöverlappningsfaktor** Q370: **Maximal** ansättning i sidled k. TNC:n beräknar den faktiska ansättningen utifrån den andra sidans längd (Q219) och verktygsradien, så att bearbetningen hela tiden sker med konstant ansättning i sidled. Om du har skrivit in en radie R2 i verktygstabellen (t.ex. skärplattans radie för en planfräs), reducerar TNC:n ansättningen i sidled i motsvarande grad. Inmatningsområde 0.1 till 1.9999
- ▶ **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av det sista skärdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar i sidled inne i materialet (Q389=1), utför TNC:n sidoansättningen med fräsmatning Q207. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och startpositionen i verktygsaxeln. Om du fräser med bearbetningsstrategi Q389=2, utför TNC:n förflyttningen till nästa rads startpunkt på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd sida** Q357 (inkrementalt): Verktygets avstånd i sidled från arbetsstycket vid förflyttning till det första skärdjupet och avstånd som sidoansättningen sker på vid bearbetningsstrategi Q389=0 och Q389=2. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**

## NC-block

| 71 CYCL DEF 232 PLANFRAESNING |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| Q389=2                        | ;STRATEGI                  |
| Q225=+10                      | ;STARTPUNKT 1. AXEL        |
| Q226=+12                      | ;STARTPUNKT 2. AXEL        |
| Q227=+2.5                     | ;STARTPUNKT 3. AXEL        |
| Q386=-3                       | ;SLUTPUNKT 3. AXEL         |
| Q218=150                      | ;1. SIDANS LAENGD          |
| Q219=75                       | ;2. SIDANS LAENGD          |
| Q202=2                        | ;MAX. SKAERDJUP            |
| Q369=0.5                      | ;TILLAEGG DJUP             |
| Q370=1                        | ;MAX. OEVERLAPPNING        |
| Q207=500                      | ;MATNING FRAESNING         |
| Q385=800                      | ;MATNING<br>FINBEARBEITUNG |
| Q253=2000                     | ;MATNING FOERPOS.          |
| Q200=2                        | ;SAEKERHETSAVST.           |
| Q357=2                        | ;SAEK.AVSTAAND SIDA        |
| Q204=2                        | ;2. SAEKERHETSAVST.        |

# 12

**Arbeta med  
avkännarcykler**

## Arbeta med avkännarcyklar

### 12.1 Allmänt om avkännarcyklar

#### 12.1 Allmänt om avkännarcyklar



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

#### Funktion

När TNC:n utför en avkänningscykel förflyttas 3D-avkännarsystemet axelparallellt mot arbetsstycket (även vid aktiv grundvridning och vid tippat bearbetningsplan). Maskintillverkaren bestämmer avkänningshastigheten i en maskinparameter (se "Innan du börjar arbeta med avkänningscykler" längre fram i detta kapitel).

När mätstiftet kommer i kontakt med arbetsstycket,

- skickar 3D-avkännarsystemet en signal till TNC:n: Den avkända positionens koordinater sparas
- stoppas 3D-avkännarsystemets förflyttning
- förflyttas tillbaka till avkänningsens startposition med snabbtransport

Om mätspetsen inte påverkas inom en förutbestämd sträcka, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande (Sträcka: **DIST** från avkännartabellen).

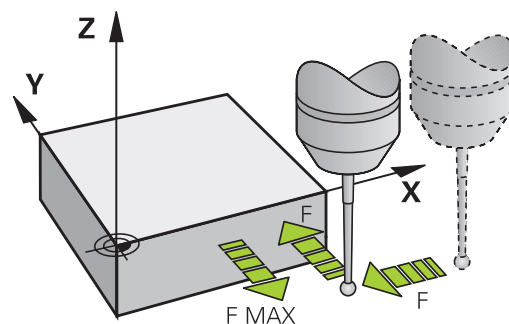
#### Ta hänsyn till grundvridning i Manuell drift

TNC:n tar hänsyn till en aktiv grundvridning vid avkänningsförloppet och utför en sned förflyttning mot arbetsstycket.

#### Avkännarcyklar i driftart Manuell drift och El. Handratt

I driftarterna **Manuell drift** och **El. Handratt** erbjuder TNC:n avkännarcyklar med vilka man kan:

- Kalibrera avkännarsystemet
- Kompensera för snett placerat arbetsstycke
- Ställa in utgångspunkten



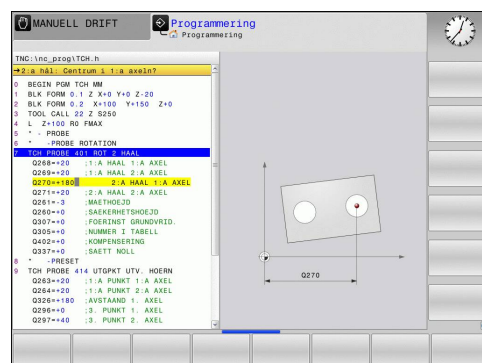
## Avkännarcyklar för automatisk drift

Förutom avkännarcyklerna som man använder i driftarterna Manuell och El. handratt erbjuder TNC:n flera cykler för olika användningsområden i automatisk drift:

- Kalibrering av brytande avkännarsystem
- Kompensera för snett placerat arbetsstycke
- Ställa in utgångspunkten
- Automatisk arbetsstyckeskontroll
- Automatisk verktygsmätning

Avkänningscyklerna programmerar man i driftart Programinmatning/Editering via knappen TOUCH PROBE. Avkännarcyklar med nummer 400 och högre använder, liksom de nyare bearbetningscyklerna, Q-parametrar som överföringsparametrar. Parametrar som TNC:n behöver för de olika cyklerna använder sig av samma parameternummer då de har samma funktion: exempelvis är Q260 alltid säkerhetshöjden, Q261 är alltid mätthöjden osv.

För att underlätta programmeringen presenterar TNC:n en hjälpbild i samband med cykeldefinitionen. I hjälpbilden visas parametern som du skall ange (se bilden till höger).



## Arbeta med avkännarcykler

### 12.1 Allmänt om avkännarcykler

#### Definiera avkännarcykel i driftart Inmatning/Editering



- Softkeyraden visar – uppdelat i grupper – alla tillgängliga avkännarfunktioner



- Välj avkänningsgrupp, t.ex. inställning av utgångspunkt. Cykler för automatisk verktygsmätning står endast till förfogande om Er maskin är förberedd för dessa.



- Välj cykel, t.ex. inställning av utgångspunkt i ficka. TNC:n öppnar en dialog och frågar efter alla inmatningsvärden; samtidigt presenterar TNC:n en hjälpbild i den högra bildskärmsdelen. I denna hjälpbild visas parametern som skall anges med en ljusare färg.
- Ange alla parametrar som TNC:n frågar efter och avsluta varje inmatning med knappen ENT.
- TNC:n avslutar dialogen då alla erforderliga data har matats in

| Mätcykelgrupp                                                                  | Softkey | Sida |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| Cyklar för att automatiskt mäta och kompensera för snett placerat arbetsstycke |         | 288  |
| Cyklar för automatisk inställning av utgångspunkt                              |         | 310  |
| Cyklar för automatisk kontroll av arbetsstycket                                |         | 362  |
| Specialcykler                                                                  |         | 404  |
| Cyklar för automatisk verktygsmätning (friges av maskintillverkaren)           |         | 420  |

#### NC-block

|                                            |
|--------------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 410 UTGPKT INVAENDIG REKTANGEL |
| Q321=+50 ;CENTRUM 1. AXEL                  |
| Q322=+50 ;CENTRUM 2. AXEL                  |
| Q323=60 ;1. SIDANS LAENGD                  |
| Q324=20 ;2. SIDANS LAENGD                  |
| Q261=-5 ;MAETHOEJD                         |
| Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND                 |
| Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD                  |
| Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD                |
| Q305=10 ;NUMMER I TABELL                   |
| Q331=+0 ;UTGAANGSPUNKT                     |
| Q332=+0 ;UTGAANGSPUNKT                     |
| Q303=+1 ;OVERFOER MAETVAERDE               |
| Q381=1 ;AVKAENNING TS-AXEL                 |
| Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL             |
| Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL             |
| Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL              |
| Q333=+0 ;UTGAANGSPUNKT                     |

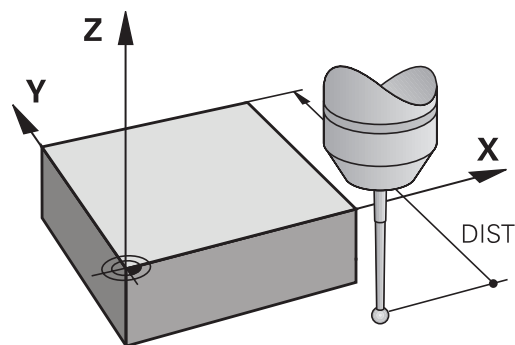


## 12.2 Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!

För att täcka in ett så stort användningsområde som möjligt, ger maskinparametrar dig möjlighet att bestämma grundbeteende som gäller vid alla avkänningscykler:

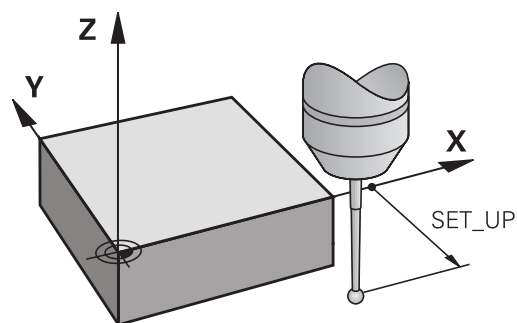
### Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt: **DIST** i avkännartabellen

Om mätstiftet inte påverkas inom den i **DIST** definierade sträckan kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.



### Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt: **SET\_UP** i avkännartabellen

I **SET\_UP** definierar man hur långt ifrån avkänningspunkten – eller av cykeln beräknade avkänningspunkten – TNC:n skall förpositionera avkännarsystemet. Ju mindre detta värde är desto noggrannare måste man definiera avkänningspositionen. I flera avkänningscykler kan man dessutom definiera ett säkerhetsavstånd som fungerar som ett tillägg till **SET\_UP**.



### Orientera infraröda avkännarsystem till programmerad avkänningsriktning: **TRACK** i avkännartabellen

För att öka mätnoggrannheten kan man via **TRACK = ON** åstadkomma att ett infrarött avkännarsystem orienteras till den programmerade avkänningsriktningen före varje mätning. Mätstiftet kommer därmed alltid att påverkas i samma riktning.



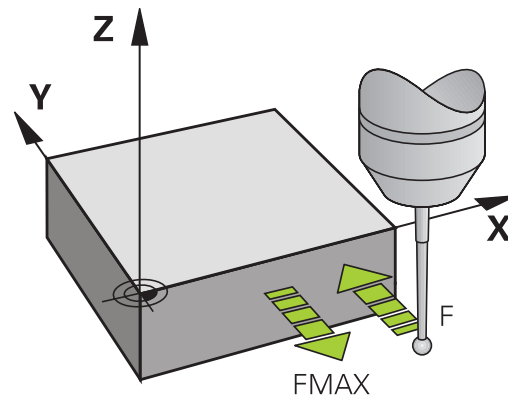
Om du ändrar **TRACK = ON**, måste du kalibrera avkännarsystemet på nytt.

## Arbeta med avkännarcyklar

### 12.2 Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!

#### Brytande avkännarsystem, avkänningshastighet: **F** i avkännartabellen

I **F** definierar man med vilken matning TNC:n skall känna av arbetsstycket.



#### Brytande avkännarsystem, matning vid positioneringsförflyttningar: **FMAX**

I **FMAX** definierar man med vilken matning TNC:n förpositionerar avkännarsystemet respektive positionerar det mellan mätpunkter.

#### Brytande avkännarsystem, snabbtransport vid positioneringsförflyttningar: **F\_PREPOS** i avkännartabellen

I **F\_PREPOS** bestämmer du om TNC:n skall positionera avkännarsystemet med den matning som har definierats i **FMAX** eller med maskinens snabbtransport.

- Inmatningsvärde = **FMAX\_PROBE**: Positionera med matningen från **FMAX**
- Inmatningsvärde = **FMAX\_MACHINE**: Förpositionera med maskinens snabbtransport

### Upprepad mätning

För att erhålla en högre mätsäkerhet kan TNC:n utföra varje mätförlopp upp till tre gånger i följd. Ange antalet mätningar i maskinparametern **ProbeSettings > Konfiguration av avkänningsbeteendet > Automatikdrift: Upprepad mätning vid avkännarfunktioner**. Om de uppmätta positionsvärdena avviker för mycket från varandra kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande (gränsvärdet anges i **toleransområdet för upprepad mätning**). Vid upprepad mätning kan man detektera slumpmässiga mätfel som exempelvis uppstår på grund av smuts.

Om mätvärdena ligger inom toleransområdet lagrar TNC:n medelvärdet från de erhållna positionerna.

### Toleransområde för upprepad mätning

Om du vill genomföra upprepad mätningar anger du det värde som mätvärdena får avvika från varandra i maskinparameter **ProbeSettings > Konfiguration av avkänningsbeteendet > Automatikdrift: Toleransområde för upprepad mätning**. Om differensen mellan mätvärdena överskrider det av dig definierade värdet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

## Arbeta med avkännarcyklar

### 12.2 Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!

#### Exekvera avkännarcyklar

Alla avkännarcyklar är DEF-aktiva. TNC:n utför med andra ord cykeln automatiskt när TNC:n exekverar cykeldefinitionen i programkörning.



#### Varning kollisionsrisk!

Vid utförandet av avkänningscykler får inga cykler med koordinatomräkning vara aktiva (Cykel 7 NOLLPUNKT, cykel 8 SPEGLING, cykel 10 VRIDNING, cykel 11 SKALFAKTOR och 26 SKALFAKTOR AXELSPEC.).



Man får även exekvera avkännarcyklerna 408 till 419 vid aktiv grundvridning. Beakta dock att grundvridningens vinkel inte förändras om man arbetar med cykel 7 Nollpunktsförskjutning från nollpunktstabell efter mätcykeln.

Avkännarcyklar med ett nummer högre än 400 positionerar avkännarsystemet enligt en positioneringslogik:

- Om mätstiftets sydpols aktuella koordinat är mindre än koordinaten för säkerhetshöjden (definieras i cykeln), kommer TNC:n först att lyfta avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden i avkännaraxeln och positionerar det därefter i bearbetningsplanet till den första avkänningspunkten.
- Om mätstiftets sydpols aktuella koordinat befinner sig över koordinaten för säkerhetshöjden, kommer TNC:n först att positionera avkännarsystemet i bearbetningsplanet till den första avkänningspunkten och sedan i avkännaraxeln direkt till mätthöjden

## 12.3 Avkännartabell

### Allmänt

I avkännartabellen är olika värden sparade som bestämmer beteendet vid avkänning. Om du använder flera avkännartabeller i din maskin kan du spara separata värden till varje avkännarsystem.

### Editera avkännartabell

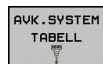
För att kunna editera avkännartabellen, gör man på följande sätt:



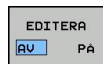
- Välj driftart **Manuell drift**



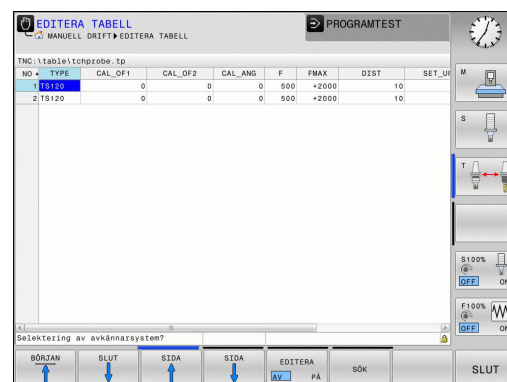
- Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNARFUNKTIONER**. TNC:n visar ytterligare softkeys



- Kalla upp avkännartabell: Tryck på softkey **AVKÄNNARTABELL**



- Sätt softkey **EDITERA** till **PÅ**
- Välj den önskade inställningen med pilknapparna
- Genomför önskade ändringar
- Lämna avkännartabellen: Tryck på softkey **SLUT**



## Arbeta med avkännarcykler

### 12.3 Avkännartabell

#### Avkännardata

| Förkortn.       | Inmatning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Dialog                                          |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>NO</b>       | Avkännarsystemets nummer: Detta nummer måste du ange i verktygstabellen (kolumn: <b>TP_NO</b> ) vid det tillhörande verktygsnumret                                                                                                                                                                                                                                                                | –                                               |
| <b>TYPE</b>     | Selektering av vilket avkännarsystem som används                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Selektering av avkännarsystem?</b>           |
| <b>CAL_OF1</b>  | Förskjutning av avkännarsystemet i förhållande till spindelaxeln i huvudaxeln                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Avkännare CC-offset huvudaxel? [mm]</b>      |
| <b>CAL_OF2</b>  | Förskjutning av avkännarsystemet i förhållande till spindelaxeln i komplementaxeln                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Avkännare CC-offset kompl.axel? [mm]</b>     |
| <b>CAL_ANG</b>  | TNC:n orienterar avkännarsystemet till orienteringsvinkeln (om orientering kan utföras) före kalibrering resp. avkänning                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Spindelvinkel vid kalibrering?</b>           |
| <b>F</b>        | Matning som TNC:n skall använda vid avkänning av arbetsstycket                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Avkänningsmatning? [mm/min]</b>              |
| <b>FMAX</b>     | Matning som avkännarsystemet förpositioneras med resp. positioneras mellan mätpunkterna                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Snabbtransport i avkännarcykel? [mm/min]</b> |
| <b>DIST</b>     | Om mätstiftet inte påverkas inom den här definierade sträckan kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Maximal mätsträcka? [mm]</b>                 |
| <b>SET_UP</b>   | I <b>SET_UP</b> definierar man hur långt ifrån avkänningspunkten - eller av cykeln beräknade avkänningspunkten - TNC:n skall förpositionera avkännarsystemet. Ju mindre detta värde är desto noggrannare måste man definiera avkänningspositionen. I flera avkänningscykler kan man dessutom definiera ett säkerhetsavstånd som ett tillägg vilket adderas till maskinparameter <b>SET_UP</b>     | <b>Säkerhetsavstånd? [mm]</b>                   |
| <b>F_PREPOS</b> | Ange hastighet vid förpositionering: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Förpositionering med hastigheten från <b>FMAX</b>: <b>FMAX_PROBE</b></li> <li>■ Förpositionering med maskinens snabbtransport: <b>FMAX_MACHINE</b></li> </ul>                                                                                                                                                       | <b>Förpos. med snabbtransp.? ENT/ NO ENT</b>    |
| <b>TRACK</b>    | För att öka mätnoggrannheten kan man via <b>TRACK = ON</b> åstadkomma att ett infrarött avkännarsystem orienteras till den programmerade avkänningsriktningen före varje mätning. Mätstiftet kommer därmed alltid att påverkas i samma riktning: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ON</b>: Utför spindelefterföljning</li> <li>■ <b>OFF</b>: Utför inte spindelefterföljning</li> </ul> | <b>Avkännar. orient.? Ja=ENT, Nej=NOENT</b>     |

# 13

**Avkännarcykler:  
Automatisk  
uppmätning av  
arbetsstyckets  
snedställning**

## 13.1 Grunder

## 13.1 Grunder

## Översikt



Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel 8 SPEGLING, cykel 11 SKALFAKTOR och cykel 26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR inte vara aktiva.  
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.  
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:n erbjuder fem cykler med vilka arbetsstyckets snedställning kan mätas och kompenseras. Dessutom kan man återställa en grundvridning med cykel 404:

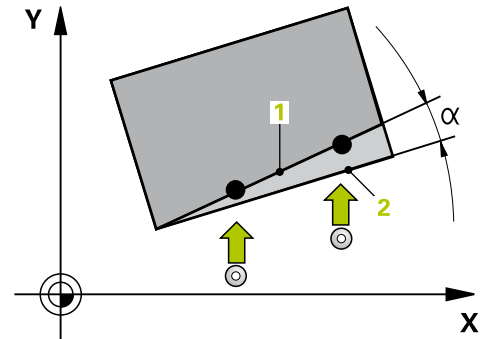
| Cykel                                                                                                                                                      | Softkey                                                                             | Sida |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 400 GRUNDVRIDNING<br>Automatisk mätning via två punkter, kompensering via funktionen grundvridning                                                         |  | 290  |
| 401 ROT VIA 2 HÅL<br>Automatisk mätning via två hål, kompensering via funktionen grundvridning                                                             |  | 293  |
| 402 ROT VIA 2 TAPPAR<br>Automatisk mätning via två tappar, kompensering via funktionen grundvridning                                                       |  | 296  |
| 403 ROT VIA ROTATIONSAXEL<br>Automatisk uppmätning via två punkter, kompensering via rundbordsvridning                                                     |  | 299  |
| 405 ROT VIA C-AXEL<br>Automatisk uppriktning av en vinkelförskjutning mellan ett håls centrum och den positiva Y-axeln, kompensering via rundbordsvridning |  | 303  |
| 404 SAETT GRUNDVRIDNING<br>Inställning av en godtycklig grundvridning                                                                                      |  | 302  |



### Likheter mellan avkännarcyklerna för uppmätning av arbetsstyckets snedställning

Vid cyklerna 400, 401 och 402 kan man via parameter Q307

**Förinställning grundvridning** bestämma om resultatet av mätning skall korrigeras med en känd vinkel # (se bilden till höger). Därigenom kan man mäta upp grundvridningen mot en valfri rät linje **1** på arbetsstycket och ta hänsyn till förhållandet till den egentliga 0°-riktningen **2**.



## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning

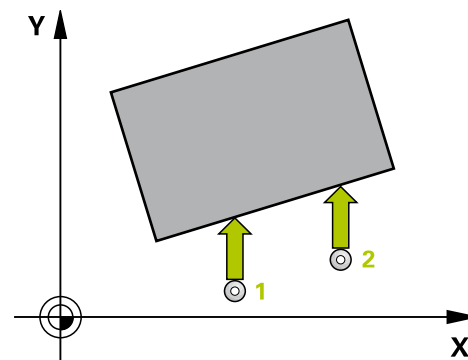
### 13.2 RUNDVRIDNING (Cykel 400, DIN/ISO: G400)

#### 13.2 RUNDVRIDNING (Cykel 400, DIN/ISO: G400)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 400 beräknar arbetsstyckets snedställning genom mätning av två punkter som måste ligga på en rät linje. TNC:n kompenserar det uppmätta värdet via funktionen grundvridning.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflytningsriktningen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen

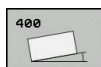


##### Beakta vid programmeringen!

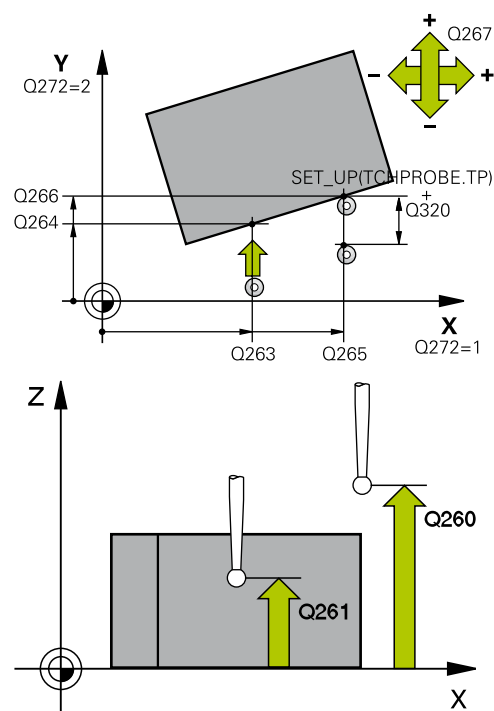


Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. TNC:n återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cykelns början.

## Cykelparametrar



- ▶ **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a Mätpunkt 1:a axel** Q265 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a Mätpunkt 2:a axel** Q266 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mätaxel** Q272: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:  
**1:** Huvudaxel = Mätaxel  
**2:** Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Rörelseriktning 1** Q267: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:  
**-1:** Negativ rörelseriktning  
**+1:** Positiv rörelseriktning
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



### NC-block

#### 5 TCH PROBE 400 SAETT GRUNDVRID.

Q263=+10 ;1:A PUNKT 1:A AXEL

Q264=+3,5 ;1:A PUNKT 2:A AXEL

Q265=+25 ;2:A PUNKT 1:A AXEL

Q266=+2 ;2:A PUNKT 2:A AXEL

Q272=2 ;MAETAXEL

Q267=+1 ;ROERELSERIKTNING

Q261=-5 ;MAETHOEJD

Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND

Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD

Q301=0 ;FLYTТА TILL S. HOEJD

Q307=0 ;FOERINST.  
GRUNDVRID.

Q305=0 ;NUMMER I TABELL

**13.2 RUNDVRIDNING (Cykel 400, DIN/ISO: G400)**

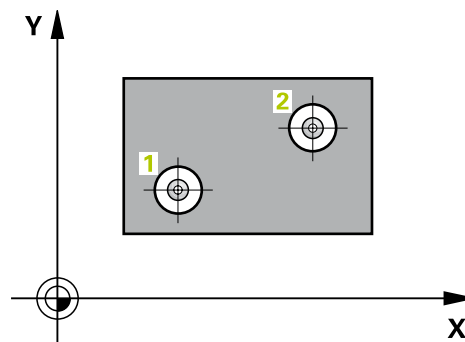
- ▶ **Förflyttning till säker höjd Q301:** Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mät höjden  
**1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Förinställning vridningsvinkel Q307 (absolut):**  
Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. TNC:n beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Presetnummer i tabell Q305:** Ange vilket nummer i Preset-tabellen som TNC:n skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Vid inmatning av Q305=0 lägger TNC:n in den fastställda grundvridningen i ROT-menyn i driftart Manuell. Inmatningsområde 0 till 99999

## 13.3 GRUNDVRIDNING via två hål (Cykel 401, DIN/ISO: G401)

### Cykelförlopp

Avkännarcykel 401 mäter två håls centrumpunkter. Därefter beräknar TNC:n vinkeln mellan huvudaxeln i bearbetningsplanet och linjen som förbinder de båda hålens centrum. TNC:n kompenserar det beräknade värdet via funktionen grundvridning. Alternativt kan du kompensera den uppmätta snedställningen genom en vridning av rundbordet.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen



### Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

TNC:n återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cyklens början.

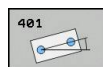
När du vill kompensera snedställningen genom en rundbordsvridning, använder TNC:n automatiskt följande rotationsaxlar.

- C vid verktygsaxel Z
- B vid verktygsaxel Y
- A vid verktygsaxel X

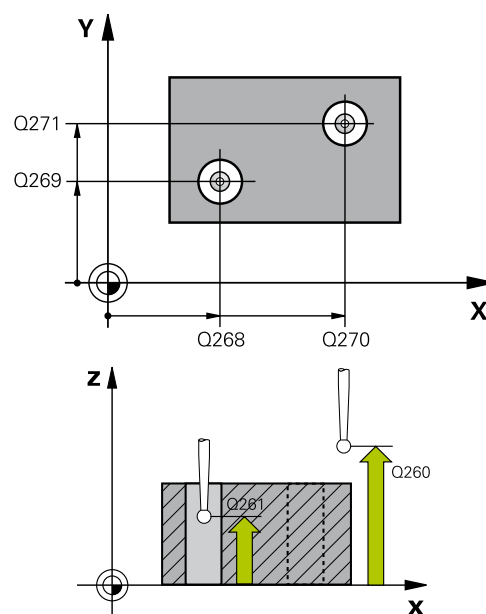
# Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning

## 13.3 GRUNDVRIDNING via två hål (Cykel 401, DIN/ISO: G401)

### Cykelparametrar



- ▶ **1:a hål: Centrum i 1:a axeln Q268 (absolut):**  
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a hål: Centrum i 2:a axeln Q269 (absolut):**  
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a hål: Centrum i 1:a axeln Q270 (absolut):**  
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a hål: Centrum i 2:a axeln Q271 (absolut):**  
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel Q261 (absolut):**  
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd Q260 (absolut):** Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förinställning vridningsvinkel Q307 (absolut):**  
Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. TNC:n beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Presetnummer i tabell Q305:** Ange vilket nummer i Preset-tabellen som TNC:n skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Vid inmatning av Q305=0 lägger TNC:n in den fastställda grundvridningen i ROT-menyn i driftart Manuell. Parametern har ingen betydelse när snedställningen skall kompenseras genom rundbordsvridning (**Q402=1**). I dessa fall sparas snedställningen inte som vinkelvärde. Inmatningsområde 0 till 99999



### NC-block

#### 5 TCH PROBE 401 ROT VIA 2 HAAL

Q268=-37 ;1:A CENTRUM 1:A  
AXEL

Q269=+12 ;1:A CENTRUM 2:A  
AXEL

Q270=+75 ;2:A CENTRUM 1:A  
AXEL

Q271=+20 ;2:A CENTRUM 2:A  
AXEL

Q261=-5 ;MAETHOEJD

Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD

Q307=0 ;FOERINST.  
GRUNDVRID.

Q305=0 ;NUMMER I TABELL

Q402=0 ;KOMPENSERING

Q337=0 ;SAETT NOLL

## GRUNDVRIDNING via två hål (Cykel 401, DIN/ISO: G401) 13.3

- ▶ **Kompensering Q402:** Bestämmer om TNC:n skall sätta den uppmätta snedställningen som grundvridning eller rikta upp genom rundbordsvridning:
  - 0:** Sätt grundvridning
  - 1:** Utför rundbordsvridningOm du väljer rundbordsvridning så sparar TNC:n inte den uppmätta snedställningen, även om du har definierat en tabellrad i parameter **Q305**
- ▶ **Nollställ efter uppriktning Q337:** Bestämmer om TNC:n skall värdet för vinkeln i den uppriktade rotationsaxeln i presettabellen resp. i nollpunktstabellen till 0 efter uppriktning:
  - 0:** Ställ inte in rotationsaxelns vinkel till noll efter uppriktning
  - 1:** Ställ in rotationsaxelns vinkel till noll efter uppriktning. TNC:n sätter bara positionsvärdet till 0, om du tidigare har definierat **Q402=1**

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning

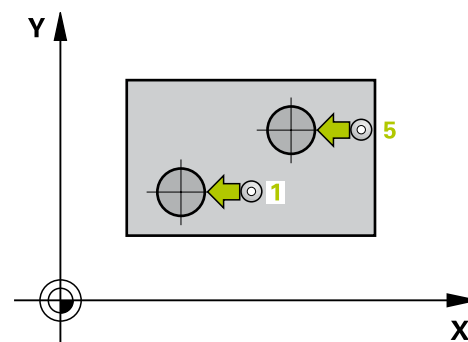
### 13.4 GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402)

#### 13.4 GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 402 mäter två tappars centrumpunkter. Därefter beräknar TNC:n vinkeln mellan huvudaxeln i bearbetningsplanet och linjen som förbinder de båda tapparnas centrum. TNC:n kompenserar det beräknade värdet via funktionen grundvridning. Alternativt kan du kompensera den uppmätta snedställningen genom en vridning av rundbordet.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen FMAX) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkten **1** för den första tappen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna **måthöjden 1** och mäter den första tappens centrum genom fyra avkänningar. Avkännarsystemet förflyttas på en cirkelbåge mellan de med 90° förskjutna avkänningspunkterna
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och positioneras till avkänningspunkten **5** på den andra tappen
- 4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna **måthöjden 2** och mäter den andra tappens centrum genom fyra avkänningar.
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen



##### Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

TNC:n återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cyklens början.

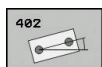
När du vill kompensera snedställningen genom en rundbordsvridning, använder TNC:n automatiskt följande rotationsaxlar.

- C vid verktygsaxel Z
- B vid verktygsaxel Y
- A vid verktygsaxel X

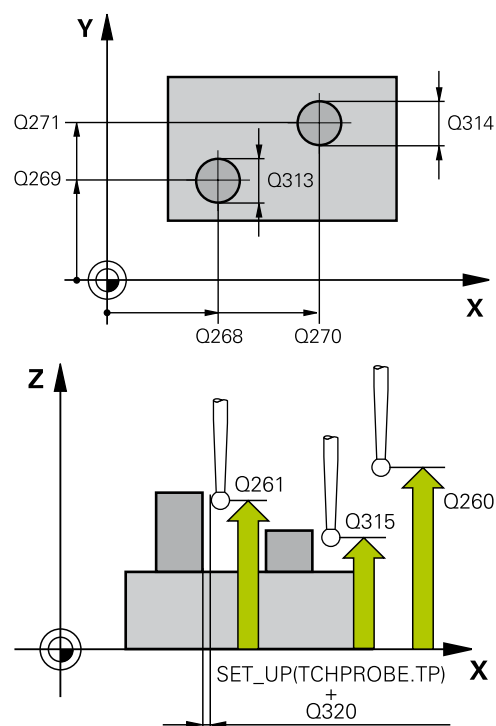


## GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402) 13.4

## Cykelparametrar



- ▶ **1:a tapp: Centrum 1:a axel Q268** (absolut): Den första tappens mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a tapp: Centrum 2:a axel Q269** (absolut): Den första tappens mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Diameter tapp 1 Q313**: Ungefärlig diameter för tapp 1. Ange ett något för stort värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mäthöjd tapp 1 i TS-axel Q261** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning av tapp 1 skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a tapp: Centrum 1:a axel Q270** (absolut): Den andra tappens mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a tapp: Centrum 2:a axel Q271** (absolut): Den andra tappens mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Diameter tapp 2 Q314**: Ungefärlig diameter för tapp 2. Ange ett något för stort värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mäthöjd tapp 2 i TS-axel Q315** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning av tapp 2 skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd Q320** (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd Q260** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd Q301**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  - 0**: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  - 1**: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



## NC-block

| 5 TCH PROBE 402 ROT VIA 2 TAPPAR |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| Q268=-37                         | ; 1. CENTRUM 1:A AXEL  |
| Q269=+12                         | ; 1. CENTRUM 2:A AXEL  |
| Q313=60                          | ; DIAMETER TAPP 1      |
| Q261=-5                          | ; MAETHOEJD 1          |
| Q270=+75                         | ; 2. CENTRUM 1:A AXEL  |
| Q271=+20                         | ; 2. CENTRUM 2:A AXEL  |
| Q314=60                          | ; DIAMETER TAPP 2      |
| Q315=-5                          | ; MAETHOEJD 2          |
| Q320=0                           | ; SAEKERHETSAVSTAAND   |
| Q260=+20                         | ; SAEKERHETSHOEJD      |
| Q301=0                           | ; FLYTTA TILL S. HOEJD |
| Q307=0                           | ; FOERINST. GRUNDVRID. |
| Q305=0                           | ; NUMMER I TABELL      |
| Q402=0                           | ; KOMPENSERING         |
| Q337=0                           | ; SAETT NOLL           |

## 13.4 GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402)

- ▶ **Förinställning vridningsvinkel Q307 (absolut):**  
Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. TNC:n beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Presetnummer i tabell Q305:** Ange vilket nummer i Preset-tabellen som TNC:n skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Vid inmatning av Q305=0 lägger TNC:n in den fastställda grundvridningen i ROT-menyn i driftart Manuell. Parametern har ingen betydelse när snedställningen skall kompenseras genom rundbordsvridning (**Q402=1**). I dessa fall sparas snedställningen inte som vinkelvärde. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Kompensering Q402:** Bestämmer om TNC:n skall sätta den uppmätta snedställningen som grundvridning eller rikta upp genom rundbordsvridning:  
**0:** Sätt grundvridning  
**1:** Utför rundbordsvridning  
 Om du väljer rundbordsvridning så sparar TNC:n inte den uppmätta snedställningen, även om du har definierat en tabellrad i parameter **Q305**
- ▶ **Nollställ efter uppriktning Q337:** Bestämmer om TNC:n skall värdet för vinkeln i den uppriktade rotationsaxeln i presettabellen resp. i nollpunktstabellen till 0 efter uppriktning:  
**0:** Ställ inte in rotationsaxelns vinkel till noll efter uppriktning  
**1:** Ställ in rotationsaxelns vinkel till noll efter uppriktning. TNC:n sätter bara positionsvärdet till 0, om du tidigare har definierat **Q402=1**

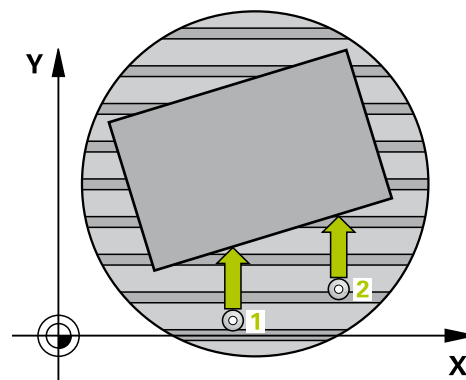
## GRUNDVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ ISO: G403) 13.5

### 13.5 GRUNDVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ISO: G403)

#### Cykelförlopp

Avkännarcykel 403 beräknar arbetsstyckets snedställning genom mätning av två punkter som måste ligga på en rät linje. TNC:n kompenserar för den beräknade snedställningen av arbetsstycket genom vridning av A-, B- eller C-axeln. Arbetsstycket kan vara uppspänt på ett godtyckligt ställe på rundbordet.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 284) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflytningsriktningen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och roterar den i cykeln definierade rotationsaxeln till det beräknade värdet. Du kan bestämma om TNC:n ska sätta den beräknade vridningsvinkeln till 0 i presettabellen resp. nollpunktstabellen.



#### Beakta vid programmeringen!



##### Varning kollisionsrisk!

Tillse att säkerhetshöjden är tillräckligt stor så att ingen kollision kan uppstå vid den avslutande positioneringen av rotationsaxeln!

När du anger värdet 0 i parameter **Q312 axel för kompenseringsrörelse**, utläser cykeln själv vilken rotationsaxel som skall kompenseras (rekommenderad inställning). Beroende på avkänningspunkternas ordningsföljd fastställs då en vinkel med den faktiska riktningen. Den beräknade vinkeln pekar från den första mot den andra avkänningspunkten. När du väljer A-, B- eller C-axeln som axel för kompenseringsrörelse i parameter **Q312**, utläser cykeln vinkeln oberoende av avkänningspunkternas ordningsföljd. Den beräknade vinkeln ligger inom området -90 till +90°. Kontrollera rotationsaxelns placering efter uppriktningen!



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

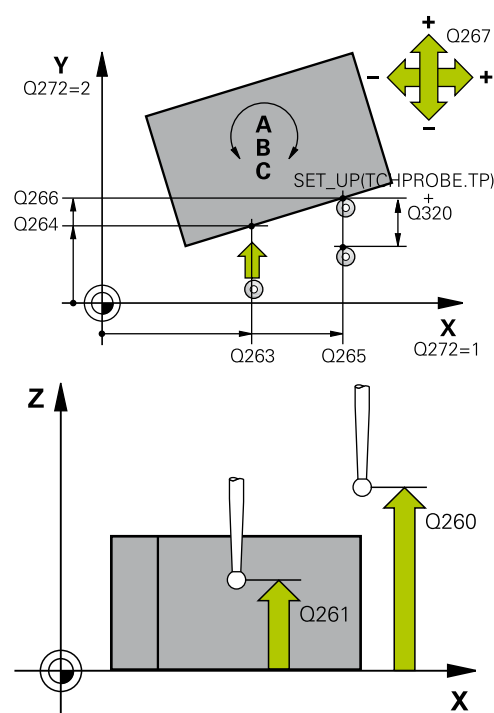
TNC:n lagrar även den uppmätta vinkeln i parameter **Q150**.

### 13.5 GRUNDEVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ISO: G403)

## Cykelparametrar



- ▶ **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a Mätpunkt 1:a axel** Q265 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a Mätpunkt 2:a axel** Q266 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mätaxel (1...3: 1=Huvudaxel)** Q272: Axel som mätningen skall utföras i:
  - 1:** Huvudaxel = Mätaxel
  - 2:** Komplementaxel = Mätaxel
  - 3:** Avkännaraxel = Mätaxel
- ▶ **Rörelseriktning 1** Q267: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
  - 1:** Negativ rörelseriktning
  - +1:** Positiv rörelseriktning
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  - 0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  - 1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



### NC-block

|                                   |
|-----------------------------------|
| 5 TCH PROBE 403 ROT VIA VRID-AXEL |
| Q263=+0 ;1:A PUNKT 1:A AXEL       |
| Q264=+0 ;1:A PUNKT 2:A AXEL       |
| Q265=+20 ;2:A PUNKT 1:A AXEL      |
| Q266=+30 ;2:A PUNKT 2:A AXEL      |
| Q272=1 ;MAETAXEL                  |
| Q267=-1 ;ROERELSERIKTNING         |
| Q261=-5 ;MAETHOEJD                |
| Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND        |
| Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD         |
| Q301=0 ;FLYTТА TILL S. HOEJD      |
| Q312=0 ;KOMPENSERINGSAXEL         |
| Q337=0 ;SAETT NOLL                |
| Q305=1 ;NUMMER I TABELL           |
| Q303=+1 ;OVERFOER<br>MAETVAERDE   |
| Q380=+90 ;REFERENSVINKEL          |

## GRUNDVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ 13.5 ISO: G403)

- ▶ **Axel för kompenseringsrörelse** Q312: Definierar med vilken rotationsaxel TNC:n skall kompensera den uppmätta snedställningen:
  - 0:** Automatikmode – TNC:n fastställer vilken rotationsaxel som skall riktas upp med ledning av den aktiva kinematiken. I automatikmode kommer den första bordsaxeln (utgående från arbetsstycket) att användas som kompenseringsaxel. Rekommenderad inställning!
  - 4:** Kompensera snedställningen med rotationsaxel A
  - 5:** Kompensera snedställningen med rotationsaxel B
  - 6:** Kompensera snedställningen med rotationsaxel C
- ▶ **Nollställ efter uppriktning** Q337: Bestämmer om TNC:n skall sätta vinkeln till 0 i den uppriktade rotationsaxeln i presettabellen resp. i nollpunktstabellen efter uppriktning.
  - 0:** Ställ inte in rotationsaxelns vinkel till noll efter uppriktning
  - 1:** Ställ in rotationsaxelns vinkel till noll efter uppriktning.
- ▶ **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i preset-tabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara rotationsaxelns nolljustering. Endast verksam om Q337 = 1 är satt. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta grundvridningen skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  - 0:** Skriv in den uppmätta grundvridningen som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  - 1:** Skriv in den uppmätta grundvridningen i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Utgångsvinkel? (0=Huvudaxel)** Q380: Vinkel som TNC:n skall rikta upp den uppmätta räta linjen till. Endast verksam när rotationsaxel = automatikmode eller C är vald (Q312 = 0 eller 6). Inmatningsområde -360.000 till 360.000

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning

### 13.6 INSTÄLLNING GRUNDVRIDNING (Cykel 404, DIN/ISO: G404)

#### 13.6 INSTÄLLNING GRUNDVRIDNING (Cykel 404, DIN/ISO: G404)

##### Cykelförlopp

Med avkännarcykel 404 kan man automatiskt ställa in en godtycklig grundvridning eller spara i preset-tabellen under programexekveringen. Du kan även använda cykel 404 när du vill återställa en aktiv grundvridning.

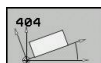
##### NC-block

###### 5 TCH PROBE 404 SAETT GRUNDVRIDNING

Q307=+0 ;FOERINST.  
GRUNDVRID.

Q305=-1 ;NUMMER I TABELL

##### Cykelparametrar



- ▶ **Förinställning vridningsvinkel:** Vinkelvärde som grundvridningen skall ställas in med. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Presetnummer i tabell Q305:** Ange vilket nummer i Preset-tabellen som TNC:n skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Inmatningsområde -1 till 99999 Vid inmatning av Q305=0 och Q305=-1, lägger TNC:n dessutom in den uppmätta grundvridningen i grundvridningsmenyn (**AVKÄNNING ROT**) i driftart **Manuell drift**.
  - 1 = Skriv över aktiv preset och aktivera
  - 0 = Kopiera aktiv preset till preset-rad 0, skriv in grundvridning i preset-rad 0 och aktivera preset 0
  - >1 = Spara grundvridning i angiven preset. Preset aktiveras inte

## Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: 13.7 G405)

### 13.7 Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405)

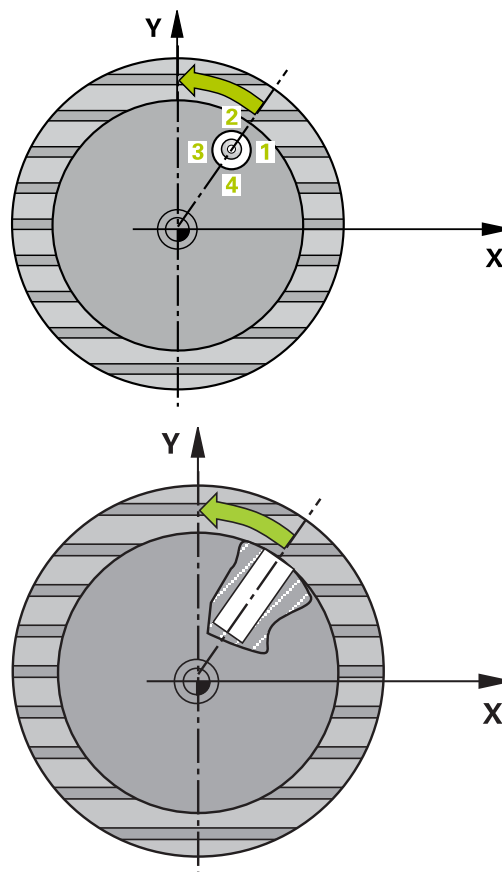
#### Cykelförlopp

Med avkännarcykel 405 mäter man

- vinkeloffset mellan det aktiva koordinatsystemets positiva Y-axeln och ett håls centrumlinje eller
- vinkeloffset mellan ett hålcentrums börposition och ärposition

Den uppmätta vinkelförskjutningen kompenseras av TNC:n genom vridning av C-axeln. Arbetsstycket kan vara uppspant på ett godtyckligt ställe på rundbordet, hålets Y-koordinat måste dock vara positiv. Om man mäter hålets vinkeloffset med avkännaraxel Y (hålet i horisontellt läge), kan det vara nödvändigt att upprepa cykeln flera gånger eftersom mätstrategin ger en onoggrannhet på ca. 1% vad beträffar snedställningen.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mät höjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen samt positionerar avkännarsystemet till det uppmätta hålets centrum
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och riktar upp arbetsstycket genom vridning av rundbordet. TNC:n vrider då rundbordet så att hålets centrumpunkt ligger i den positiva Y-axelns riktning efter kompenseringen, eller i börpositionen för hålets centrum - både vid vertikal och vid horisontell avkännaraxel. Den uppmätta vinkelförskjutningen står dessutom till förfogande i parameter Q150.



## Avkännarcyklar: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning

### 13.7 Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405)

#### Beakta vid programmeringen!



#### Varning kollisionsrisk!

För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **liten** bördiameter för fickan (hålet).

Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Ju mindre vinkelsteg man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av cirkelns mittpunkt. Minsta inmatningsvärde: 5°.

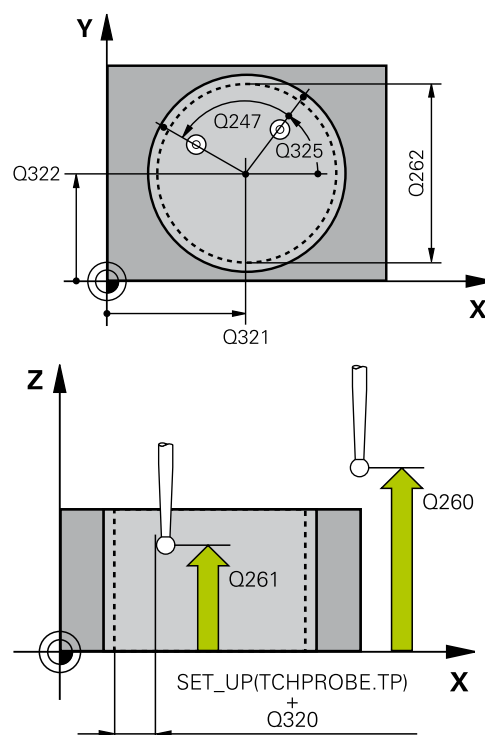


## Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: 13.7 G405)

### Cykelparametrar



- ▶ **Mitt 1:a axel** Q321 (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mitt 2:a axel** Q322 (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Om man programmerar Q322 = 0 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum i den positiva Y-axelns riktning, om man inte anger 0 i Q322 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum till börpositionen (vinkel till hålets centrum). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nominell diameter** Q262: Cirkelfickans (hålets) ungefärliga diameter. Ange ett något för litet värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120.000 till 120.000
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



### NC-block

#### 5 TCH PROBE 405 ROT VIA C-AXEL

Q321=+50 ;CENTRUM 1. AXEL

Q322=+50 ;CENTRUM 2. AXEL

Q262=10 ;NOMINELL DIAMETER

Q325=+0 ;STARTVINKEL

Q247=90 ;VINKELSTEG

Q261=-5 ;MAETHOEJD

Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND

Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD

Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD

Q337=0 ;SAETT NOLL

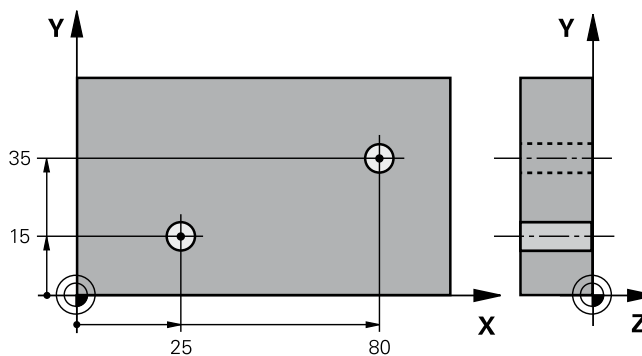
## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning

### 13.7 Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405)

- ▶ **Förflyttning till säker höjd Q301:** Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  - 0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mätthöjden
  - 1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Nollställning efter uppriktning Q337:** Bestämmer huruvida TNC:n skall ställa in positionsvärdet i C-axeln till 0 eller om vinkelförskjutningen skall skrivas in i kolumnen C i nollpunktstabellen:
  - 0:** Ändra positionsvärdet i C-axeln till 0
  - >0:** Skriv in uppmätt vinkeloffset i nollpunktstabellen med korrekt förtecken. Radnummer = värde från Q337. Om en C-förskjutning redan har skrivits in i nollpunktstabellen så adderar TNC:n den uppmätta vinkelförskjutningen med korrekt förtecken

## Exempel: Uppmätning av grundvridning via två hål 13.8

## 13.8 Exempel: Uppmätning av grundvridning via två hål



|                            |                       |                                                                    |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC401 MM      |                       |                                                                    |
| 1 TOOL CALL 69 Z           |                       |                                                                    |
| 2 TCH PROBE 401 ROT 2 HAAL |                       |                                                                    |
| Q268=+25                   | ;1:A CENTRUM 1:A AXEL | Det 1:a hålets centrumpunkt: X-koordinat                           |
| Q269=+15                   | ;1:A CENTRUM 2:A AXEL | Det 1:a hålets centrumpunkt: Y-koordinat                           |
| Q270=+80                   | ;2:A CENTRUM 1:A AXEL | Det 2:a hålets centrumpunkt: X-koordinat                           |
| Q271=+35                   | ;2:A CENTRUM 2:A AXEL | Det 2:a hålets centrumpunkt: Y-koordinat                           |
| Q261=-5                    | ;MAETHOEJD            | Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras        |
| Q260=+20                   | ;SAKERHETSHOEJD       | Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk |
| Q307=+0                    | ;FOERINST. GRUNDVRID. | Vinkel till utgångslinjen                                          |
| Q402=1                     | ;KOMPENSERING         | Kompensera snedställning genom rundbordsvridning                   |
| Q337=1                     | ;SAETT NOLL           | Nollställ positionsvärdet efter uppriktningen                      |
| 3 CALL PGM 35K47           |                       |                                                                    |
| 4 END PGM CYC401 MM        |                       |                                                                    |



# 14

**Avkännarcykler:  
Automatisk  
uppmätning av  
utgångspunkt**

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

### 14.1 Grunder

#### 14.1 Grunder

##### Översikt



Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel 8 SPEGLING, cykel 11 SKALFAKTOR och cykel 26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR inte vara aktiva.  
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.  
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:n erbjuder tolv cykler med vilka man kan ställa in utgångspunkten automatiskt eller behandla på följande sätt:

- Sätt det uppmätta värdet direkt som positionsvärde
- Skriv det uppmätta värdet till preset-tabellen
- Skriv det uppmätta värdet till en nollpunktstabell

| Cykel                                                                                                                                           | Softkey                                                                             | Sida |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 408 UTGPKT SPÅRCENTRUM<br>Uppmätning av ett spårs bredd,<br>inställning av utgångspunkten till<br>spårets centrum                               |    | 314  |
| 409 UTGPKT CENTURM KAM<br>Uppmätning av en utvändig kam,<br>inställning av utgångspunkten till<br>kammens centrum                               |    | 318  |
| 410 UTGPKT INV. REKTANGEL<br>Invändig mätning av en rektangels<br>längd och bredd, inställning<br>av rektangelns centrum som<br>utgångspunkt    |    | 321  |
| 411 UTGPKT UTV. REKTANGEL<br>Utvändig mätning av en rektangels<br>längd och bredd, inställning<br>av rektangelns centrum som<br>utgångspunkt    |    | 325  |
| 412 UTG.PUNKT INVÄNDIG CIRKEL<br>Invändig mätning av fyra godtyckliga<br>punkter på en cirkel, inställning av<br>cirkelcentrum som utgångspunkt |   | 329  |
| 413 UTGPKT UTV. CIRKEL<br>Utvändig mätning av fyra godtyckliga<br>punkter på en cirkel, inställning av<br>cirkelcentrum som utgångspunkt        |  | 334  |
| 414 UTGPKT UTV. HÖRN<br>Utvändig mätning av två räta<br>linjer, inställning av linjernas<br>skärningspunkt som utgångspunkt                     |  | 339  |
| 415 UTGPKT INV. HÖRN<br>Invändig mätning av två räta<br>linjer, inställning av linjernas<br>skärningspunkt som utgångspunkt                     |  | 343  |
| 416 UTGPKT HÅLCIRKEL CC<br>(2:a softkeyraden) Mätning av tre<br>olika hål på hålcirkeln, inställning av<br>hålcirkelcentrum som utgångspunkt    |  | 346  |
| 417 UTG.PUNKT I TS-AXEL<br>(2:a softkeyraden) Mätning av en<br>godtycklig position i avkännaraxeln<br>och inställning som utgångspunkt          |  | 349  |
| 418 UTG.PKT VIA 4 HÅL<br>(2:a softkeyraden) Korsvis mätning<br>av 4 hål, inställning av linjernas<br>skärningspunkt som utgångspunkt            |  | 351  |
| 419 UTG.PUNKT I EN AXEL<br>(2:a softkeyraden) Mätning av en<br>godtycklig position i en valbar axel<br>och inställning som utgångspunkt         |  | 354  |

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

### 14.1 Grunder

#### Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt



Man får även exekvera avkännarcyklerna 408 till 419 vid aktiv rotation (grundvridning eller cykel 10).

#### Utgångspunkt och avkännaraxel

TNC:n ställer in utgångspunkten i det bearbetningsplan som man har definierat via avkännaraxeln i sitt mätprogram

| Aktiv avkännaraxel | Inställning av utgångspunkt i |
|--------------------|-------------------------------|
| Z                  | X och Y                       |
| Y                  | Z och X                       |
| X                  | Y och Z                       |

#### Lagra beräknad utgångspunkt

Vid alla cykler för inställning av utgångspunkten kan man via inmatningsparameter Q303 och Q305 fastlägga, hur TNC:n skall lagra den beräknade utgångspunkten:

- **Q305 = 0, Q303 = valfritt värde:** TNC:n ställer in den beräknade utgångspunkten i positionspresentationen. Den nya utgångspunkten är omedelbart aktiv. Samtidigt sparar TNC:n även den via axelknapparna inställda utgångspunkten automatiskt i Preset-tabellens rad 0.
- **Q305 ej lika med 0, Q303 = -1**





Denna kombination kan endast uppstå om man

- Läser in program med cyklerna 410 till 418, som har skapats i en TNC 4xx
- Läser in program med cyklerna 410 till 418, som har skapats i en iTNC530 med äldre programvara
- Vid cykeldefinitionen av inte medvetet har definierat mätvärdesöverföring via parameter Q303

I sådana fall presenterar TNC:n ett felmeddelande eftersom hela hanteringen i kombination med nollpunktstabeller som utgår från REF har ändrats och man via parameter Q303 måste fastlägga en definierad mätvärdesöverföring.

- **Q305 ej lika med 0, Q303 = 0** TNC:n skriver den beräknade utgångspunkten till den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket. Värdet i parameter Q305 bestämmer nollpunktens nummer. **Aktivera nollpunkten via cykel 7 i NC-programmet**
- **Q305 ej lika med 0, Q303 = 1**: TNC:n skriver den beräknade utgångspunkten till preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-koordinater). Värdet i parameter Q305 bestämmer preset-numret. **Aktivera preset via cykel 247 i NC-programmet**

#### Mätresultat i Q-parametrar

TNC:n lägger in mätresultatet från respektive mätcykel i globalt verkssamma Q-parametrar Q150 till Q160. Dessa parametrar kan du använda ytterligare i ditt program. Beakta tabellen med mätresultat som finns listad vid varje cykelbeskrivning.

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

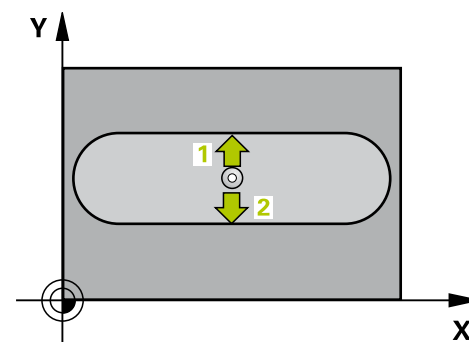
### 14.2 UTGÅNGSPUNKT MITT SPÅR (Cykel 408, DIN/ISO: G408)

#### 14.2 UTGÅNGSPUNKT MITT SPÅR (Cykel 408, DIN/ISO: G408)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 408 mäter ett spårs centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mät höjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
- 5 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



| Parameternummer | Betydelse                 |
|-----------------|---------------------------|
| Q166            | Ärvärde uppmätt spårbredd |
| Q157            | Ärvärde läge centrumpunkt |

**Beakta vid programmeringen!****Varning kollisionsrisk!**

För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **liten** spårbredd.

Om spårets bredd och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån spårets centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de båda avkänningspunkterna.

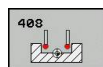
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

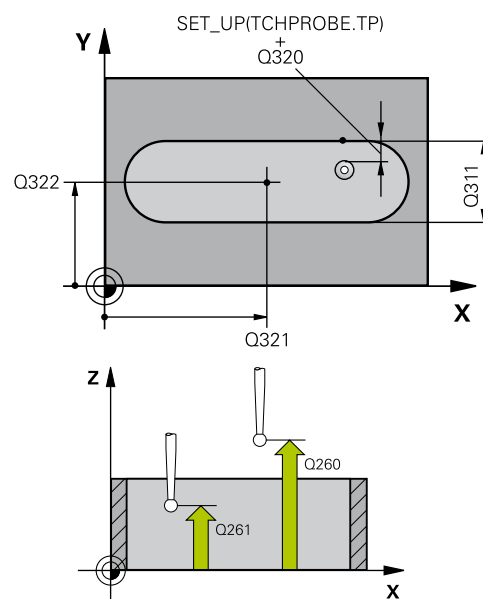
# Avkännarcyklar: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

## 14.2 UTGÅNGSPUNKT MITT SPÅR (Cykel 408, DIN/ISO: G408)

### Cykelparametrar



- ▶ **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Spårets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Spårets mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Spårets bredd** Q311 (inkremental): Spårets bredd oberoende av spårets läge i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mätaxel** Q272: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:  
**1:** Huvudaxel = Mätaxel  
**2:** Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden  
**1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i preset-tabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för spårets centrum i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till spårets centrum. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Ny utgångspunkt** Q405 (absolut): Koordinat i mätaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta spårets centrum till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



### NC-block

| 5 TCH PROBE 408 UTGPKT<br>SPARCENTRUM |
|---------------------------------------|
| Q321=+50 ;CENTRUM 1. AXEL             |
| Q322=+50 ;CENTRUM 2. AXEL             |
| Q311=25 ;SPAARBREDD                   |
| Q272=1 ;MAETAXEL                      |
| Q261=-5 ;MAETHOEJD                    |
| Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND            |
| Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD             |
| Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD           |
| Q305=10 ;NUMMER I TABELL              |
| Q405=+0 ;UTGAANGSPUNKT                |
| Q303=+1 ;OVERFOER<br>MAETVAERDE       |
| Q381=1 ;AVKAENNING TS-AXEL            |
| Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL        |
| Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL        |
| Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL         |
| Q333=+1 ;UTGAANGSPUNKT                |

- ▶ **Överför mätvärde (0,1) Q303:** Bestämmer om den uppmätta grundvridningen skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:  
**0:** Skriv in den uppmätta grundvridningen som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket  
**1:** Skriv in den uppmätta grundvridningen i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Avkänning i TS-axel Q381:** Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:  
**0:** Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln  
**1:** Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel Q382** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel Q383** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel Q384** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt i TS-axel Q333** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

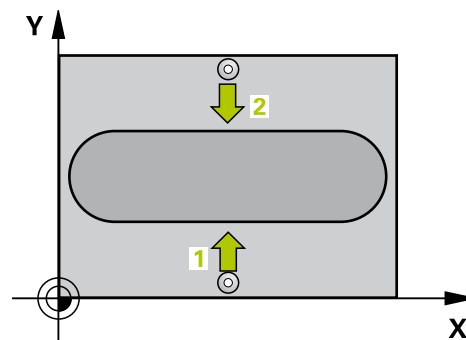
### 14.3 UTGÅNGSPUNKT MITT KAM (Cykel 409, DIN/ISO: G409)

#### 14.3 UTGÅNGSPUNKT MITT KAM (Cykel 409, DIN/ISO: G409)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 409 mäter en kams centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt på säkerhetshöjden **2** och utför den andra avkänningen
- 4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
- 5 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



| Parameternummer | Betydelse                 |
|-----------------|---------------------------|
| Q166            | Ärvärde uppmätt kambredd  |
| Q157            | Ärvärde läge centrumpunkt |

##### Beakta vid programmeringen!



##### Varning kollisionsrisk!

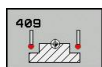
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket skall man ange en kambredd som är något för **stor**.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

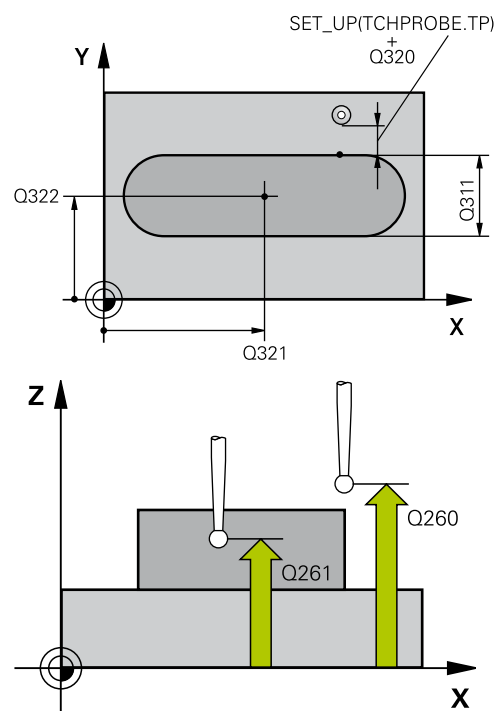
När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

# UTGÅNGSPUNKT MITT KAM (Cykel 409, DIN/ISO: G409) 14.3

## Cykelparametrar



- ▶ **Mitt 1:a axel** Q321 (absolut): Kammens centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mitt 2:a axel** Q322 (absolut): Kammens centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Kambredd** Q311 (inkremental): Kammens bredd oberoende av kammens läge i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mätaxel** Q272: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:  
**1:** Huvudaxel = Mätaxel  
**2:** Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i preset-tabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för kammens centrum i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till kammens centrum. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Ny utgångspunkt** Q405 (absolut): Koordinat i mätaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta kammens centrum till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta grundvridningen skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:  
**0:** Skriv in den uppmätta grundvridningen som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket  
**1:** Skriv in den uppmätta grundvridningen i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:  
**0:** Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln  
**1:** Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln



## NC-block

| 5 TCH PROBE 409 UTGPKT CENTRUM KAM |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                           | ;CENTRUM 1. AXEL      |
| Q322=+50                           | ;CENTRUM 2. AXEL      |
| Q311=25                            | ;KAMBREDD             |
| Q272=1                             | ;MAETAXEL             |
| Q261=-5                            | ;MAETHOEJD            |
| Q320=0                             | ;SAEKERHETSAVSTAAND   |
| Q260=+20                           | ;SAEKERHETSHOEJD      |
| Q305=10                            | ;NUMMER I TABELL      |
| Q405=+0                            | ;UTGAANGSPUNKT        |
| Q303=+1                            | ;OVERFOER MAETVAERDE  |
| Q381=1                             | ;AVKAENNING TS-AXEL   |
| Q382=+85                           | ;1:A KO. FOER TS-AXEL |
| Q383=+50                           | ;2:A KO. FOER TS-AXEL |
| Q384=+0                            | ;3:E KO. FOER TS-AXEL |
| Q333=+1                            | ;UTGAANGSPUNKT        |

**14.3 UTGÅNGSPUNKT MITT KAM (Cykel 409, DIN/ISO: G409)**

- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel Q382**  
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel Q383**  
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel Q384**  
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt i TS-axel Q333 (absolut):**  
Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



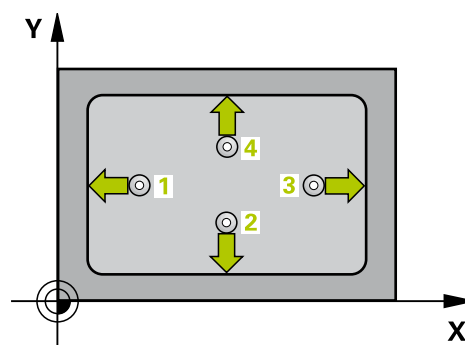
## UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, 14.4 DIN/ISO: G410)

### 14.4 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ISO: G410)

#### Cykelförlopp

Avkännarcykel 410 mäter en rektangulär fickas centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mätthöjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312)
- 6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning och lagrar ärvärdet i följande Q-parametrar.



| Parameternummer | Betydelse                             |
|-----------------|---------------------------------------|
| Q151            | Ärvärde centrum huvudaxel             |
| Q152            | Ärvärde centrum komplementaxel        |
| Q154            | Ärvärde sidans längd i huvudaxel      |
| Q155            | Ärvärde sidans längd i komplementaxel |

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

### 14.4 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ISO: G410)

#### Beakta vid programmeringen!



#### Varning kollisionsrisk!

För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man något för **låga** värden för den 1:a och den 2:a sidans längd.

Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

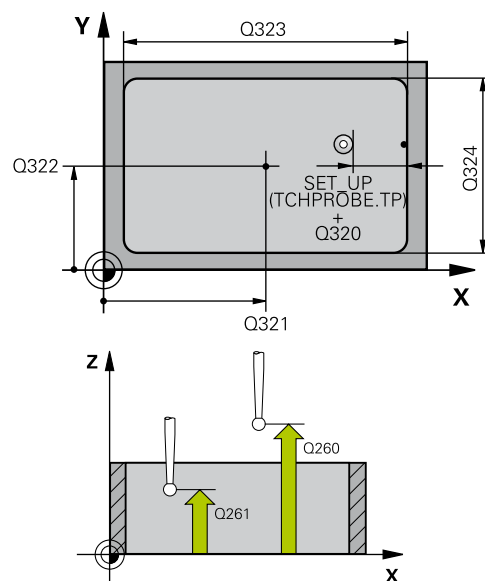
När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

## UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, 14.4 DIN/ISO: G410)

### Cykelparametrar



- ▶ **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1. sidans längd** Q323 (inkrementalt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **2. sidans längd** Q324 (inkrementalt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden  
**1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Nollpunktsnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för fickans centrum i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till fickans centrum. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



### NC-block

#### 5 TCH PROBE 410 UTGPKT INV. REKTANGEL

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| Q321=+50 | ;CENTRUM 1. AXEL        |
| Q322=+50 | ;CENTRUM 2. AXEL        |
| Q323=60  | ;1. SIDANS LAENGD       |
| Q324=20  | ;2. SIDANS LAENGD       |
| Q261=-5  | ;MAETHOEJD              |
| Q320=0   | ;SAEKERHETSAVSTAAND     |
| Q260=+20 | ;SAEKERHETSHOEJD        |
| Q301=0   | ;FLYTТА TILL S.HOEJD    |
| Q305=10  | ;NUMMER I TABELL        |
| Q331=+0  | ;UTGAANGSPUNKT          |
| Q332=+0  | ;UTGAANGSPUNKT          |
| Q303=+1  | ;OVERFOER<br>MAETVAERDE |
| Q381=1   | ;AVKAENNING TS-AXEL     |
| Q382=+85 | ;1:A KO. FOER TS-AXEL   |
| Q383=+50 | ;2:A KO. FOER TS-AXEL   |
| Q384=+0  | ;3:E KO. FOER TS-AXEL   |
| Q333=+1  | ;UTGAANGSPUNKT          |

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

### 14.4 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ISO: G410)

- ▶ **Överför mätvärde (0,1) Q303:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:  
**-1:** Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312)  
**0:** Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket  
**1:** Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Avkänning i TS-axel Q381:** Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:  
**0:** Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln  
**1:** Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel Q382** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel Q383** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel Q384** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt Q333** (absolut): Koordinat som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

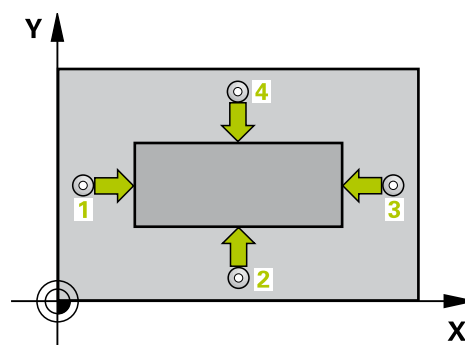
## UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, 14.5 DIN/ISO: G411)

### 14.5 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ISO: G411)

#### Cykelförlopp

Avkännarcykel 411 mäter en rektulär tapp centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mätthöjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 312)
- 6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning och lagrar ärvärdet i följande Q-parametrar.



| Parameternummer | Betydelse                             |
|-----------------|---------------------------------------|
| Q151            | Ärvärde centrum huvudaxel             |
| Q152            | Ärvärde centrum komplementaxel        |
| Q154            | Ärvärde sidans längd i huvudaxel      |
| Q155            | Ärvärde sidans längd i komplementaxel |

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

### 14.5 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ISO: G411)

#### Beakta vid programmeringen!



#### Varning kollisionsrisk!

För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man något för **stora** värden för tappens 1:a och 2:a sidas längd.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

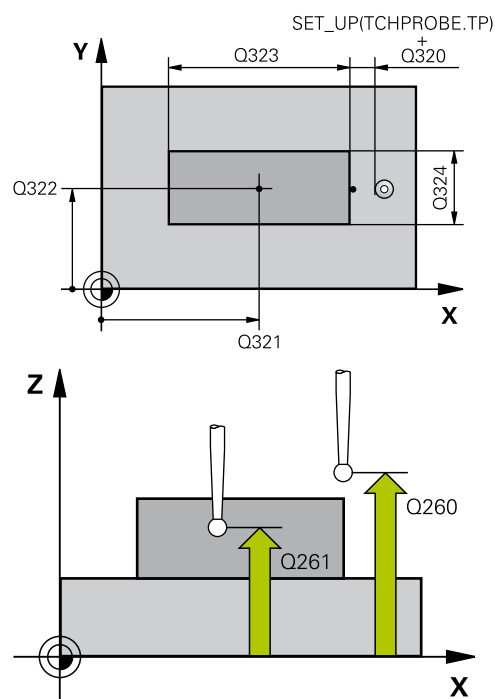
När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

## UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, 14.5 DIN/ISO: G411)

### Cykelparametrar



- ▶ **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1. sidans längd** Q323 (inkrementalt): Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **2. sidans längd** Q324 (inkrementalt): Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden  
**1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för tappens centrum i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till tappens centrum. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



### NC-block

#### 5 TCH PROBE 411 UTGPKT UTV. REKTANGEL

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| Q321=+50 | ;CENTRUM 1. AXEL        |
| Q322=+50 | ;CENTRUM 2. AXEL        |
| Q323=60  | ;1. SIDANS LAENGD       |
| Q324=20  | ;2. SIDANS LAENGD       |
| Q261=-5  | ;MAETHOEJD              |
| Q320=0   | ;SAEKERHETSAVSTAAND     |
| Q260=+20 | ;SAEKERHETSHOEJD        |
| Q301=0   | ;FLYTТА TILL S.HOEJD    |
| Q305=0   | ;NUMMER I TABELL        |
| Q331=+0  | ;UTGAANGSPUNKT          |
| Q332=+0  | ;UTGAANGSPUNKT          |
| Q303=+1  | ;OVERFOER<br>MAETVAERDE |
| Q381=1   | ;AVKAENNING TS-AXEL     |
| Q382=+85 | ;1:A KO. FOER TS-AXEL   |
| Q383=+50 | ;2:A KO. FOER TS-AXEL   |
| Q384=+0  | ;3:E KO. FOER TS-AXEL   |
| Q333=+1  | ;UTGAANGSPUNKT          |

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

### 14.5 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ISO: G411)

- ▶ **Överför mätvärde (0,1) Q303:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:  
**-1:** Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312)  
**0:** Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket  
**1:** Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Avkänning i TS-axel Q381:** Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:  
**0:** Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln  
**1:** Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel Q382** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel Q383** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel Q384** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt i TS-axel Q333** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

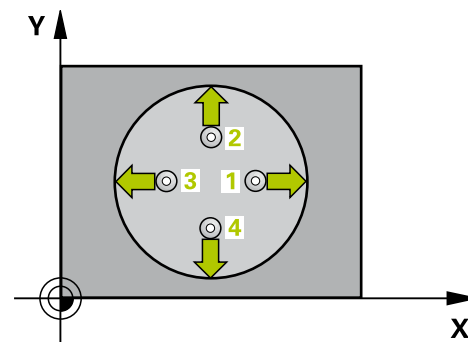


## 14.6 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (Cykel 412, DIN/ISO: G412)

### Cykelförlopp

Avkännarcykel 412 mäter en cirkulär fickas (håls) centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mätthöjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
- 6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



| Parameternummer | Betydelse                      |
|-----------------|--------------------------------|
| Q151            | Ärvärde centrum huvudaxel      |
| Q152            | Ärvärde centrum komplementaxel |
| Q153            | Ärvärde diameter               |

**Beakta vid programmeringen!****Varning kollisionsrisk!**

För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **liten** bördiameter för fickan (hålet).

Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

Ju mindre vinkelsteg Q247 man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av utgångspunkten. Minsta inmatningsvärde: 5°.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

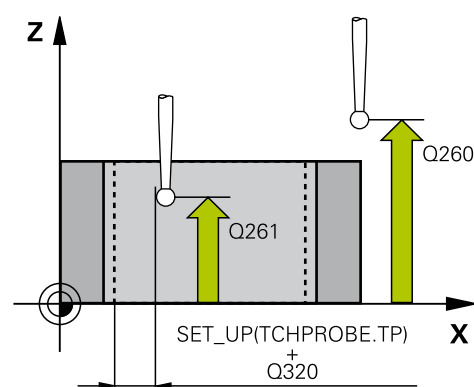
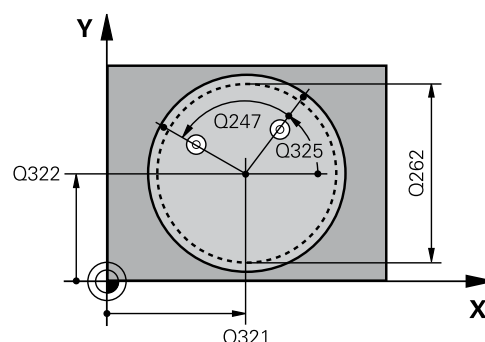
När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

# UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (Cykel 412, DIN/ISO: G412) 14.6

## Cykelparametrar



- **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Om man programmerar Q322 = 0 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum i den positiva Y-axelns riktning, om man inte anger 0 i Q322 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum till börpositionen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Cirkelfickans (hållets) ungefärliga diameter. Ange ett något för litet värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120.000 till 120.000
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden  
**1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



## NC-block

### 5 TCH PROBE 412 UTGPKT INV. CIRKEL

Q321=+50 ;CENTRUM 1. AXEL

Q322=+50 ;CENTRUM 2. AXEL

Q262=75 ;NOMINELL DIAMETER

Q325=+0 ;STARTVINKEL

Q247=+60 ;VINKELSTEG

Q261=-5 ;MAETHOEJD

Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND

Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD

Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD

Q305=12 ;NUMMER I TABELL

Q331=+0 ;UTGAANGSPUNKT

Q332=+0 ;UTGAANGSPUNKT

Q303=+1 ;OVERFOER  
MAETVAERDE

Q381=1 ;AVKAENNING TS-AXEL

## Avkännarcyklar: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

### 14.6 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (Cykel 412, DIN/ISO: G412)

- ▶ **Nollpunktsnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för fickans centrum i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till fickans centrum. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:  
**-1:** Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 312)  
**0:** Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket  
**1:** Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:  
**0:** Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln  
**1:** Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

|                                |
|--------------------------------|
| Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL |
|--------------------------------|

|                                |
|--------------------------------|
| Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL |
|--------------------------------|

|                               |
|-------------------------------|
| Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL |
|-------------------------------|

|                        |
|------------------------|
| Q333=+1 ;UTGAANGSPUNKT |
|------------------------|

|                           |
|---------------------------|
| Q423=4 ;ANTAL MAETPUNKTER |
|---------------------------|

|                             |
|-----------------------------|
| Q365=1 ;TYP AV FOERFLYTNING |
|-----------------------------|

## UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (Cykel 412, DIN/ISO: G412) 14.6

- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel Q384**  
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt i TS-axel Q333 (absolut):**  
Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Antal mätpunkter (4/3) Q423:** Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:  
**4:** Använd 4 mätpunkter (standardinställning)  
**3:** Använd 3 mätpunkter
- ▶ **Förflyttningstyp? Rätlinje=0/Cirkel=1 Q365:**  
Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:  
**0:** Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna  
**1:** Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

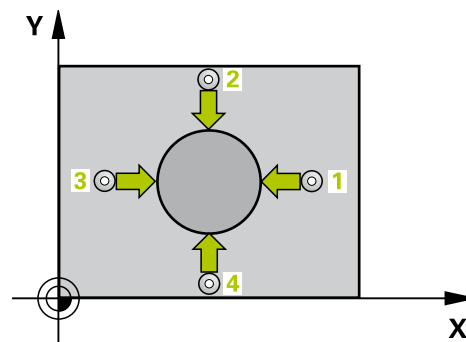
### 14.7 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413)

#### 14.7 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 413 mäter en cirkulär tapp's centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mät höjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
- 6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



| Parameternummer | Betydelse                      |
|-----------------|--------------------------------|
| Q151            | Ärvärde centrum huvudaxel      |
| Q152            | Ärvärde centrum komplementaxel |
| Q153            | Ärvärde diameter               |

## UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413) 14.7

### Beakta vid programmeringen!



#### Varning kollisionsrisk!

För att förhindra kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **stor** nominell diameter för tappen.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Ju mindre vinkelsteg Q247 man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av utgångspunkten. Minsta inmatningsvärde: 5°.

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

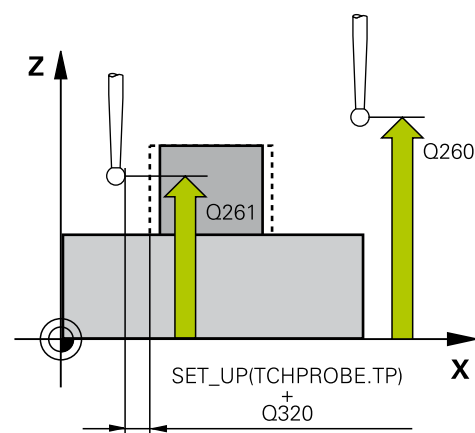
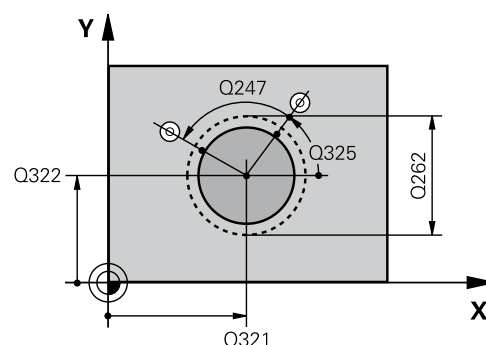
# Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

## 14.7 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413)

### Cykelparametrar



- **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Om man programmerar Q322 = 0 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum i den positiva Y-axelns riktning, om man inte anger 0 i Q322 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum till börpositionen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Tappens ungefärliga diameter. Ange ett något för stort värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120.000 till 120.000
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden  
**1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



### NC-block

| 5 TCH PROBE 413 UTGPKT UTV. CIRKEL |
|------------------------------------|
| Q321=+50 ;CENTRUM 1. AXEL          |
| Q322=+50 ;CENTRUM 2. AXEL          |
| Q262=75 ;NOMINELL DIAMETER         |
| Q325=+0 ;STARTVINKEL               |
| Q247=+60 ;VINKELSTEG               |
| Q261=-5 ;MAETHOEJD                 |
| Q320=0 ;SAEGERHETSAVSTAAND         |
| Q260=+20 ;SAEGERHETSHOEJD          |
| Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD        |
| Q305=15 ;NUMMER I TABELL           |
| Q331=+0 ;UTGAANGSPUNKT             |
| Q332=+0 ;UTGAANGSPUNKT             |



## UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413) 14.7

- ▶ **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för tappens centrum i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till tappens centrum. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  - 1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 312)
  - 0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  - 1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  - 0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  - 1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

|          |                          |
|----------|--------------------------|
| Q303=+1  | ;OVERFOER<br>MAETVAERDE  |
| Q381=1   | ;AVKAENNING TS-AXEL      |
| Q382=+85 | ;1:A KO. FOER TS-AXEL    |
| Q383=+50 | ;2:A KO. FOER TS-AXEL    |
| Q384=+0  | ;3:E KO. FOER TS-AXEL    |
| Q333=+1  | ;UTGAANGSPUNKT           |
| Q423=4   | ;ANTAL MAETPUNKTER       |
| Q365=1   | ;TYP AV<br>FOERFLYTTNING |

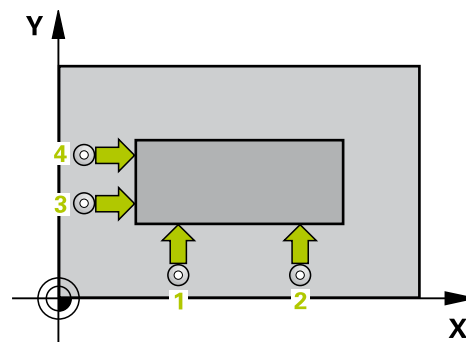
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel Q384**  
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt i TS-axel Q333 (absolut):**  
Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Antal mätpunkter (4/3) Q423:** Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:  
**4:** Använd 4 mätpunkter (standardinställning)  
**3:** Använd 3 mätpunkter
- ▶ **Förflyttningstyp? Rätlinje=0/Cirkel=1 Q365:**  
Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:  
**0:** Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna  
**1:** Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

## 14.8 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIGT HÖRN (Cykel 414, DIN/ISO: G414)

### Cykelförlopp

Avkännarcykel 414 mäter skärningspunkten mellan två linjer och ställer in utgångspunkten till denna skärningspunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 284) till den första avkänningspunkten **1** (se bilden uppe till höger). TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till respektive förflyttningsriktning
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade 3:e mätpunkten.
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 312) och sparar koordinaterna för det uppmätta hörnet i nedan angivna Q-parametrar
- 4 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



| Parameternummer | Betydelse                   |
|-----------------|-----------------------------|
| Q151            | Ärvärde hörn huvudaxel      |
| Q152            | Ärvärde hörn komplementaxel |

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

### 14.8 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIGT HÖRN (Cykel 414, DIN/ISO: G414)

#### Beakta vid programmeringen!

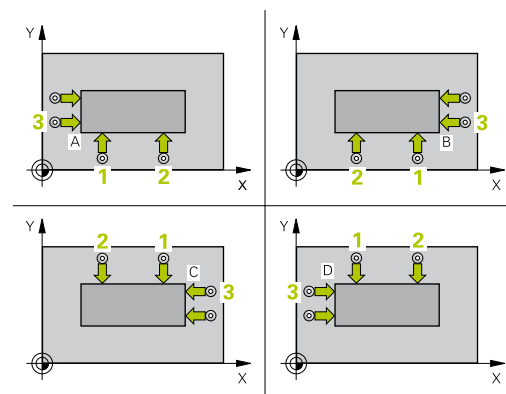


#### Varning kollisionsrisk!

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.



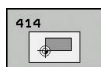
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. TNC:n mäter alltid den första linjen i bearbetningsplanets komplementaxels riktning. Genom läget på mätpunkterna **1** och **3** bestämmer man vilket hörn som TNC:n skall ställa in utgångspunkten i (se bilden till höger och efterföljande tabell).



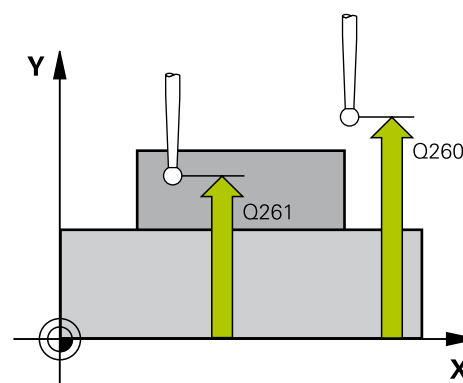
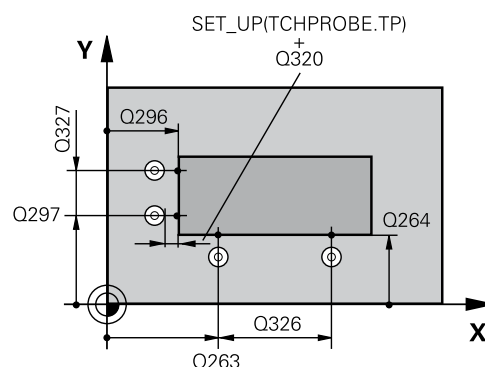
| Hörn | Koordinat X                             | Koordinat Y                             |
|------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| A    | Punkt <b>1</b> större än punkt <b>3</b> | Punkt <b>1</b> mindre än punkt <b>3</b> |
| B    | Punkt <b>1</b> mindre än punkt <b>3</b> | Punkt <b>1</b> mindre än punkt <b>3</b> |
| C    | Punkt <b>1</b> mindre än punkt <b>3</b> | Punkt <b>1</b> större än punkt <b>3</b> |
| D    | Punkt <b>1</b> större än punkt <b>3</b> | Punkt <b>1</b> större än punkt <b>3</b> |

# UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIGT HÖRN (Cykel 414, DIN/ISO: G414) 14.8

## Cykelparametrar



- ▶ **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Avstånd 1:a axel** Q326 (inkrementalt): Avstånd mellan den första och den andra mätpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **3:a Mätpunkt 1:a axel** Q296 (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **3:e Mätpunkt 2:a axel** Q297 (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Avstånd 2:a axel** Q327 (inkrementalt): Avstånd mellan den tredje och den fjärde mätpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  - 0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  - 1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Utför grundvridning** Q304: Bestämmer om TNC:n skall kompensera för arbetsstyckets snedställning med en grundvridning:
  - 0:** Utför inte grundvridning
  - 1:** Utför grundvridning



## NC-block

### 5 TCH PROBE 414 UTGPKT UTV. HOERN

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q263=+37 | ; 1:A PUNKT 1:A AXEL  |
| Q264=+7  | ; 1:A PUNKT 2:A AXEL  |
| Q326=50  | ; AVSTAAND 1. AXEL    |
| Q296=+95 | ; 3. PUNKT 1. AXEL    |
| Q297=+25 | ; 3. PUNKT 2. AXEL    |
| Q327=45  | ; AVSTAAND 2. AXEL    |
| Q261=-5  | ; MAETHOEJD           |
| Q320=0   | ; SAEKERHETSAVSTAAND  |
| Q260=+20 | ; SAEKERHETSHOEJD     |
| Q301=0   | ; FLYTTA TILL S.HOEJD |
| Q304=0   | ; GRUNDVRIDNING       |
| Q305=7   | ; NUMMER I TABELL     |
| Q331=+0  | ; UTGAANGSPUNKT       |
| Q332=+0  | ; UTGAANGSPUNKT       |
| Q303=+1  | ; OVERFOER MAETVAERDE |
| Q381=1   | ; AVKAENNING TS-AXEL  |

- ▶ **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för hörnet i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till hörnet. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  - 1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312)
  - 0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  - 1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  - 0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  - 1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel** Q384 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt i TS-axel** Q333 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL

Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL

Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL

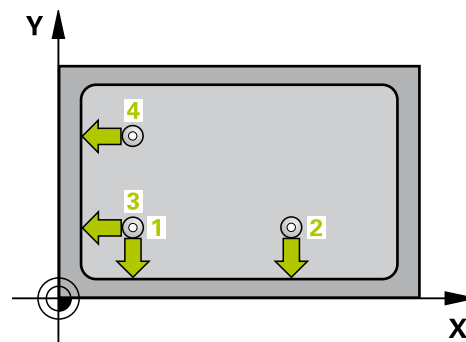
Q333=+1 ;UTGAANGSPUNKT

## 14.9 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIGT HÖRN (Cykel 415, DIN/ISO: G415)

### Cykelförlopp

Avkännarcykel 415 mäter skärningspunkten mellan två linjer och ställer in utgångspunkten till denna skärningspunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 284) till den första avkänningspunkten **1** (se bilden uppe till höger) som du har definierat i cykeln. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till respektive förflyttningsriktning
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Avkänningsriktningen utläses ur hörnnumret.
- 1 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 2 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 312) och sparar koordinaterna för det uppmätta hörnet i nedan angivna Q-parametrar
- 4 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



| Parameternummer | Betydelse                   |
|-----------------|-----------------------------|
| Q151            | Ärvärde hörn huvudaxel      |
| Q152            | Ärvärde hörn komplementaxel |

### Beakta vid programmeringen!



#### Varning kollisionsrisk!

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. TNC:n mäter alltid den första linjen i bearbetningsplanets komplementaxels riktning.

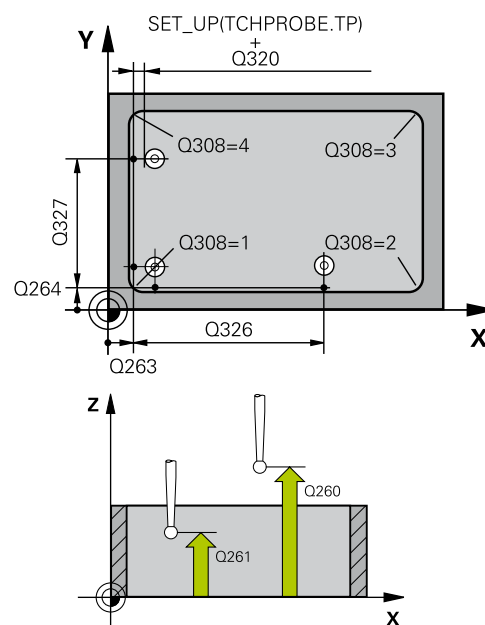
# Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

## 14.9 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIGT HÖRN (Cykel 415, DIN/ISO: G415)

### Cykelparametrar



- ▶ **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Avstånd 1:a axel** Q326 (inkrementalt): Avstånd mellan den första och den andra mätpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Avstånd 2:a axel** Q327 (inkrementalt): Avstånd mellan den tredje och den fjärde mätpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Hörn** Q308: Numret på hörnet i vilket TNC:n skall ställa in utgångspunkten. Inmatningsområde 1 till 4
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  - 0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  - 1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Utför grundvridning** Q304: Bestämmer om TNC:n skall kompensera för arbetsstyckets snedställning med en grundvridning:
  - 0:** Utför inte grundvridning
  - 1:** Utför grundvridning
- ▶ **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för hörnet i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till hörnet. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999



### NC-block

| 5 TCH PROBE 415 UTGPKT INV. HOERN |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Q263=+37                          | ;1:A PUNKT 1:A AXEL     |
| Q264=+7                           | ;1:A PUNKT 2:A AXEL     |
| Q326=50                           | ;AVSTAAND 1. AXEL       |
| Q296=+95                          | ;3. PUNKT 1. AXEL       |
| Q297=+25                          | ;3. PUNKT 2. AXEL       |
| Q327=45                           | ;AVSTAAND 2. AXEL       |
| Q261=-5                           | ;MAETHOEJD              |
| Q320=0                            | ;SAEKERHETSAVSTAAND     |
| Q260=+20                          | ;SAEKERHETSHOEJD        |
| Q301=0                            | ;FLYTТА TILL S.HOEJD    |
| Q304=0                            | ;GRUNDVRIDNING          |
| Q305=7                            | ;NUMMER I TABELL        |
| Q331=+0                           | ;UTGAANGSPUNKT          |
| Q332=+0                           | ;UTGAANGSPUNKT          |
| Q303=+1                           | ;OVERFOER<br>MAETVAERDE |
| Q381=1                            | ;AVKAENNING TS-AXEL     |
| Q382=+85                          | ;1:A KO. FOER TS-AXEL   |
| Q383=+50                          | ;2:A KO. FOER TS-AXEL   |
| Q384=+0                           | ;3:E KO. FOER TS-AXEL   |
| Q333=+1                           | ;UTGAANGSPUNKT          |



## UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIGT HÖRN (Cykel 415, DIN/ISO: G415) 14.9

- ▶ **Ny utgångspunkt huvudaxel Q331 (absolut):**  
Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt komplementaxel Q332 (absolut):**  
Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Överför mätvärde (0,1) Q303:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:  
  - 1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 312)
  - 0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  - 1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Avkänning i TS-axel Q381:** Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:  
  - 0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  - 1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel Q382 (absolut):** Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel Q383 (absolut):** Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel Q384 (absolut):** Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt i TS-axel Q333 (absolut):**  
Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

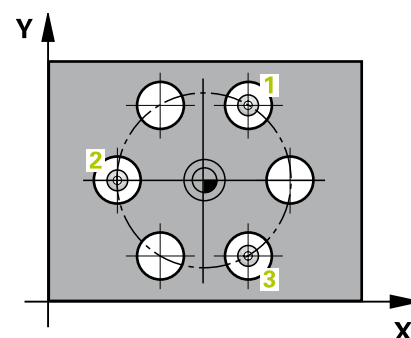
### 14.10 UTGÅNGSPUNKT HÅLCIRKELCENTRUM (Cykel 416, DIN/ISO: G416)

#### 14.10 UTGÅNGSPUNKT HÅLCIRKELCENTRUM (Cykel 416, DIN/ISO: G416)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 416 beräknar en hålcirkels centrumpunkt genom mätning av tre hål och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 5 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det tredje hålet **3**
- 6 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det tredje hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 7 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
- 8 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



| Parameternummer | Betydelse                      |
|-----------------|--------------------------------|
| Q151            | Ärvärde centrum huvudaxel      |
| Q152            | Ärvärde centrum komplementaxel |
| Q153            | Ärvärde hålcirkel diameter     |

##### Beakta vid programmeringen!



##### Varning kollisionsrisk!

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.



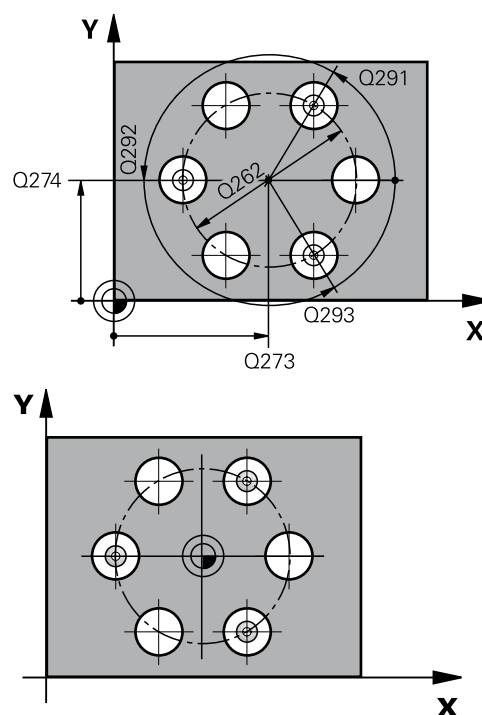
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

# UTGÅNGSPUNKT HÅLCIRKELCENTRUM (Cykel 416, DIN/ISO: G416) 14.10

## Cykelparametrar



- ▶ **Mitt 1:a axel** Q273 (absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mitt 2:a axel** Q274 (absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nominell diameter** Q262: Ange hålcirkelns ungefärliga diameter. Ju mindre håldiametern är desto noggrannare måste man ange den nominella diametern. Inmatningsområde -0 till 99999.9999
- ▶ **Vinkel 1:a hålet** Q291 (absolut): Polär koordinatvinkel till det första hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Vinkel 2:a hålet** Q292 (absolut): Polär koordinatvinkel till det andra hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Vinkel 3:e hålet** Q293 (absolut): Polär koordinatvinkel till det tredje hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nollpunktsnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för hålcirkelns centrum i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till hålcirkelns centrum. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta hålcirkelns centrum till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta hålcirkelns centrum till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



## NC-block

5 TCH PROBE 416 UTGPKT  
HAALCIRKEL CC

Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL

Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL

Q262=90 ;NOMINELL DIAMETER

Q291=+34 ;VINKEL 1:A HAAL

Q292=+70 ;VINKEL 2:A HAAL

Q293=+210;VINKEL 3:E HAAL

Q261=-5 ;MAETHOEJD

Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD

Q305=12 ;NUMMER I TABELL

Q331=+0 ;UTGAANGSPUNKT

Q332=+0 ;UTGAANGSPUNKT

Q303=+1 ;OVERFOER  
MAETVAERDE

Q381=1 ;AVKAENNING TS-AXEL

Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL

Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL

Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL

Q333=+1 ;UTGAANGSPUNKT

Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND

- ▶ **Överför mätvärde (0,1) Q303:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:  
**-1:** Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312)  
**0:** Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket  
**1:** Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Avkänning i TS-axel Q381:** Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:  
**0:** Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln  
**1:** Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel Q382** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel Q383** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel Q384** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt i TS-axel Q333** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd Q320** (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET\_UP** (avkännartabellen) och endast vid avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999

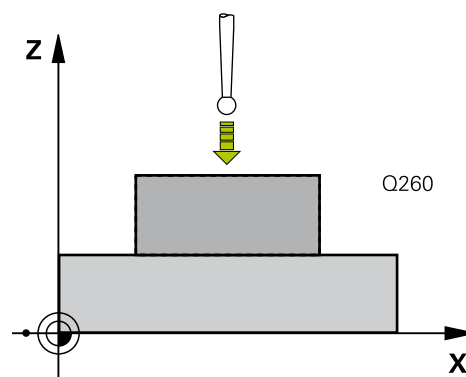
## UTGÅNGSPUNKT I AVKÄNNARAXELN (Cykel 417, DIN/ISO: G417) 14.11

### 14.11 UTGÅNGSPUNKT I AVKÄNNARAXELN (Cykel 417, DIN/ISO: G417)

#### Cykelförlopp

Avkännarcykel 417 mäter en godtycklig koordinat i avkännaraxeln och ställer in utgångspunkten till denna koordinat. Man kan välja om TNC:n även skall skriva den uppmätta koordinaten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i den positiva avkännaraxelns riktning
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet i avkännaraxeln till den angivna koordinaten för avkänningspunkten **1** och mäter upp är-positionen genom en enkel avkänning
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar



| Parameternummer | Betydelse |
|-----------------|-----------|
|-----------------|-----------|

|      |                       |
|------|-----------------------|
| Q160 | Ärvärde uppmätt punkt |
|------|-----------------------|

#### Beakta vid programmeringen!



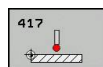
##### Varning kollisionsrisk!

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

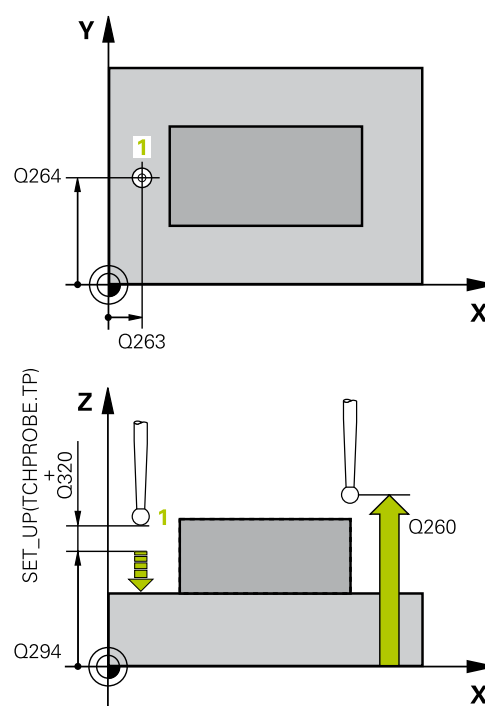


Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. TNC:n ställer sedan in utgångspunkten i denna axel.

## Cykelparametrar



- **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 3:e axel** Q294 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nollpunktsnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaten i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till den avkända ytan. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999
- **Ny utgångspunkt** Q333 (absolut): Koordinat som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:  
**-1:** Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312)  
**0:** Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket  
**1:** Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)



## NC-block

| 5 TCH PROBE 417 UTG.PUNKT I TS-AXEL |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q263=+25                            | ; 1:A PUNKT 1:A AXEL  |
| Q264=+25                            | ; 1:A PUNKT 2:A AXEL  |
| Q294=+25                            | ; 1:A PUNKT 3:E AXEL  |
| Q320=0                              | ; SAEKERHETSAVSTAAND  |
| Q260=+50                            | ; SAEKERHETSHOEJD     |
| Q305=0                              | ; NUMMER I TABELL     |
| Q333=+0                             | ; UTGAANGSPUNKT       |
| Q303=+1                             | ; OVERFOER MAETVAERDE |

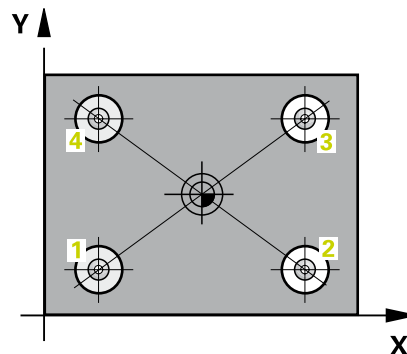
## UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418) 14.12

### 14.12 UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418)

#### Cykelförlopp

Avkännarcykel 418 beräknar skärningspunkten mellan linjerna som förbinder de båda hålprens centrumpunkter och ställer in utgångspunkten till skärningspunkten. Man kan välja om TNC:n även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till centrum på det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 5 TNC:n upprepar steg 3 och 4 för hålen **3** och **4**
- 6 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312). TNC:n beräknar utgångspunkten som skärningspunkten mellan linjerna som förbinder hålcentrum **1/3** och **2/4** och lagrar ärvärdena i de nedan angivna Q-parametrarna
- 7 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



| Parameternummer | Betydelse                             |
|-----------------|---------------------------------------|
| Q151            | Ärvärde skärningspunkt huvudaxel      |
| Q152            | Ärvärde skärningspunkt komplementaxel |

#### Beakta vid programmeringen!



##### Varning kollisionsrisk!

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

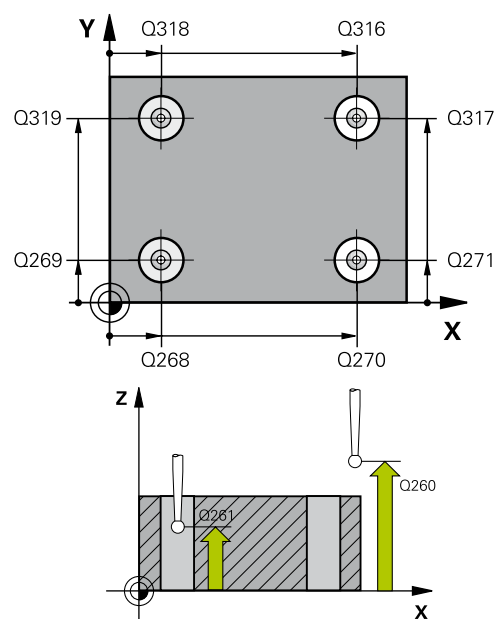


## 14.12 UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418)

## Cykelparametrar



- ▶ **1:a hål: Centrum i 1:a axeln** Q268 (absolut):  
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a hål: Centrum i 2:a axeln** Q269 (absolut):  
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a hål: Centrum i 1:a axeln** Q270 (absolut):  
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a hål: Centrum i 2:a axeln** Q271 (absolut):  
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **3 centrum 1. axel** Q316 (absolut): Det 3. hålets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **3 centrum 2. axel** Q317 (absolut): Det 3. hålets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **4 centrum 1. axel** Q318 (absolut): Det 4. hålets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **4 centrum 2. axel** Q319 (absolut): Det 4. hålets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut):  
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nollpunktsnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för förbindelselinjernas skärningspunkt i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till förbindelselinjernas skärningspunkt. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut):  
Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta skärningspunkt mellan förbindelselinjerna till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



## NC-block

|                                           |
|-------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 418 UTG.PKT VIA 4 HAAL</b> |
| <b>Q268=+20 ;1:A CENTRUM 1:A AXEL</b>     |
| <b>Q269=+25 ;1:A CENTRUM 2:A AXEL</b>     |
| <b>Q270=+150;2:A CENTRUM 1:A AXEL</b>     |
| <b>Q271=+25 ;2:A CENTRUM 2:A AXEL</b>     |
| <b>Q316=+150;3:E CENTRUM 1:A AXEL</b>     |
| <b>Q317=+85 ;3:E CENTRUM 2:A AXEL</b>     |
| <b>Q318=+22 ;4:E CENTRUM 1:A AXEL</b>     |
| <b>Q319=+80 ;4:E CENTRUM 2:A AXEL</b>     |
| <b>Q261=-5 ;MAETHOEJD</b>                 |
| <b>Q260=+10 ;SAEKERHETSHOEJD</b>          |
| <b>Q305=12 ;NUMMER I TABELL</b>           |
| <b>Q331=+0 ;UTGAANGSPUNKT</b>             |
| <b>Q332=+0 ;UTGAANGSPUNKT</b>             |
| <b>Q303=+1 ;OVERFOER MAETVAERDE</b>       |
| <b>Q381=1 ;AVKAENNING TS-AXEL</b>         |
| <b>Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL</b>     |



## UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418) 14.12

- ▶ **Ny utgångspunkt komplementaxel Q332 (absolut):**  
Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta skärningspunkten mellan förbindelselinjerna till. Grundinställning = 0.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Överför mätvärde (0,1) Q303:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:  
-1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 312)  
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket  
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Avkänning i TS-axel Q381:** Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:  
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln  
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel Q382 (absolut):** Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel Q383 (absolut):** Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel Q384 (absolut):** Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Ny utgångspunkt i TS-axel Q333 (absolut):**  
Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0.  
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

|                                |
|--------------------------------|
| Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL |
| Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL  |
| Q333=+0 ;UTGAANGSPUNKT         |

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

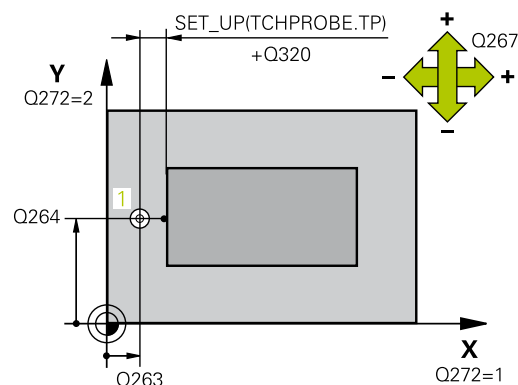
### 14.13 UTGÅNGSPUNKT I EN AXEL (Cykel 419, DIN/ISO: G419)

#### 14.13 UTGÅNGSPUNKT I EN AXEL (Cykel 419, DIN/ISO: G419)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 419 mäter en godtycklig koordinat i en valbar axel och ställer in utgångspunkten till denna koordinat. Man kan välja om TNC:n även skall skriva den uppmätta koordinaten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den programmerade avkänningsriktningen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter är-positionen genom en enstaka avkänning.
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312)



##### Beakta vid programmeringen!

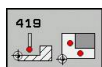


Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

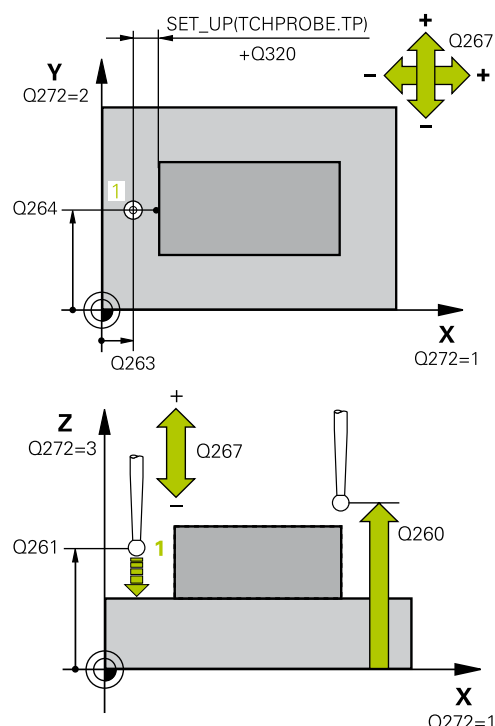
När du använder flera Cykel 419 i följd, för att lagra flera axlars utgångspunkter i Preset-tabellen, måste du aktivera det preset-nummer som Cykel 419 har skrivit till efter varje utförd Cykel 419 (behövs inte när du skriver över den aktiva preseten).

## UTGÅNGSPUNKT I EN AXEL (Cykel 419, DIN/ISO: G419) 14.13

## Cykelparametrar



- ▶ **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mätaxel (1...3: 1=Huvudaxel)** Q272: Axel som mätningen skall utföras i:
  - 1: Huvudaxel = Mätaxel
  - 2: Komplementaxel = Mätaxel
  - 3: Avkännaraxel = Mätaxel



### NC-block

|                                    |
|------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 419 UTGPUNKT I EN AXEL |
| Q263=+25 ;1:A PUNKT 1:A AXEL       |
| Q264=+25 ;1:A PUNKT 2:A AXEL       |
| Q261=+25 ;MAETHOEJD                |
| Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND         |
| Q260=+50 ;SAEKERHETSHOEJD          |
| Q272=+1 ;MAETAXEL                  |
| Q267=+1 ;ROERELSERIKTNING          |
| Q305=0 ;NUMMER I TABELL            |
| Q333=+0 ;UTGAANGSPUNKT             |
| Q303=+1 ;OVERFOER<br>MAETVAERDE    |

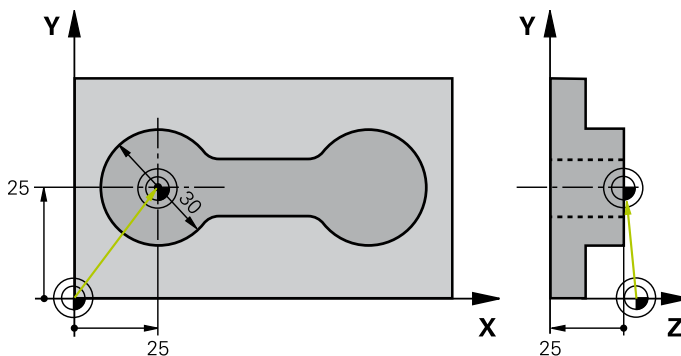
## Axeltildelning

| Aktiv avkännaraxel:<br>Q272 = 3 | Tillhörande<br>huvudaxel:<br>Q272 = 1 | Tillhörande<br>komplementaxel:<br>Q272 = 2 |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| Z                               | X                                     | Y                                          |
| Y                               | Z                                     | X                                          |
| X                               | Y                                     | Z                                          |

- ▶ **Rörelseriktning 1** Q267: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:  
**-1**: Negativ rörelseriktning  
**+1**: Positiv rörelseriktning
- ▶ **Nollpunktsnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaten i. Om Q303=1: Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till den avkända ytan. Om Q303=0: Vid inmatning Q305=0, beskriver TNC:n rad 0 från nollpunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Ny utgångspunkt** Q333 (absolut): Koordinat som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:  
**-1**: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 312)  
**0**: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket  
**1**: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)

## Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant 14.14 och ett cirkelsegments centrum

### 14.14 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och ett cirkelsegments centrum



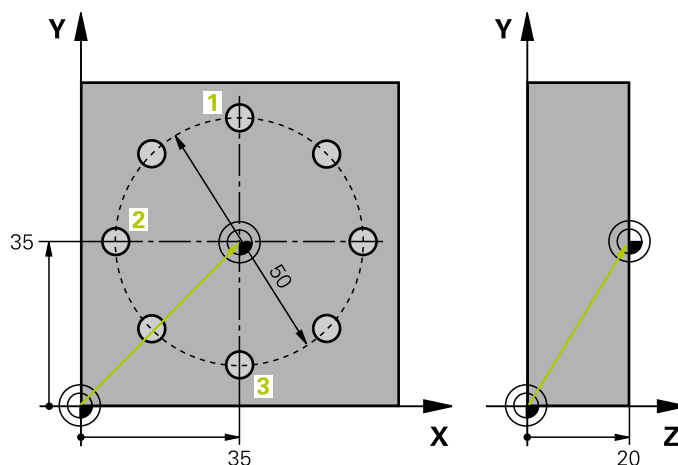
|                                    |                       |                                                                    |
|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC413 MM              |                       |                                                                    |
| 1 TOOL CALL 69 Z                   |                       | Anropa verktyg 0 för att definiera avkännaraxeln                   |
| 2 TCH PROBE 413 UTGPKT UTV. CIRKEL |                       |                                                                    |
| Q321=+25                           | ;CENTRUM 1. AXEL      | Cirkelns centrum: X-koordinat                                      |
| Q322=+25                           | ;CENTRUM 2. AXEL      | Cirkelns centrum: Y-koordinat                                      |
| Q262=30                            | ;NOMINELL DIAMETER    | Cirkelns diameter                                                  |
| Q325=+90                           | ;STARTVINKEL          | Polär koordinatvinkel för den första avkänningspunkten             |
| Q247=+45                           | ;VINKELSTEG           | Vinkelsteg för beräkning av avkänningspunkt 2 till 4               |
| Q261=-5                            | ;MAETHOEJD            | Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras        |
| Q320=2                             | ;SAKERHETSAVSTAAND    | Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP                    |
| Q260=+10                           | ;SAKERHETSHOEJD       | Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk |
| Q301=0                             | ;FLYTТА TILL S.HOEJD  | Förflytta inte till säkerhetshöjden mellan mätpunkterna            |
| Q305=0                             | ;NUMMER I TABELL      | Ställ in positionsvärde                                            |
| Q331=+0                            | ;UTGAANGSPUNKT        | Inställning av positionsvärde i X till 0                           |
| Q332=+10                           | ;UTGAANGSPUNKT        | Inställning av positionsvärde i Y till 10                          |
| Q303=+0                            | ;OVERFOER MAETVAERDE  | Utan funktion, eftersom positionsvisningen skall ställas in        |
| Q381=1                             | ;AVKAENNING TS-AXEL   | Ställ även in utgångspunkten i TS-axeln                            |
| Q382=+25                           | ;1:A KO. FOER TS-AXEL | X-koordinat avkänningspunkt                                        |
| Q383=+25                           | ;2:A KO. FOER TS-AXEL | Y-koordinat avkänningspunkt                                        |
| Q384=+25                           | ;3:E KO. FOER TS-AXEL | Z-koordinat avkänningspunkt                                        |
| Q333=+0                            | ;UTGAANGSPUNKT        | Inställning av positionsvärde i Z till 0                           |
| Q423=4                             | ;ANTAL MAETPUNKTER    | Mät cirkel med 4 avkänningar                                       |
| Q365=0                             | ;TYP AV FOERFLYTТNING | Förflyttning mellan mätpunkterna på cirkelbåge                     |
| 3 CALL PGM 35K47                   |                       |                                                                    |
| 4 END PGM CYC413 MM                |                       |                                                                    |

## Avkännarcyklar: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

### 14.15 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och en hålcirkels centrum

#### 14.15 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och en hålcirkels centrum

Den uppmätta hålbildens centrumpunkt skall skrivas till en preset-tabell för senare användning.



|                                             |                      |                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM CYC416 MM</b>                |                      |                                                                                                                                     |
| <b>1 TOOL CALL 69 Z</b>                     |                      | Anropa verktyg 0 för att definiera avkännaraxeln                                                                                    |
| <b>2 TCH PROBE 417 UTG.PUNKT I TS-AXEL</b>  |                      | Cykeldefinition för inställning av utgångspunkt i avkännaraxeln                                                                     |
| Q263=+7,5                                   | ;1:A PUNKT 1:A AXEL  | Avkänningspunkt: X-koordinat                                                                                                        |
| Q264=+7,5                                   | ;1:A PUNKT 2:A AXEL  | Avkänningspunkt: Y-koordinat                                                                                                        |
| Q294=+25                                    | ;1:A PUNKT 3:E AXEL  | Avkänningspunkt: Z-koordinat                                                                                                        |
| Q320=0                                      | ;SAEKERHETSAVSTAAND  | Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP                                                                                     |
| Q260=+50                                    | ;SAEKERHETSHOEJD     | Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk                                                                  |
| Q305=1                                      | ;NUMMER I TABELL     | Skriv Z-koordinat i rad 1                                                                                                           |
| Q333=+0                                     | ;UTGAANGSPUNKT       | Ställ in avkännaraxel 0                                                                                                             |
| Q303=+1                                     | ;OVERFOER MAETVAERDE | Skriv den beräknade utgångspunkten i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-system) till preset-tabellen PRESET.PR |
| <b>3 TCH PROBE 416 UTGPKT HAALCIRKEL CC</b> |                      |                                                                                                                                     |
| Q273=+35                                    | ;CENTRUM 1. AXEL     | Hålcirkelns centrum: X-koordinat                                                                                                    |
| Q274=+35                                    | ;CENTRUM 2. AXEL     | Hålcirkelns centrum: Y-koordinat                                                                                                    |
| Q262=50                                     | ;NOMINELL DIAMETER   | Hålcirkelns diameter                                                                                                                |
| Q291=+90                                    | ;VINKEL 1.A HAAL     | Polär koordinatvinkel för första hålcentrum <b>1</b>                                                                                |
| Q292=+180                                   | ;VINKEL 2:A HAAL     | Polär koordinatvinkel för andra hålcentrum <b>2</b>                                                                                 |
| Q293=+270                                   | ;VINKEL 3:E HAAL     | Polär koordinatvinkel för tredje hålcentrum <b>3</b>                                                                                |
| Q261=+15                                    | ;MAETHOEJD           | Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras                                                                         |
| Q260=+10                                    | ;SAEKERHETSHOEJD     | Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk                                                                  |
| Q305=1                                      | ;NUMMER I TABELL     | Skriv in hålcirkelns centrum (X och Y) i rad 1                                                                                      |
| Q331=+0                                     | ;UTGAANGSPUNKT       |                                                                                                                                     |
| Q332=+0                                     | ;UTGAANGSPUNKT       |                                                                                                                                     |

## Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant 14.15 och en hålcirkels centrum

|                                    |                              |                                                                                                                                     |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q303=+1</b>                     | <b>;OVERFOER MAETVAERDE</b>  | Skriv den beräknade utgångspunkten i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-system) till preset-tabellen PRESET.PR |
| <b>Q381=0</b>                      | <b>;AVKAENNING TS-AXEL</b>   | Ställ inte in utgångspunkten i TS-axeln                                                                                             |
| <b>Q382=+0</b>                     | <b>;1:A KO. FOER TS-AXEL</b> | Utan funktion                                                                                                                       |
| <b>Q383=+0</b>                     | <b>;2:A KO. FOER TS-AXEL</b> | Utan funktion                                                                                                                       |
| <b>Q384=+0</b>                     | <b>;3:E KO. FOER TS-AXEL</b> | Utan funktion                                                                                                                       |
| <b>Q333=+0</b>                     | <b>;UTGAANGSPUNKT</b>        | Utan funktion                                                                                                                       |
| <b>Q320=0</b>                      | <b>;SAEKERHETSAVSTAAND</b>   | Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP                                                                                     |
| <b>4 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE</b> |                              | Aktivera ny Preset med cykel 247                                                                                                    |
| <b>Q339=1</b>                      | <b>;UTGAANGSPUNKT-NUMMER</b> |                                                                                                                                     |
| <b>6 CALL PGM 35KLZ</b>            |                              | Anropa bearbetningsprogram                                                                                                          |
| <b>7 END PGM CYC416 MM</b>         |                              |                                                                                                                                     |





# 15

**Avkännarcykler:  
Automatisk  
kontroll av  
arbetsstycket**

## Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket

### 15.1 Grunder

#### 15.1 Grunder

##### Översikt



Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel 8 SPEGLING, cykel 11 SKALFAKTOR och cykel 26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR inte vara aktiva.  
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.  
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:n erbjuder tolv cykler med vilka man kan mäta upp arbetsstycket automatiskt:

| Cykel                                                                                    | Softkey                                                                             | Sida |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 0 REFERENSYTA<br>Mätning av en koordinat i en valbar axel                                |   | 368  |
| 1 POLÄR UTGÅNGSPUNKT<br>Mätning av en punkt, avkänningsriktning via vinkel               |  | 369  |
| 420 MÄTNING VINKEL<br>Mätning av vinkel i bearbetningsplanet                             |  | 370  |
| 421 MÄTNING HÅL<br>Mätning av ett håls läge och diameter                                 |  | 372  |
| 422 MÄTNING CIRKEL UTVÄNDIG<br>Mätning av en cirkulär taps läge och diameter             |  | 375  |
| 423 MÄTNING REKTANGEL INVÄNDIG<br>Mätning av en rektangulär fickas läge, längd och bredd |  | 378  |
| 424 MÄTNING REKTANGEL UTVÄNDIG<br>Mätning av en rektangulär taps läge, längd och bredd   |  | 381  |
| 425 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (2:a softkeyraden)<br>Invändig mätning av ett spårs bredd     |  | 384  |
| 426 MÄTNING KAM UTVÄNDIG (2:a softkeyraden)<br>Utvändig mätning av en kam                |  | 387  |

| Cykel                                                                                           | Softkey                                                                           | Sida |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 427 MÄTNING KOORDINAT<br>(2:a softkeyraden) Mätning av en godtycklig koordinat i en valbar axel |  | 390  |
| 430 MÄTNING HÅLCIRKEL<br>(2:a softkeyraden) Mätning av en hålcirkels läge och diameter          |  | 393  |
| 431 MÄTNING PLAN<br>(2:a softkeyraden) Mätning av en ytas A- och B-axelvinkel                   |  | 396  |

### Mätresultat i protokoll

TNC:n kan skapa ett mätprotokoll till alla cykler som man kan mäta arbetsstycket automatiskt med (undantag: Cykel 0 och 1). I respektive avkännarcykel kan du definiera om TNC:n

- skall spara mätprotokollet i en fil
- skall presentera mätprotokollet i bildskärmen och stoppa programexekveringen
- inte skall skapa något mätprotokoll

När du vill spara mätprotokollet i en fil, lagrar TNC:n data standardmässigt som en ASCII-fil i katalogen TNC:\.



Använd HEIDENHAIN dataöverföringsprogram TNCremo om du vill skicka ut mätprotokollet via datasnittet.

## Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket

### 15.1 Grunder

Exempel: Protokollfil för avkännarcykel 421:

#### Mätprotokoll avkännarcykel 421 mätning hål

Datum: 30-06-2005

Klockan: 6:55:04

Mätprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Börvärden:

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Centrum huvudaxel:      | 50.0000 |
| Centrum komplementaxel: | 65.0000 |
| Diameter:               | 12.0000 |

Givna gränsvärden:

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Största mått centrum huvudaxel:      | 50.1000 |
| Minsta mått centrum huvudaxel:       | 49.9000 |
| Största mått centrum komplementaxel: | 65.1000 |

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Minsta mått centrum komplementaxel: | 64.9000 |
| Största mått hål:                   | 12.0450 |
| Minsta mått hål:                    | 12.0000 |

Ärvärden:

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Centrum huvudaxel:      | 50.0810 |
| Centrum komplementaxel: | 64.9530 |
| Diameter:               | 12.0259 |

Avvikelser:

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Centrum huvudaxel:      | 0.0810  |
| Centrum komplementaxel: | -0.0470 |
| Diameter:               | 0.0259  |

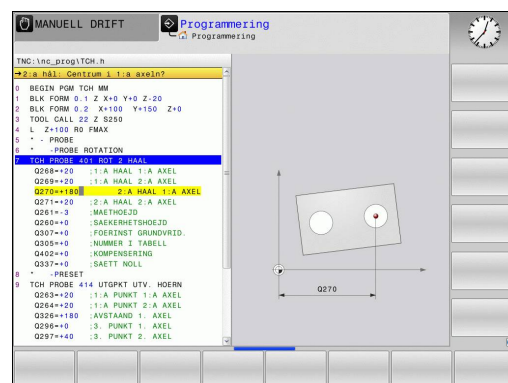
|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Ytterligare mätresultat: Mäthöjd: | -5.0000 |
|-----------------------------------|---------|

#### Mätprotokoll slut

## Mätresultat i Q-parametrar

TNC:n lägger in mätresultatet från respektive mätcykel i globalt verksamma Q-parametrar Q150 till Q160. Avvikelsen från börvärdet lagras i parametrarna Q161 till Q166. Beakta tabellen med mätresultat som finns listad vid varje cykelbeskrivning.

Dessutom visar TNC:n resultatparametrarna i hjälpbilden för respektive cykel i samband med cykeldefinitionen (se bilden uppe till höger). Därvid hör de resultatparametrar som visas på ljus bakgrund ihop med respektive inmatningsparameter.



## Mätningens status

Vid vissa cykler kan man via de globalt verksamma Q-parametrarna Q180 till Q182 kontrollera mätningens status

| Mätstatus                        | Parametervärde |
|----------------------------------|----------------|
| Mätvärdet ligger inom toleransen | Q180 = 1       |
| Efterbearbetning behövs          | Q181 = 1       |
| Skrot                            | Q182 = 1       |

TNC:n sätter efterbearbetnings- resp. skrot-märkarna så snart ett mätvärde ligger utanför toleransen. För att fastställa vilket mätresultat som ligger utanför toleransen måste man kontrollera mätprotokollet eller jämföra respektive mätresultat (Q150 till Q160) med deras gränsvärden.

Vid cykel427 utgår TNC:n standardmässigt från att du mäter ett utvändigt mått (en tapp). Genom lämpligt val av största och minsta mått i kombination med avkänningsriktningen kan du dock ställa in mätningens status korrekt.



TNC:n sätter statusmärkarna även om man inte har angivit något toleransvärde eller största/minsta mått.

## Toleransövervakning

Man kan låta TNC:n utföra en toleransövervakning vid de flesta cyklerna för kontroll av arbetsstycket. För att åstadkomma detta måste man definiera de erforderliga gränsvärdena i cykeldefinitionen. Om man inte vill utföra någon toleransövervakning anger man 0 i dessa parametrar (= förinställt värde)

## 15.1 Grunder

### Verktögsövervakning

Man kan låta TNC:n utföra en verktögsövervakning vid vissa cykler för kontroll av arbetsstycket. TNC:n övervakar då om

- avvikelser från börvärdet (värde i Q16x) indikerar att verktögsradien skall korrigeras
- avvikelser från börvärdet (värde i Q16x) är större än verktygets brott-tolerans

### Korrigera verktyg



Funktionen fungerar endast

- vid aktiv verktøjgstabel
- när man har slagit på verktögsövervakningen i cykeln: **Q330** ej lika med 0 eller ett verktøjgsnamn har angivits. Du väljer inmatning av verktøjgsnamn via softkey. TNC:n visar inte längre det högra citationstecknet.

Om du vill utföra flera kompenseringsmätningar, så adderar TNC:n de olika uppmätta avvikelserna till de värde som redan finns sparade i verktøjgstabeln.

TNC:n korrigerar alltid standardmässigt verktögsradien i kolumnen DR i verktøjgstabeln, även om den uppmätta avvikelserna ligger inom den inställda toleransen. Via parameter Q181 kan man, i sitt NC-program, kontrollera huruvida efterbearbetning krävs (Q181=1: Efterbearbetning krävs).

För cykel 427 gäller:

- Om en av de aktiva bearbetningsplanets axlar definieras som mätaxel (Q272 = 1 eller 2), utför TNC:n en kompensering av verktögsradien på det sätt som har beskrivits tidigare. TNC:n utvärderar kompenseringsriktning med ledning av den definierade förflytningsriktningen (Q267)
- Om avkännaraxeln har valts som mätaxel (Q272 = 3), utför TNC:n en kompensering av verktøjglängden

### Övervakning av verktygsbrott



Funktionen fungerar endast

- vid aktiv verktygstabell
- när man har slagit på verktygsövervakningen i cykeln (Q330 ej lika med 0)
- om en brott-tolerans RBREAK större än 0 har definierats för det angivna verktygsnumret i tabellen (se även bruksanvisningen, Kapitel 5.2 "Verktygsdata")

TNC:n presenterar ett felmeddelande och stoppar programexekveringen om den uppmätta avvikelser är större än verktygets brott-tolerans. Samtidigt spärras verktyget i verktygstabellen (kolumn TL = L).

### Referenssystem för mätresultat

TNC:n rapporterar alla mätresultat via resultat-parametrarna och via protokollfilen i det aktiva - alltså i vissa fall i det förskjutna eller/och vridna/tippade - koordinatsystemet.

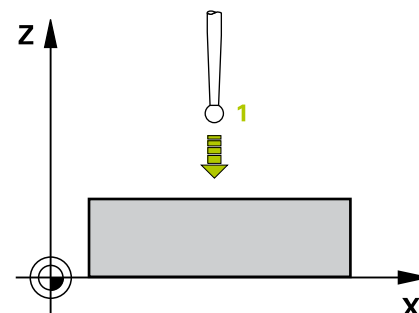
## Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket

### 15.2 REFERENSYTA (Cykel 0, DIN/ISO: G55)

#### 15.2 REFERENSYTA (Cykel 0, DIN/ISO: G55)

##### Cykelförlopp

- 1 Avkännarsystemet förflyttas på en 3D-rätlinje med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) till den i cykeln programmerade förpositionen **1**
- 2 Därefter utför avkännarsystemet avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Avkänningsriktningen definieras i cykeln
- 3 När TNC:n har mätt upp positionen förflyttas avkännarsystemet tillbaka till avkänningsförloppets startpunkt och lagrar den uppmätta koordinaten i en Q-parameter. TNC:n lagrar dessutom positionens koordinater, som avkännaren befinner sig i då den kommer i kontakt med arbetsstycket, i parameter Q115 till Q119. Mätstiftets längd och kulradie inkluderas inte av TNC:n i dessa parametervärden.



##### Beakta vid programmeringen!



##### Varning kollisionsrisk!

Förpositionera avkännaren på ett sådant sätt att kollision vid framkörning till den programmerade förpositionen inte kan ske.

##### Cykelparametrar



- ▶ **Parameter-nr för resultat:** Ange numret på Q-parametern som koordinatens värde skall lagras i. Inmatningsområde 0 till 1999
- ▶ **Mätaxel/Mättriiktning:** Ange avkänningsaxel med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen samt förtecken för avkänningsriktningen. Bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde alla NC-axlar
- ▶ **Positions-börvärde:** Ange alla koordinaterna för förpositioneringen av avkännarsystemet med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ Avsluta inmatningen: Tryck på knappen **ENT**

##### NC-block

```
67 TCH PROBE 0.0 REFERENSYTA Q5
X-
```

```
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

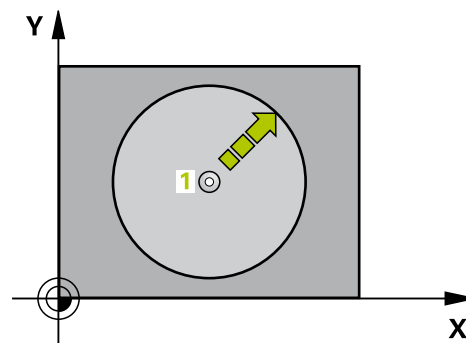


## 15.3 UTGÅNGSPUNKT Polär (cykel 1)

### Cykelförlopp

Avkännarcykel 1 mäter en godtycklig position på arbetsstycket i en godtycklig avkänningsriktning.

- 1 Avkännarsystemet förflyttas på en 3D-rätlinje med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) till den i cykeln programmerade förpositionen **1**
- 2 Därefter utför avkännarsystemet avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Vid avkänningsförloppet förflyttar TNC:n 2 axlar samtidigt (beroende på avkänningsvinkeln). Avkänningsriktningen definieras via polär koordinatvinkel i cykeln
- 3 När TNC:n har mätt upp positionen förflyttas avkännarsystemet tillbaka till avkänningsförloppets startpunkt. TNC:n lagrar dessutom positionens koordinater, som avkännaren befinner sig i då den kommer i kontakt med arbetsstycket, i parameter Q115 till Q119.



### Beakta vid programmeringen!



#### Varning kollisionsrisk!

Förpositionera avkännaren på ett sådant sätt att kollision vid framkörning till den programmerade förpositionen inte kan ske.



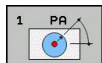
Den i cykeln definierade avkänningsaxeln bestämmer avkänningsplanet:

Avkänningsaxel X: X/Y-plan

Avkänningsaxel Y: Y/Z-plan

Avkänningsaxel Z: Z/X-plan

### Cykelparametrar



- **Avkänningsaxel:** Ange avkänningsaxel med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen. Bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde **X**, **Y** eller **Z**
- **Avkänningsvinkel:** Vinkel i förhållande till avkänningsaxeln som avkännarsystemet skall förflyttas i. Inmatningsområde -180.0000 till 180.0000
- **Positions-börvärde:** Ange alla koordinaterna för förpositioneringen av avkännarsystemet med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- Avsluta inmatningen: Tryck på knappen **ENT**

### NC-block

67 TCH PROBE 1.0 REFERENSYTA  
POLAR

68 TCH PROBE 1.1 X VINKEL: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

## Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket

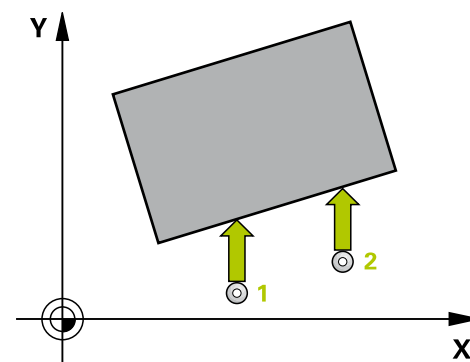
### 15.4 MÄTNING VINKEL (Cykel 420, DIN/ISO: G420)

#### 15.4 MÄTNING VINKEL (Cykel 420, DIN/ISO: G420)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 420 mäter vinkeln mellan en godtycklig rät linje och bearbetningsplanets huvudaxel.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflytningsriktningen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar den uppmätta vinkeln i följande Q-parameter:



| Parameternummer | Betydelse                                                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|
| Q150            | Uppmätt vinkel i förhållande till bearbetningsplanets huvudaxel |

##### Beakta vid programmeringen!



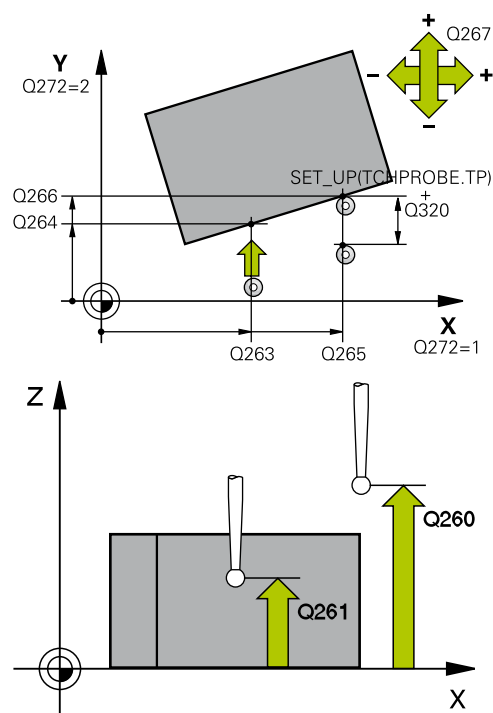
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. När avkännaraxel = mätaxel har definierats, välj **Q263** lika med **Q265** om vinkeln skall mätas runt A-axeln; Välj **Q263** ej lika med **Q265** om vinkeln skall mätas runt B-axeln.

# MÄTNING VINKEL (Cykel 420, DIN/ISO: G420) 15.4

## Cykelparametrar



- ▶ **1:a Mät punkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a Mät punkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a Mät punkt 1:a axel** Q265 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a Mät punkt 2:a axel** Q266 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mätaxel** Q272: Axel som mätningen skall utföras i:
  - 1: Huvudaxel = Mätaxel
  - 2: Komplementaxel = Mätaxel
  - 3: Avkännaraxel = Mätaxel
- ▶ **Rörelseriktning 1** Q267: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
  - 1: Negativ rörelseriktning
  - +1: Positiv rörelseriktning
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  - 0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  - 1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  - 0: Skapa inte något mätprotokoll
  - 1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR420.TXT** i katalogen TNC:\.
  - 2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start



## NC-block

| 5 TCH PROBE 420 MAETNING VINKEL |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Q263=+10                        | ;1:A PUNKT 1:A AXEL  |
| Q264=+10                        | ;1:A PUNKT 2:A AXEL  |
| Q265=+15                        | ;2:A PUNKT 1:A AXEL  |
| Q266=+95                        | ;2:A PUNKT 2:A AXEL  |
| Q272=1                          | ;MAETAXEL            |
| Q267=-1                         | ;ROERELSERIKTNING    |
| Q261=-5                         | ;MAETHOEJD           |
| Q320=0                          | ;SAEKERHETSAVSTAAND  |
| Q260=+10                        | ;SAEKERHETSHOEJD     |
| Q301=1                          | ;FLYTТА TILL S.HOEJD |
| Q281=1                          | ;MAETPROTOKOLL       |

## Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket

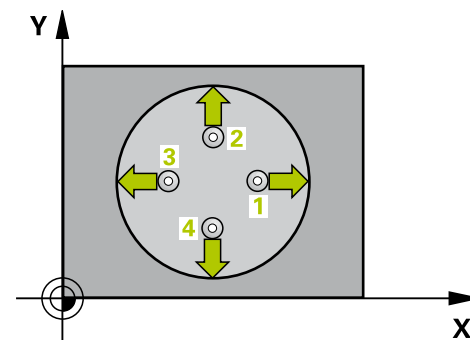
### 15.5 MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421)

#### 15.5 MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 421 mäter ett håls (cirkulär fickas) diameter och centrumpunkt. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn SET\_UP i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mätthöjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



| Parameternummer | Betydelse                        |
|-----------------|----------------------------------|
| Q151            | Ärvärde centrum huvudaxel        |
| Q152            | Ärvärde centrum komplementaxel   |
| Q153            | Ärvärde diameter                 |
| Q161            | Avvikelse centrum huvudaxel      |
| Q162            | Avvikelse centrum komplementaxel |
| Q163            | Avvikelse diameter               |

##### Beakta vid programmeringen!



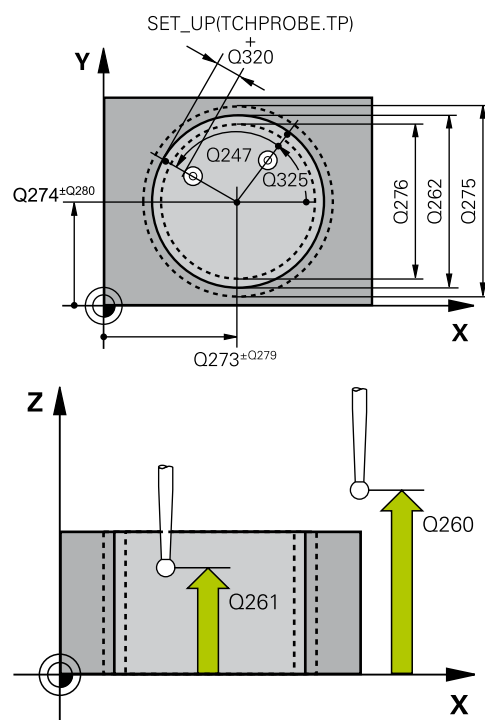
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Ju mindre vinkelsteg man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av hålets dimensioner. Minsta inmatningsvärde: 5°.

# MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421) 15.5

## Cykelparametrar



- ▶ **Mitt 1:a axel** Q273 (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mitt 2:a axel** Q274 (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nominell diameter** Q262: Ange hålets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120.000 till 120.000
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden  
**1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Max-gräns för hålets storlek** Q275: Hålets (cirkulära fickans) största tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Min-gräns för hålets storlek** Q276: Hålets (cirkulära fickans) minsta tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Tolerans för centrum 1:a axel** Q279: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Tolerans för centrum 2:a axel** Q280: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



## NC-block

### 5 TCH PROBE 421 MAETNING HAAL

|                                |
|--------------------------------|
| Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL      |
| Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL      |
| Q262=75 ;NOMINELL DIAMETER     |
| Q325=+0 ;STARTVINKEL           |
| Q247=+60 ;VINKELSTEG           |
| Q261=-5 ;MAETHOEJD             |
| Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND     |
| Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD      |
| Q301=1 ;FLYTТА TILL S.HOEJD    |
| Q275=75,12MAX-GRAENS           |
| Q276=74,95MIN-GRAENS           |
| Q279=0,1 ;TOLERANS 1:A CENTRUM |
| Q280=0,1 ;TOLERANS 2:A CENTRUM |
| Q281=1 ;MAETPROTOKOLL          |
| Q309=0 ;PGM-STOPP VID FEL      |
| Q330=0 ;VERKTYG                |
| Q423=4 ;ANTAL MAETPUNKTER      |
| Q365=1 ;TYP AV FOERFLYTТNING   |

## 15.5 MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421)

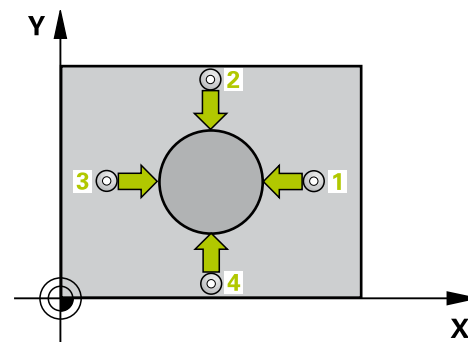
- ▶ **Mätprotokoll Q281:** Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  - 0:** Skapa inte något mätprotokoll
  - 1:** Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR421.TXT** i katalogen TNC:\.
  - 2:** Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **PGM-stopp vid toleransfel Q309:** Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
  - 0:** Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
  - 1:** Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Verktyg för övervakning Q330:** Definierar om TNC:n skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsovervakning", Sida 366). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
  - 0:** Övervakning ej aktiv
  - >0:** Verktygnummer i verktygstabellen TOOL.T
- ▶ **Antal mätpunkter (4/3) Q423:** Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:
  - 4:** Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
  - 3:** Använd 3 mätpunkter
- ▶ **Förflyttningstyp? Rätlinje=0/Cirkel=1 Q365:** Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
  - 0:** Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
  - 1:** Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

## 15.6 MÄTNING UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 422, DIN/ISO: G422)

### Cykelförlopp

Avkännarcykel 422 mäter en cirkulär tappens diameter och centrumpunkt. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mät höjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



| Parameternummer | Betydelse                        |
|-----------------|----------------------------------|
| Q151            | Ärvärde centrum huvudaxel        |
| Q152            | Ärvärde centrum komplementaxel   |
| Q153            | Ärvärde diameter                 |
| Q161            | Avvikelse centrum huvudaxel      |
| Q162            | Avvikelse centrum komplementaxel |
| Q163            | Avvikelse diameter               |

### Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Ju mindre vinkelsteg man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av tappens dimensioner. Minsta inmatningsvärde: 5°.

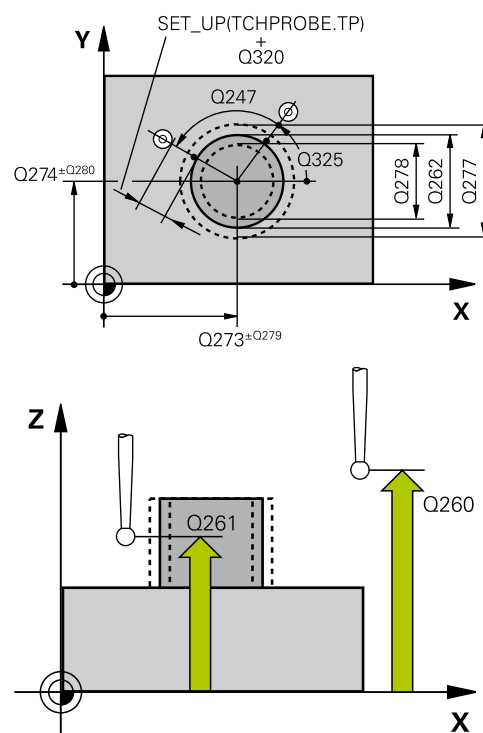


## 15.6 MÄTNING UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 422, DIN/ISO: G422)

## Cykelparametrar



- ▶ **Mitt 1:a axel** Q273 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mitt 2:a axel** Q274 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nominell diameter** Q262: Ange tappens diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs). Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120.0000 till 120.0000
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden  
**1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Max-gräns för tappens storlek** Q277: Tappens största tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Min-gräns för tappens storlek** Q278: Tappens minsta tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Tolerans för centrum 1:a axel** Q279: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



## NC-block

| 5 TCH PROBE 422 MÄTNING CIRKEL UTV. |
|-------------------------------------|
| Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL           |
| Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL           |
| Q262=75 ;NOMINELL DIAMETER          |
| Q325=+90 ;STARTVINKEL               |
| Q247=+30 ;VINKELSTEG                |
| Q261=-5 ;MAETHOEJD                  |
| Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND          |
| Q260=+10 ;SAEKERHETSHOEJD           |
| Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD         |
| Q275=35,15 MAX-GRAENS               |
| Q276=34,9 ;MIN-GRAENS               |
| Q279=0,05 ;TOLERANS 1:A CENTRUM     |
| Q280=0,05 ;TOLERANS 2:A CENTRUM     |
| Q281=1 ;MAETPROTOKOLL               |
| Q309=0 ;PGM-STOPP VID FEL           |



## MÄTNING UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 422, DIN/ISO: G422) 15.6

- ▶ **Tolerans för centrum 2:a axel** Q280:  
Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:  
**0:** Skapa inte något mätprotokoll  
**1:** Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR422.TXT** i katalogen TNC:\.  
**2:** Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:  
**0:** Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande  
**1:** Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utföra en verktygsövervakning (se "Verktygsövervakning", Sida 366). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken  
**0:** Övervakning ej aktiv  
**>0:** Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T
- ▶ **Antal mätpunkter (4/3)** Q423: Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:  
**4:** Använd 4 mätpunkter (standardinställning)  
**3:** Använd 3 mätpunkter
- ▶ **Förflyttningstyp? Rätlinje=0/Cirkel=1** Q365:  
Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:  
**0:** Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna  
**1:** Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| Q330=0 | ;VERKTYG              |
| Q423=4 | ;ANTAL MAETPUNKTER    |
| Q365=1 | ;TYP AV FOERFLYTTNING |

## Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket

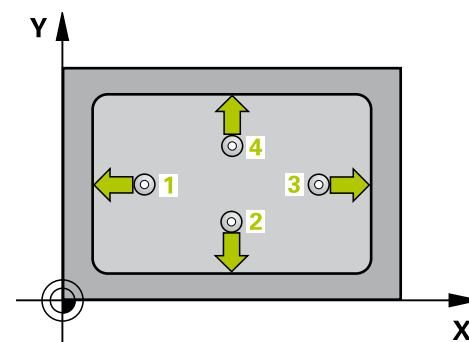
### 15.7 MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 423, DIN/ISO: G423)

#### 15.7 MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 423, DIN/ISO: G423)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 423 mäter en rektangulär fickas centrumpunkt samt dess längd och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mät höjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



| Parameternummer | Betydelse                               |
|-----------------|-----------------------------------------|
| Q151            | Ärvärde centrum huvudaxel               |
| Q152            | Ärvärde centrum komplementaxel          |
| Q154            | Ärvärde sidans längd i huvudaxel        |
| Q155            | Ärvärde sidans längd i komplementaxel   |
| Q161            | Avvikelse centrum huvudaxel             |
| Q162            | Avvikelse centrum komplementaxel        |
| Q164            | Avvikelse sidans längd i huvudaxel      |
| Q165            | Avvikelse sidans längd i komplementaxel |

##### Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

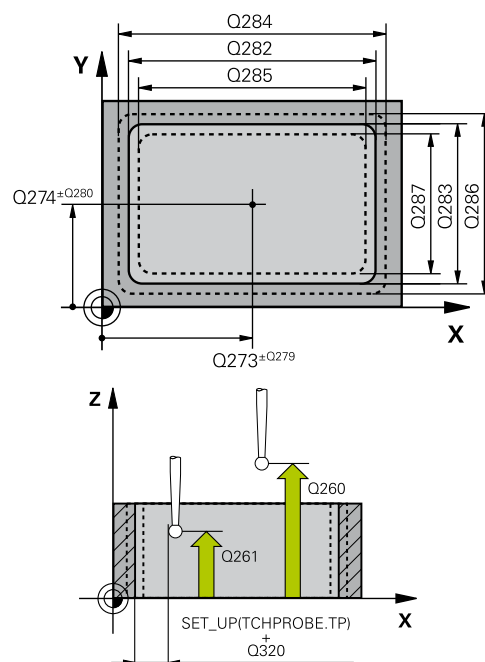
Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

# MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 423, DIN/ISO: G423) 15.7

## Cykelparametrar



- ▶ **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1. sidans längd** Q282: Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **2. sidans längd** Q283: Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden  
**1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Max-gräns 1:a sidans längd** Q284: Fickans största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Min-gräns 1:a sidans längd** Q285: Fickans minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Max-gräns 2:a sidans längd** Q286: Fickans största tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Min-gräns 2:a sidans längd** Q287: Fickans minsta tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Tolerans för centrum 1:a axel** Q279: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Tolerans för centrum 2:a axel** Q280: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



## NC-block

### 5 TCH PROBE 423 MAETNING REKT. INV.

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q273=+50 | ;CENTRUM 1. AXEL      |
| Q274=+50 | ;CENTRUM 2. AXEL      |
| Q282=80  | ;1. SIDANS LAENGD     |
| Q283=60  | ;2. SIDANS LAENGD     |
| Q261=-5  | ;MAETHOEJD            |
| Q320=0   | ;SAEKERHETSAVSTAAND   |
| Q260=+10 | ;SAEKERHETSHOEJD      |
| Q301=1   | ;FLYTТА TILL S.HOEJD  |
| Q284=0   | ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN |
| Q285=0   | ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN |
| Q286=0   | ;MAX-GRAENS 2:A SIDAN |
| Q287=0   | ;MIN-GRAENS 2:A SIDAN |
| Q279=0   | ;TOLERANS 1:A CENTRUM |
| Q280=0   | ;TOLERANS 2:A CENTRUM |
| Q281=1   | ;MAETPROTOKOLL        |

## 15.7 MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 423, DIN/ISO: G423)

- ▶ **Mätprotokoll Q281:** Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  - 0:** Skapa inte något mätprotokoll
  - 1:** Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR423.TXT** i katalogen TNC:\.
  - 2:** Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **PGM-stopp vid toleransfel Q309:** Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
  - 0:** Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
  - 1:** Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Verktyg för övervakning Q330:** Definierar om TNC:n skall utföra en verktygsövervakning (se "Verktygsövervakning", Sida 366). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
  - 0:** Övervakning ej aktiv
  - >0:** Verktysnummer i verktygstabellen TOOL.T

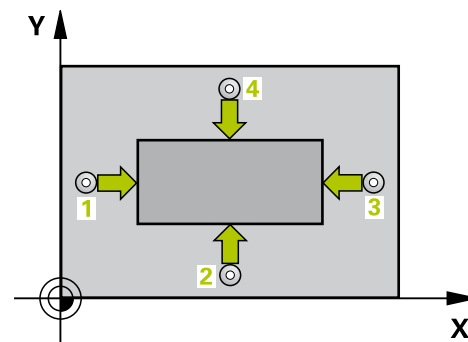
|        |                    |
|--------|--------------------|
| Q309=0 | ;PGM-STOPP VID FEL |
| Q330=0 | ;VERKTYG           |

## 15.8 MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 424, DIN/ISO: G424)

### Cykelförlopp

Avkännarcykel 424 mäter en rektangulär taps centrumpunkt samt dess längd och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mät höjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



| Parameternummer | Betydelse                               |
|-----------------|-----------------------------------------|
| Q151            | Ärvärde centrum huvudaxel               |
| Q152            | Ärvärde centrum komplementaxel          |
| Q154            | Ärvärde sidans längd i huvudaxel        |
| Q155            | Ärvärde sidans längd i komplementaxel   |
| Q161            | Avvikelse centrum huvudaxel             |
| Q162            | Avvikelse centrum komplementaxel        |
| Q164            | Avvikelse sidans längd i huvudaxel      |
| Q165            | Avvikelse sidans längd i komplementaxel |

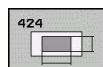
### Beakta vid programmeringen!



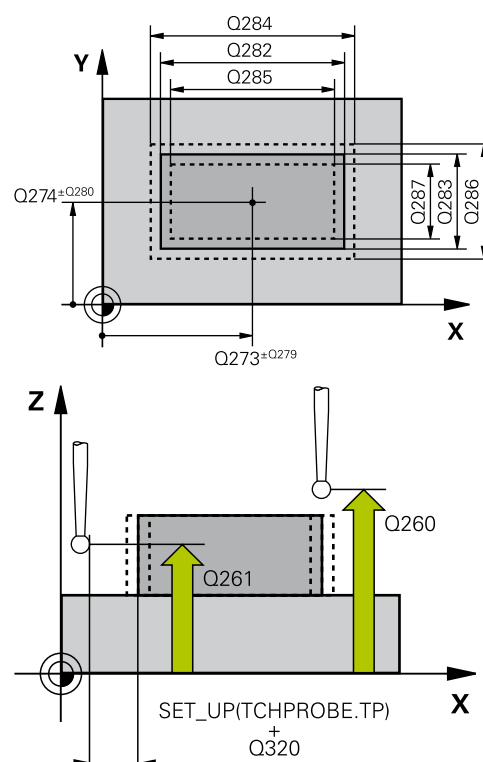
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

## 15.8 MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 424, DIN/ISO: G424)

## Cykelparametrar



- ▶ **Mitt 1:a axel** Q273 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mitt 2:a axel** Q274 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1. sidans längd** Q282: Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **2. sidans längd** Q283: Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden  
**1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Max-gräns 1:a sidans längd** Q284: Tappens största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Min-gräns 1:a sidans längd** Q285: Tappens minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Max-gräns 2:a sidans längd** Q286: Tappens största tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Min-gräns 2:a sidans längd** Q287: Tappens minsta tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Tolerans för centrum 1:a axel** Q279: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Tolerans för centrum 2:a axel** Q280: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



## NC-block

5 TCH PROBE 424 MÄTNING REKT. UTV.

Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL

Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL

Q282=75 ;1. SIDANS LAENGD

Q283=35 ;2. SIDANS LAENGD

Q261=-5 ;MAETHOEJD

Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND

Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD

Q301=0 ;FLYTSTA TILL S.HOEJD

Q284=75,1 ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN

Q285=74,9 ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN

Q286=35 ;MAX-GRAENS 2:A SIDAN

Q287=34,95 ;MIN-GRAENS 2:A SIDAN

Q279=0,1 ;TOLERANS 1:A CENTRUM

## MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 424, DIN/ISO: G424) 15.8

- ▶ **Mätprotokoll Q281:** Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:  
**0:** Skapa inte något mätprotokoll  
**1:** Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR424.TXT** i katalogen TNC:\.  
**2:** Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **PGM-stopp vid toleransfel Q309:** Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:  
**0:** Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande  
**1:** Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Verktyg för övervakning Q330:** Definierar om TNC:n skall utföra en verktygsövervakning (se "Verktygsövervakning", Sida 366). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken:  
**0:** Övervakning ej aktiv  
**>0:** Verktysnummer i verktygstabellen TOOL.T

|          |                          |
|----------|--------------------------|
| Q280=0,1 | ;TOLERANS 2:A<br>CENTRUM |
|----------|--------------------------|

|        |                |
|--------|----------------|
| Q281=1 | ;MAETPROTOKOLL |
|--------|----------------|

|        |                    |
|--------|--------------------|
| Q309=0 | ;PGM-STOPP VID FEL |
|--------|--------------------|

|        |          |
|--------|----------|
| Q330=0 | ;VERKTYG |
|--------|----------|

## Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket

### 15.9 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (Cykel 425, DIN/ISO: G425)

#### 15.9 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (Cykel 425, DIN/ISO: G425)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 425 mäter ett spårs (fickas) läge och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelser i en systemparameter.

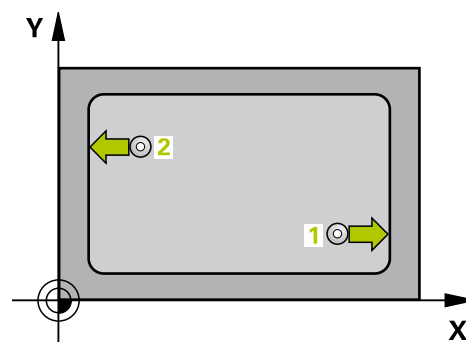
- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). 1. avkänningen utförs alltid i den programmerade axelns positiva riktning.
- 3 Om man anger en offset för den andra mätningen, kommer TNC:n att förflytta avkännarsystemet (i förekommande fall på säkerhetshöjd) till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen. Vid stora nominella längder positionerar TNC:n med snabbtransport till den andra avkänningspunkten. Om man inte anger någon offset mäter TNC:n bredden direkt i den motsatta riktningen.
- 4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärde och avvikelse i följande Q-parametrar:

| Parameternummer | Betydelse                 |
|-----------------|---------------------------|
| Q156            | Ärvärde uppmätt längd     |
| Q157            | Ärvärde läge centrumpunkt |
| Q166            | Avvikelse uppmätt längd   |

##### Beakta vid programmeringen!



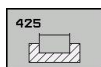
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.



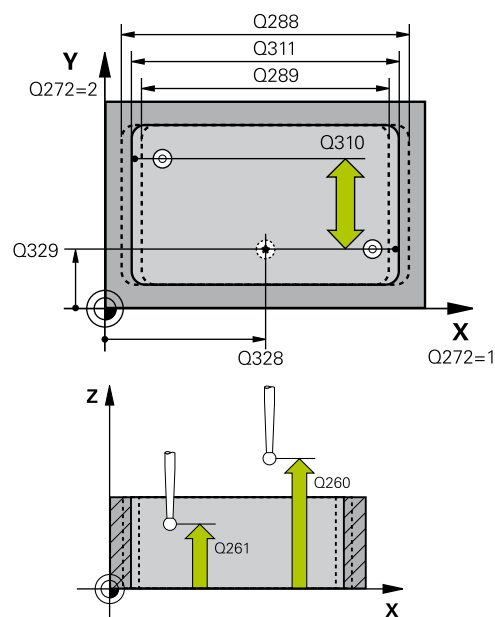


# MÄTNING INVÄNDIG BREDD (Cykel 425, DIN/ISO: G425) 15.9

## Cykelparametrar



- ▶ **Startpunkt 1:a axel** Q328 (absolut): Avkännings startpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Startpunkt 2:a axel** Q329 (absolut): Avkännings startpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Offset för 2:a mätning** Q310 (inkrementalt): Värde med vilket avkännarsystemet förskjuts före den andra mätningen. Om man anger 0 kommer TNC:n inte att förskjuta avkännarsystemet. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mätaxel** Q272: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:  
**1:** Huvudaxel = Mätaxel  
**2:** Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nominell längd** Q311 (inkrementalt): Börvärde för längden som skall mätas. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Max-gräns storlek** Q288: Största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Min-gräns storlek** Q289: Minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:  
**0:** Skapa inte något mätprotokoll  
**1:** Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR425.TXT** i katalogen TNC:\.  
**2:** Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:  
**0:** Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande  
**1:** Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande



## NC-block

### 5 TCH PROBE 425 MAETNING INV. BREDD

|                               |
|-------------------------------|
| Q328=+75 ;STARTPUNKT 1. AXEL  |
| Q329=-12.5;STARTPUNKT 2. AXEL |
| Q310=+0 ;OFFSET 2:A MAETNING  |
| Q272=1 ;MAETAXEL              |
| Q261=-5 ;MAETHOEJD            |
| Q260=+10 ;SAEKERHETSHOEJD     |
| Q311=25 ;NOMINELL LAENGD      |
| Q288=25.05;MAX-GRAENS         |
| Q289=25 ;MIN-GRAENS           |
| Q281=1 ;MAETPROTOKOLL         |
| Q309=0 ;PGM-STOPP VID FEL     |
| Q330=0 ;VERKTYG               |
| Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND    |
| Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD   |

## 15.9 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (Cykel 425, DIN/ISO: G425)

- ▶ **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsovervakning", Sida 366). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken  
**0**: Övervakning ej aktiv  
**>0**: Verktögsnummer i verktygstabellen TOOL.T
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET\_UP** (avkännartabellen) och endast vid avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0**: Förflyttning mellan mätpunkterna på mät höjden  
**1**: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden

## 15.10 MÄTNING UTVÄNDIG KAM (Cykel 426, DIN/ISO: G426)

### Cykelförlopp

Avkännarcykel 426 mäter en kams läge och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelser i en systemparameter.

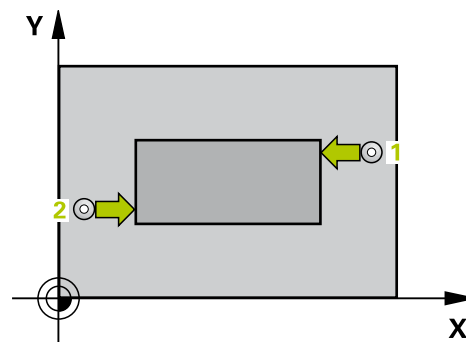
- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET\_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). 1. avkänningen utförs alltid i den programmerade axelns negativa riktning.
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt och utför där den andra avkänningen.
- 4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärde och avvikelse i följande Q-parametrar:

| Parameternummer | Betydelse                 |
|-----------------|---------------------------|
| Q156            | Ärvärde uppmätt längd     |
| Q157            | Ärvärde läge centrumpunkt |
| Q166            | Avvikelse uppmätt längd   |

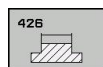
### Beakta vid programmeringen!



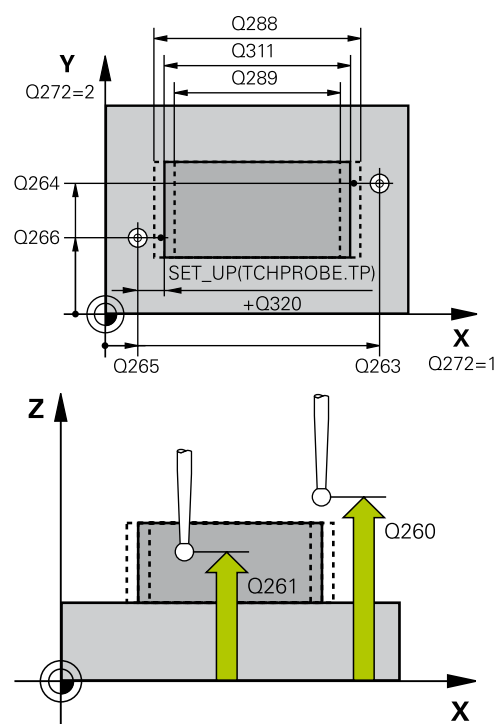
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.



## Cykelparametrar



- ▶ **1:a Mät punkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a Mät punkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a Mät punkt 1:a axel** Q265 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a Mät punkt 2:a axel** Q266 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mätaxel** Q272: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:  
**1:** Huvudaxel = Mätaxel  
**2:** Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nominell längd** Q311 (inkrementalt): Börvärde för längden som skall mätas. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Max-gräns storlek** Q288: Största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Min-gräns storlek** Q289: Minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:  
**0:** Skapa inte något mätprotokoll  
**1:** Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR426.TXT** i katalogen TNC:\.  
**2:** Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start



## NC-block

## 5 TCH PROBE 426 MAETNING UTV. KAM

|            |                     |
|------------|---------------------|
| Q263=+50   | ;1:A PUNKT 1:A AXEL |
| Q264=+25   | ;1:A PUNKT 2:A AXEL |
| Q265=+50   | ;2:A PUNKT 1:A AXEL |
| Q266=+85   | ;2:A PUNKT 2:A AXEL |
| Q272=2     | ;MAETAXEL           |
| Q261=-5    | ;MAETHOEJD          |
| Q320=0     | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q260=+20   | ;SAEKERHETSHOEJD    |
| Q311=45    | ;NOMINELL LAENGD    |
| Q288=45    | ;MAX-GRAENS         |
| Q289=44.95 | MIN-GRAENS          |
| Q281=1     | ;MAETPROTOKOLL      |
| Q309=0     | ;PGM-STOPP VID FEL  |
| Q330=0     | ;VERKTYG            |

## MÄTNING UTVÄNDIG KAM (Cykel 426, DIN/ISO: G426) 15.10

- ▶ **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
  - 0:** Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
  - 1:** Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utföra en verktygsövervakning (se "Verktygsövervakning", Sida 366). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
  - 0:** Övervakning ej aktiv
  - >0:** Verktysnummer i verktygstabellen TOOL.T

## Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket

### 15.11 MÄTNING KOORDINAT (Cykel 427, DIN/ISO: G427)

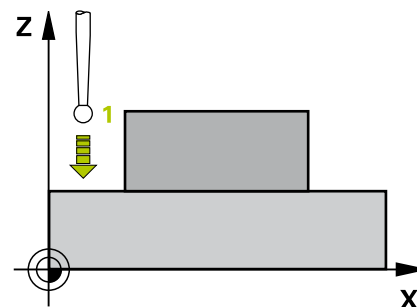
#### 15.11 MÄTNING KOORDINAT (Cykel 427, DIN/ISO: G427)

##### Cykelförlopp

Avkännarcykel 427 mäter en koordinat i en valbar axel och lägger in värdet i en systemparameter. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att göra en jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelser i en systemparameter.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflytningsriktningen
- 2 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet i bearbetningsplanet till den angivna avkänningspunkten **1** och mäter där ärvärdet i den valda axeln.
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar den uppmätta koordinaten i följande Q-parameter:

| Parameternummer | Betydelse         |
|-----------------|-------------------|
| Q160            | Uppmätt koordinat |



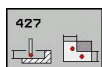
##### Beakta vid programmeringen!



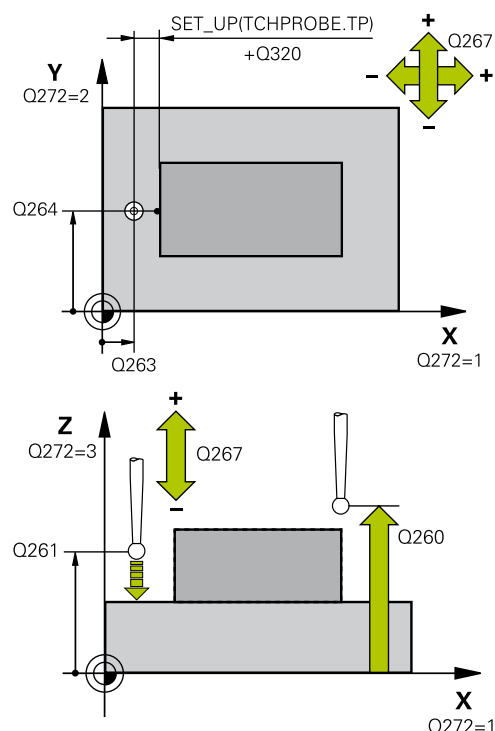
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

# MÄTNING KOORDINAT (Cykel 427, DIN/ISO: G427) 15.11

## Cykelparametrar



- ▶ **1:a Mät punkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a Mät punkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mät punkt och avkännarsystemets mät kula. Q320 adderas till **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mät axel (1..3: 1=huvudaxel)** Q272: Axel som mätningen skall utföras i:
  - 1: Huvudaxel = Mät axel
  - 2: Komplementaxel = Mät axel
  - 3: Avkännaraxel = Mät axel
- ▶ **Rörelseriktning 1** Q267: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
  - 1: Negativ rörelseriktning
  - +1: Positiv rörelseriktning
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  - 0: Skapa inte något mätprotokoll
  - 1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR427.TXT** i katalogen TNC:\.
  - 2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **Max-gräns storlek** Q288: Största tillåtna mätvärde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Min-gräns storlek** Q289: Minsta tillåtna mätvärde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



## NC-block

### 5 TCH PROBE 427 MAETNING KOORDINAT

|           |                     |
|-----------|---------------------|
| Q263=+35  | ;1:A PUNKT 1:A AXEL |
| Q264=+45  | ;1:A PUNKT 2:A AXEL |
| Q261=+5   | ;MAETHOEJD          |
| Q320=0    | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q272=3    | ;MAETAXEL           |
| Q267=-1   | ;ROERELSERIKTNING   |
| Q260=+20  | ;SAEKERHETSHOEJD    |
| Q281=1    | ;MAETPROTOKOLL      |
| Q288=5.1  | ;MAX-GRAENS         |
| Q289=4.95 | ;MIN-GRAENS         |
| Q309=0    | ;PGM-STOPP VID FEL  |
| Q330=0    | ;VERKTYG            |

## 15.11 MÄTNING KOORDINAT (Cykel 427, DIN/ISO: G427)

- ▶ **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:  
**0:** Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande  
**1:** Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utföra en verktygsövervakning (se "Verktygsövervakning", Sida 366). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken:  
**0:** Övervakning ej aktiv  
**>0:** Verktysnummer i verktygstabellen TOOL.T

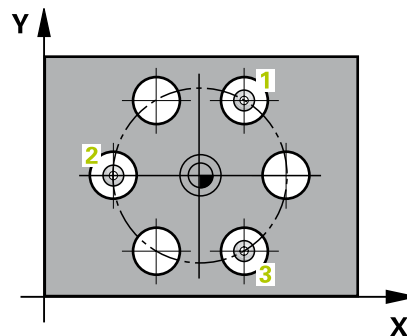


## 15.12 MÄTNING HÅLCIRKEL (Cykel 430, DIN/ISO: G430)

### Cykelförlopp

Avkännarcykel 430 beräknar en hålcirkels centrumpunkt och diameter genom mätning av tre hål. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelser i en systemparameter.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 284) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 5 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det tredje hålet **3**
- 6 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det tredje hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 7 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



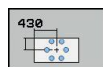
| Parameternummer | Betydelse                        |
|-----------------|----------------------------------|
| Q151            | Ärvärde centrum huvudaxel        |
| Q152            | Ärvärde centrum komplementaxel   |
| Q153            | Ärvärde hålcirkel diameter       |
| Q161            | Avvikelse centrum huvudaxel      |
| Q162            | Avvikelse centrum komplementaxel |
| Q163            | Avvikelse hålcirkel diameter     |

### Beakta vid programmeringen!

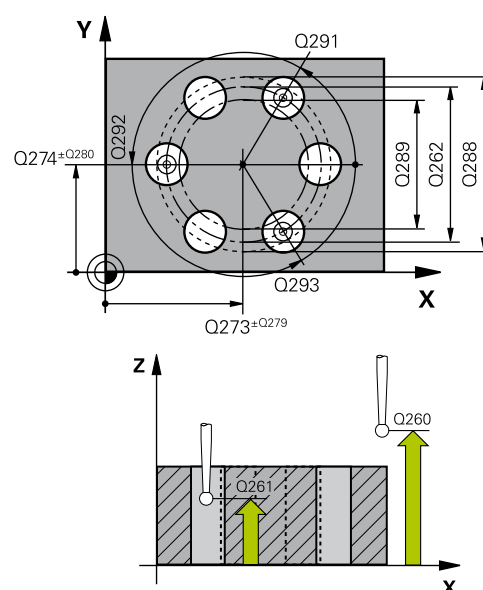


Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Cykel 430 utför enbart brott-övervakning, ingen automatisk verktygskompensering.

## Cykelparametrar



- ▶ **Mitt 1:a axel** Q273 (absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mitt 2:a axel** Q274 (absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Nominell diameter** Q262: Ange hålcirkelns diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Vinkel 1:a hålet** Q291 (absolut): Polär koordinatvinkel till det första hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Vinkel 2:a hålet** Q292 (absolut): Polär koordinatvinkel till det andra hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Vinkel 3:e hålet** Q293 (absolut): Polär koordinatvinkel till det tredje hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Max-gräns storlek** Q288: Största tillåtna hålcirkeldiameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Min-gräns storlek** Q289: Minsta tillåtna hålcirkeldiameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Tolerans för centrum 1:a axel** Q279: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



## NC-block

5 TCH PROBE 430 MÄTNING  
HAALCIRKEL

Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL

Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL

Q262=80 ;NOMINELL DIAMETER

Q291=+0 ;VINKEL 1:A HAAL

Q292=+90 ;VINKEL 2:A HAAL

Q293=+180 ;VINKEL 3:E HAAL

Q261=-5 ;MAETHOEJD

Q260=+10 ;SAEKERHETSHOEJD

Q288=80.1 ;MAX-GRAENS

Q289=79.9 ;MIN-GRAENS

Q279=0.15 ;TOLERANS 1:A  
CENTRUM

## MÄTNING HÅLCIRKEL (Cykel 430, DIN/ISO: G430) 15.12

- ▶ **Tolerans för centrum 2:a axel** Q280:  
Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:  
**0:** Skapa inte något mätprotokoll  
**1:** Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR430.TXT** i katalogen TNC:\.  
**2:** Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:  
**0:** Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande  
**1:** Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utföra övervakning av verktygsbrott . (se "Verktygsövervakning", Sida 366). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken.  
**0:** Övervakning ej aktiv  
**>0:** Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T

Q280=0.15 ;TOLERANS 2:A  
CENTRUM

Q281=1 ;MAETPROTOKOLL

Q309=0 ;PGM-STOPP VID FEL

Q330=0 ;VERKTYG

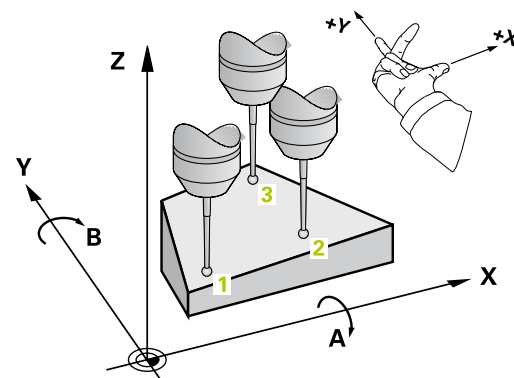
## 15.13 MÄTNING PLAN (Cykel 431, DIN/ISO: G431)

## 15.13 MÄTNING PLAN (Cykel 431, DIN/ISO: G431)

## Cykelförlopp

Avkännarcykel 431 beräknar en ytas vinkel genom mätning av tre punkter och lägger in värdena i systemparametrar.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 284) till den programmerade avkänningspunkten **1** och mäter där den första planpunkten. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen.
- 2 Sedan förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjd, efter detta i bearbetningsplanet till avkänningspunkt **2** och mäter där den andra ytpunktens ärvärde
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjd, efter detta i bearbetningsplanet till avkänningspunkt **3** och mäter där den tredje ytpunktens ärvärde
- 4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar det uppmätta vinkelvärdena i följande Q-parametrar:



| Parameternummer | Betydelse                                                |
|-----------------|----------------------------------------------------------|
| Q158            | Projektionsvinkel i A-axeln                              |
| Q159            | Projektionsvinkel i B-axeln                              |
| Q170            | Rymdvinkel A                                             |
| Q171            | Rymdvinkel B                                             |
| Q172            | Rymdvinkel C                                             |
| Q173 till Q175  | Mätvärde i avkännaraxeln (första till tredje mätningen). |

## Beakta vid programmeringen!

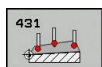


Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. För att TNC:n skall kunna beräkna vinkelvärdet får de tre mätpunkterna inte ligga på en linje.

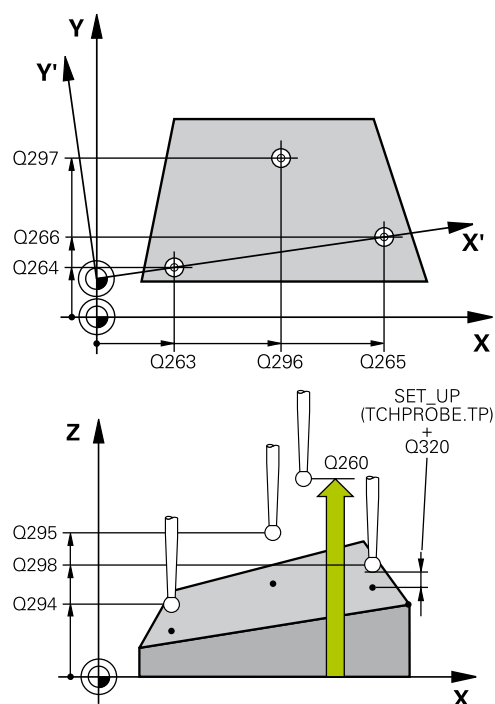
I parametrarna Q170 - Q172 lagras den rymdvinkel som sedan kan användas vid funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet. Via de första två mätpunkterna bestämmer man uppriktningen av huvudaxeln vid 3D-vridning av bearbetningsplanet. Den tredje mätpunkten bestämmer verktygsaxelns riktning. Definiera den tredje mätpunkten i den positiva Y-axelns riktning, därigenom hamnar verktygsaxeln korrekt i det högerroterade koordinatsystemet.

# MÄTNING PLAN (Cykel 431, DIN/ISO: G431) 15.13

## Cykelparametrar



- ▶ **1:a Mät punkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a Mät punkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **1:a Mät punkt 3:e axel** Q294 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a Mät punkt 1:a axel** Q265 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a Mät punkt 2:a axel** Q266 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **2:a Mät punkt 3:e axel** Q295 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



## 15.13 MÄTNING PLAN (Cykel 431, DIN/ISO: G431)

- ▶ **3:a Mät punkt 1:a axel** Q296 (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **3:e Mät punkt 2:a axel** Q297 (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **3:e Mät punkt 3:e axel** Q298 (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mät punkt och avkännarsystemets mät kula. Q320 adderas till **SET\_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  - 0:** Skapa inte något mätprotokoll
  - 1:** Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR431.TXT** i katalogen TNC:\.
  - 2:** Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start

## NC-block

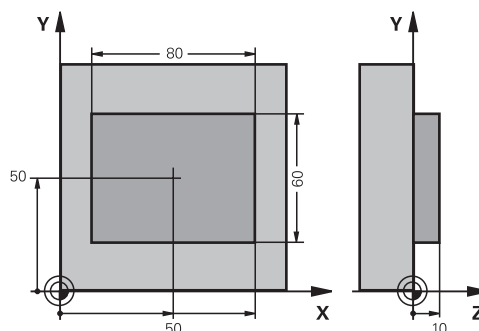
| 5 TCH PROBE 431 MAETNING PLAN |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| Q263=+20                      | ;1:A PUNKT 1:A AXEL |
| Q264=+20                      | ;1:A PUNKT 2:A AXEL |
| Q294=-10                      | ;1:A PUNKT 3:E AXEL |
| Q265=+50                      | ;2:A PUNKT 1:A AXEL |
| Q266=+80                      | ;2:A PUNKT 2:A AXEL |
| Q295=+0                       | ;2:A PUNKT 3:E AXEL |
| Q296=+90                      | ;3:E PUNKT 1:A AXEL |
| Q297=+35                      | ;3:E PUNKT 2:A AXEL |
| Q298=+12                      | ;3:E PUNKT 3:E AXEL |
| Q320=0                        | ;SAEKERHETSAVSTAAND |
| Q260=+5                       | ;SAEKERHETSHOEJD    |
| Q281=1                        | ;MAETPROTOKOLL      |

## 15.14 Programmeringsexempel

### Exempel: Mätning och efterbearbetning av en rektangulär tapp

#### Programförlöpp

- Grovbearbetning av rektangulär tapp med tilläggsmått 0,5
- Mätning av rektangulär tapp
- Finbearbetning av rektangulär tapp med hänsyn tagen till mätvärdet



|                                     |                                                          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BEAMS MM                |                                                          |
| 1 TOOL CALL 69 Z                    | Verktögsanrop förberedelse                               |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                   | Frikörning av verktyget                                  |
| 3 FN 0: Q1 = +81                    | Rektangelns längd i X (grobearbetningsmått)              |
| 4 FN 0: Q2 = +61                    | Rektangelns längd i Y (grobearbetningsmått)              |
| 5 CALL LBL 1                        | Anropa underprogram för bearbetning                      |
| 6 L Z+100 R0 FMAX                   | Frikörning av verktyget, verktygsväxling                 |
| 7 TOOL CALL 99 Z                    | Anropa avkännare                                         |
| 8 TCH PROBE 424 MAETNING REKT. UTV. | Mätning av fräst rektangel                               |
| Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL           |                                                          |
| Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL           |                                                          |
| Q282=80 ;1. SIDANS LAENGD           | Bör-längd i X (slutgiltigt mått)                         |
| Q283=60 ;2. SIDANS LAENGD           | Bör-längd i Y (slutgiltigt mått)                         |
| Q261=-5 ;MAETHOEJD                  |                                                          |
| Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND          |                                                          |
| Q260=+30 ;SAEKERHETSHOEJD           |                                                          |
| Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD         |                                                          |
| Q284=0 ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN        | Inmatningsvärde för toleranskontroll behövs ej           |
| Q285=0 ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN        |                                                          |
| Q286=0 ;MAX-GRAENS 2:A SIDAN        |                                                          |
| Q287=0 ;MIN-GRAENS 2:A SIDAN        |                                                          |
| Q279=0 ;TOLERANS 1:A CENTRUM        |                                                          |
| Q280=0 ;TOLERANS 2:A CENTRUM        |                                                          |
| Q281=0 ;MAETPROTOKOLL               | Generera inte något mätprotokoll                         |
| Q309=0 ;PGM-STOPP VID FEL           | Ingen utmatning av felmeddelande                         |
| Q330=0 ;VERKTYG                     | Ingen verktygsövervakning                                |
| 9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164            | Beräkna längd i X med ledning av den uppmätta avvikelser |
| 10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165           | Beräkna längd i Y med ledning av den uppmätta avvikelser |
| 11 L Z+100 R0 FMAX                  | Frikörning av avkännaren, verktygsväxling                |

## Avkännarcyklar: Automatisk kontroll av arbetsstycket

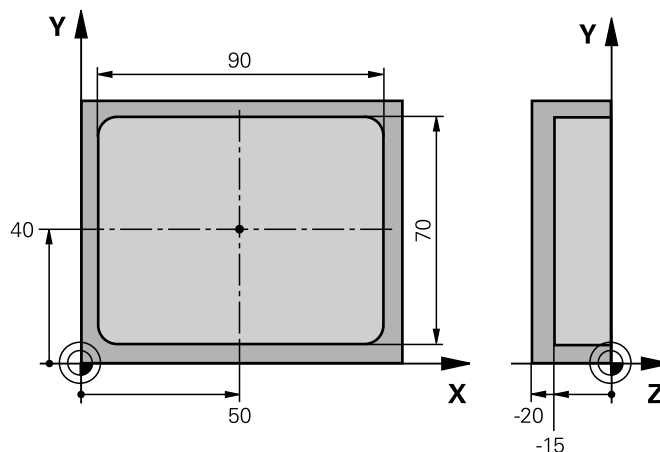
### 15.14 Programmeringsexempel

|                             |                                                  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|
| 12 TOOL CALL 1 Z S5000      | Verktögsanrop finbearbetning                     |
| 13 CALL LBL 1               | Anropa underprogram för bearbetning              |
| 14 L Z+100 R0 FMAX M2       | Frikörning av verktyget, programslut             |
| 15 LBL 1                    | Underprogram med bearbetningscykel rektangulär ö |
| 16 CYCL DEF 213 OE FINSKAER |                                                  |
| Q200=20 ;SAEKERHETSAVSTAAND |                                                  |
| Q201=-10 ;DJUP              |                                                  |
| Q206=150 ;MATNING DJUP      |                                                  |
| Q202=5 ;SKAERDJUP           |                                                  |
| Q207=500 ;MATNING FRAESNING |                                                  |
| Q203=+10 ;KOORD. OEVERYTA   |                                                  |
| Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST. |                                                  |
| Q216=+50 ;CENTRUM 1. AXEL   |                                                  |
| Q217=+50 ;CENTRUM 2. AXEL   |                                                  |
| Q218=Q1 ;1. SIDANS LAENGD   | Variabel längd i X för grov- och finbearbetning  |
| Q219=Q2 ;2. SIDANS LAENGD   | Variabel längd i Y för grov- och finbearbetning  |
| Q220=0 ;HOERNRADIE          |                                                  |
| Q221=0 ;FINSKAER 1. AXEL    |                                                  |
| 17 CYCL CALL M3             | Cykelanrop                                       |
| 18 LBL 0                    | Slut på underprogram                             |
| 19 END PGM BEAMS MM         |                                                  |



## Programmeringsexempel 15.14

**Exempel: Uppmätning av rektangulär ficka, spara mätresultat i protokoll**



|                                     |                       |                                                        |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BSMESS MM               |                       |                                                        |
| 1 TOOL CALL 1 Z                     |                       | Anropa avkännare                                       |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                   |                       | Frikörning av avkännaren                               |
| 3 TCH PROBE 423 MAETNING REKT. INV. |                       |                                                        |
| Q273=+50                            | ;CENTRUM 1. AXEL      |                                                        |
| Q274=+40                            | ;CENTRUM 2. AXEL      |                                                        |
| Q282=90                             | ;1. SIDANS LAENGD     | Bör-längd i X                                          |
| Q283=70                             | ;2. SIDANS LAENGD     | Bör-längd i Y                                          |
| Q261=-5                             | ;MAETHOEJD            |                                                        |
| Q320=0                              | ;SAEKERHETSAVSTAAND   |                                                        |
| Q260=+20                            | ;SAEKERHETSHOEJD      |                                                        |
| Q301=0                              | ;FLYTТА TILL S. HOEJD |                                                        |
| Q284=90.15                          | ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN | Största mått i X                                       |
| Q285=89.95                          | ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN | Minsta mått i X                                        |
| Q286=70.1                           | ;MAX-GRAENS 2:A SIDAN | Största mått i Y                                       |
| Q287=69.9                           | ;MIN-GRAENS 2:A SIDAN | Minsta mått i Y                                        |
| Q279=0.15                           | ;TOLERANS 1:A CENTRUM | Tillåten lägesavvikelse i X                            |
| Q280=0.1                            | ;TOLERANS 2:A CENTRUM | Tillåten lägesavvikelse i Y                            |
| Q281=1                              | ;MAETPROTOKOLL        | Utmatning av mätprotokoll till fil                     |
| Q309=0                              | ;PGM-STOPP VID FEL    | Visa inte något felmeddelande vid överskriden tolerans |
| Q330=0                              | ;VERKTYG              | Ingen verktygsövervakning                              |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M2                |                       | Frikörning av verktyget, programslut                   |
| 5 END PGM BSMESS MM                 |                       |                                                        |



# 16

**Avkännarcykler:  
Specialfunktioner**

## 16.1 Grunder

### 16.1 Grunder

#### Översikt

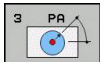


Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel 8 SPEGLING, cykel 11 SKALFAKTOR och cykel 26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR inte vara aktiva.  
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.

TNC:n erbjuder en cykel avsedd för följande specialapplikation:

| Cykel                                             | Softkey                                                                            | Sida |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 3 MÄTNING<br>Mätcykel för att skapa specialcykler |  | 405  |

## 16.2 MÄTNING (Cykel 3)

### Cykelförlopp

Avkännarcykel 3 mäter en godtycklig position på arbetsstycket i en valbar avkänningsriktning. I motsats till andra mätcykler kan man själv ange mätsträckan **AVST** och mät hastigheten **F** direkt i cykel 3. Även returen efter registrering av mätvärdet sker med ett värde **MB** som kan anges.

- 1 Avkännarsystemet förflyttas från den aktuella positionen, i den definierade avkänningsriktningen med den angivna matningen. Avkänningsriktningen fastläggs i cykeln med polär vinkel.
- 2 När TNC:n har registrerat positionen stoppas avkännarsystemet. TNC:n lagrar koordinaterna X/Y/Z för mätkulans centrum i tre på varandra följande Q-parametrar. TNC:n utför inte någon längd- eller radiekompensering. Man definierar den första resultatparameters nummer i cykeln.
- 3 Därefter förflyttar TNC:n avkännarsystemet tillbaka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, med värdet som man har definierat i parameter **MB**.

### Beakta vid programmeringen!



Det exakta funktionssättet för avkännarcykel 3 bestäms av din maskintillverkare eller en programvarutillverkare som använder cykel 3 i speciella avkännarcykler.



Avkännarsystemdata **DIST** (maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt) och **F** (avkänningsmatning) som är verksamma vid andra mätcykler har ingen verkan i avkännarcykel 3.

Beakta att TNC:n alltid skriver till 4 på varandra följande Q-parametrar.

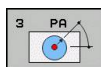
Om TNC:n inte kan registrera en giltig avkänningspunkt, exekveras programmet vidare utan felmeddelande. I detta fall tilldelar TNC:n den fjärde Resultatparametern värdet -1, så att du själv kan genomföra en lämplig felåtgärd.

TNC:n förflyttar avkännarsystemet maximalt tillbaka med retursträckan **MB**, dock inte längre tillbaka än startpunkten. Därför kan inte någon kollision ske vid returen.

Med funktion **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan man bestämma huruvida cykeln skall arbeta med avkännaringång X12 eller X13.

## 16.2 MÄTNING (Cykel 3)

## Cykelparametrar



- ▶ **Parameter-nr för resultat:** Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall lagra den första uppmätta koordinatens (X) värde i. Värdena Y och Z står i de direkt därpå följande Q-parametrarna. Inmatningsområde 0 till 1999
- ▶ **Avkänningsaxel:** Ange axel, i vilken riktning avkänningen skall ske, bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde X, Y eller Z
- ▶ **Avkänningsvinkel:** Vinkel i förhållande till den definierade **avkänningsaxeln** som avkännarsystemet skall förflyttas i, bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde -180.0000 till 180.0000
- ▶ **Maximal mätsträcka:** Ange förflyttningssträcka för att begränsa hur långt ifrån startpunkten som avkännarsystemet skall förflyttas, bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Matning mätning:** Ange mätmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 3000.000
- ▶ **Maximal retursträcka:** Förflyttningssträcka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, efter det att mätstiftet har blivit påverkat. Maximalt förflyttar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till startpunkten så att ingen kollision kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Koordinatsystem? (0=ÄR/1=REF):** Bestämmer huruvida avkänningsriktningen och mätresultatet skall utgå från det aktuella koordinatsystemet (**ÄR**, kan alltså vara förskjutet eller vridet) eller från maskinkoordinatsystemet (**REF**):
  - 0:** Avkänning i aktuellt system och rapportera mätresultatet i **ÄR**-systemet
  - 1:** Avkänning i det maskinfasta REF-systemet och rapportera mätresultatet i **REF**-systemet
- ▶ **Felmode (0=AV/1=PÅ):** Bestämmer om TNC:n skall presentera ett felmeddelande om mätspetsen är påverkad vid cykelns början eller inte. När mode **1** är vald, sparar TNC:n värdet **-1** i den fjärde resultatparametern och exekverar cykeln vidare:
  - 0:** Presentera felmeddelande
  - 1:** Presentera inte felmeddelande

## NC-block

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| 4 TCH PROBE 3.0 MAETNING                              |
| 5 TCH PROBE 3.1 Q1                                    |
| 6 TCH PROBE 3.2 X VINKEL: +15                         |
| 7 TCH PROBE 3.3 AVST +10 F100 MB1<br>REFERENSSYSTEM:0 |
| 8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1                            |

## 16.3 MÄTNING 3D (Cykel 4)

### Cykelförlopp



Cykel 4 är en hjälpcykel som du kan använda för avkänningsrörelser med valfritt avkännarsystem (TS, TT eller TL). TNC:n erbjuder inte någon cykel som du kan kalibrera avkännarsystem TS i valfri avkänningsriktning.

Avkännarcykel 4 mäter en godtycklig position på arbetsstycket i en via vektor valbar avkänningsriktning. I motsats till andra mätcykler kan man själv ange mätsträckan och mät hastigheten direkt i cykel 4. Även returen efter registrering av mätvärdet sker med ett värde som kan anges.

- 1 TNC:n utför en förflyttning från den aktuella positionen med den angivna matningen i den definierade avkänningsriktningen. Avkänningsriktningen bestäms via en vektor (delta-värde i X, Y och Z) i cykeln
- 2 När TNC:n har registrerat positionen stoppar TNC:n avkänningsrörelsen. TNC:n lagrar avkänningspunktens koordinater X, Y, Z i tre på varandra följande Q-parametrar. Man definierar den första parametrarnas nummer i cykeln. När du använder ett avkännarsystem TS, korrigeras avkänningsresultatet med den kalibrerar centrumoffseten.
- 3 Slutligen utför TNC:n en positionering i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen. Du definierar förflyttningssträckan i parameter **MB**, rörelsen kan som mest sträcka sig till startpositionen

### Beakta vid programmeringen!



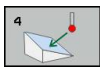
TNC:n förflyttar avkännarsystemet maximalt tillbaka med retursträckan **MB**, dock inte längre tillbaka än startpunkten. Därför kan inte någon kollision ske vid returen.

Vid förpositionering bör beaktas att TNC:n kör till den definierade positionen med mätkulans centrum vilken är okompenserad!

Beakta att TNC:n alltid skriver till 4 på varandra följande Q-parametrar. Om TNC:n inte kan registrera en giltig avkänningspunkt, erhåller den fjärde resultatparametern värdet -1.

## 16.3 MÄTNING 3D (Cykel 4)

## Cykelparametrar



- ▶ **Parameter-nr för resultat:** Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall lagra den första uppmätta koordinatens (X) värde i. Värden Y och Z står i de direkt därpå följande Q-parametrarna. Inmatningsområde 0 till 1999
- ▶ **Relativ mätsträcka i X:** X-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Relativ mätsträcka i Y:** Y-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Relativ mätsträcka i Z:** Z-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Maximal mätsträcka:** Ange förflyttningssträcka som avkännarsystemet skall förflyttas på från startpunkten längs riktningsvektorn. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Mätning mätning:** Ange mätmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 3000.000
- ▶ **Maximal retursträcka:** Förflyttningssträcka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, efter det att mätstiftet har blivit påverkat. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Koordinatsystem? (0=ÄR/1=REF):** Bestämmer huruvida mätresultatet skall lagras utifrån aktuellt koordinatsystem (**ÄR**) eller utifrån maskinens koordinatsystem (**REF**):  
**0:** Mätresultat lagras i **IST**-systemet  
**1:** Mätresultat lagras i **REF**-systemet

## NC-block

4 TCH PROBE 4.0 MAETNING 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 AVST+45 F100 MB50  
REFERENSSYSTEM:0



## 16.4 Kalibrering av brytande avkännarsystem

För att exakt kunna bestämma ett 3D-avkännarsystems exakta triggpunkt, måste du kalibrera avkännarsystemet, annars kan TNC:n inte erhålla några exakta mätresultat.



Kalibrera alltid avkännarsystemet vid:

- Installation
- Om mätspetsen går av
- Byte av mätspets
- Förändring av avkänningshastigheten
- Förändringar såsom exempelvis temperaturförändringar i maskinen
- Ändring av den aktiva verktygsaxeln

TNC använder kalibreringsvärdet för det aktiva avkännarsystemet direkt efter kalibreringsförloppet. Uppdaterade verktygsdata är verksamma omedelbart, ett förnyat verktygsanrop är inte nödvändigt.

Vid kalibrering beräknar TNC:n mätspetsens "effektiva" längd och mätkulans "effektiva" radie. Vid kalibrering av 3D-avkännarsystemet spänner du fast en kontrollring eller tapp med känd höjd och radie på maskinbordet.

TNC:n förfogar över kalibreringscykler för längdkalibrering och för radiekalibrering:

► Välj softkey **AVKÄNNARFUNKTION**.



- Visa kalibreringscykler: Tryck TS KALIBR.
- Välj kalibreringscykel

TNC:n kalibreringscykler

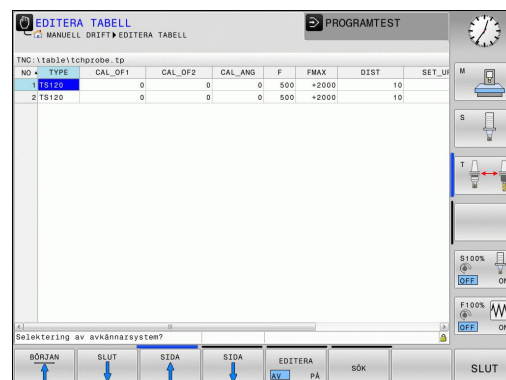
| Softkey                                                                             | Funktion                                                                 | Sida |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------|
|  | Kalibrera längd                                                          | 413  |
|  | Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringsring            | 415  |
|  | Uppmätning av radie och centrumoffset med en tapp eller kalibreringsdorn | 417  |
|  | Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringskula            | 411  |

## 16.5 Visa kalibreringsvärde

## 16.5 Visa kalibreringsvärde

TNC:n sparar avkännarsystemets effektiva längd och effektiva radie i verktygstabellen. TNC:n sparar avkännarsystemets centrumförskjutning i avkännartabellen, i kolumnen **CAL\_OF1** (huvudaxel) och **CAL\_OF2** (komplementaxel). De lagrade värdena kan visas om man trycker på softkey avkännartabell.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningssystemet i ett program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html. Om du exekverar en avkännarcykel i manuell driftart, sparar TNC:n mätprotokollet under namnet TCHPRMAN.html. Filen sparas i mappen TNC:\\*.



Kontrollera att du har korrekt verktygsnummer aktivt när du använder avkännarsystemet, oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk drift eller driftart **Manuell drift**.



Ytterligare information om tabellen för avkännarsystem finner du i bruksanvisningen för Cykelprogrammering.

## 16.6 TS KALIBRERING (Cykel 460, DIN/ISO: G460)

Med cykel 460 kan ett brytande 3D-avkännarsystem kalibreras automatiskt mot en exakt kalibreringskula. Det är möjligt att genomföra enbart en radiekalibrering eller en radie- och längdkalibrering.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern. Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningssystemet i ett program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

- 1 Spänn fast kalibreringskulan, tillse att risk för kollision inte föreligger
- 2 Positionera avkännarsystemet i avkännaraxeln över kalibreringskulan och ungefär till kulans centrum i bearbetningsplanet
- 3 Den första rörelsen i cykeln utförs i avkännaraxelns negativa riktning
- 4 Därefter beräknar cykeln den exakta mittpunkten för kulan i avkännaraxeln

### Beakta vid programmeringen!



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

## 16.6 TS KALIBRERING (Cykel 460, DIN/ISO: G460)

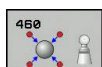


Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Oftast har maskintillverkaren bestämt att spindenosen är verktygens utgångspunkt.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Förpositionera avkännarsystemet i programmet så att det står ungefär över mitten på kulan.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Exakt radie kalibreringskula** Q407: Ange den exakta radien på den kalibreringskula som används. Inmatningsområde 0.0001 till 99.9999
- ▶ **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET\_UP från tabellen för avkännarsystem. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  - 0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mät höjden
  - 1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Antal avkänningar plan (4/3)** Q423: Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 0 till 8
- ▶ **Referensvinkel** Q380 (absolut): Referensvinkel (grundvridning) för registrering av mätpunkterna i det verksamma arbetsstyckeskoordinatsystemet. Definitionen av en referensvinkel kan öka en axels mätområde markant. Inmatningsområde 0 till 360.0000
- ▶ **Kalibrera längd (0/1)** Q433: Bestämmer om TNC:n även skall kalibrera avkännarens längd efter radiekalibreringen:
  - 0:** Kalibrera inte avkännarsystemets längd
  - 1:** Kalibrera avkännarsystemets längd
- ▶ **Referenspunkt för längd** Q434 (absolut): Koordinater för mittpunkten på kalibreringskulan. Definition endast nödvändig då längdkalibrering skall genomföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999

## NC-block

## 5 TCH PROBE 460 TS KALIBRERING

Q407=12.5 ;KULRADIE

Q320=0 ;SAEKRHETSAVSTAAND

Q301=1 ;FLYTITA TILL S.HOEJD

Q423=4 ;ANTAL MAETPUNKTER

Q380=+0 ;REFERENSVINKEL

Q433=0 ;KALIBRERA LAENG

Q434=-2.5 ;UTGAANGSPUNKT

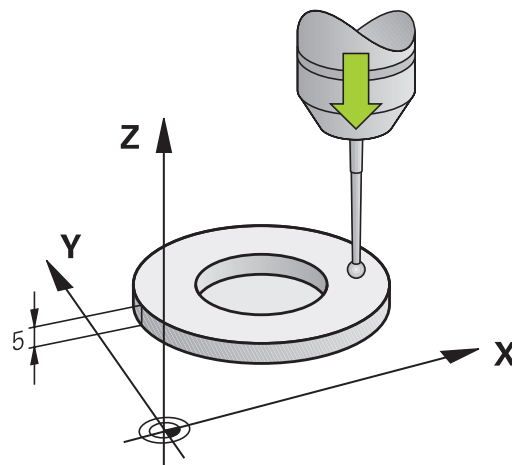
## 16.7 TS KALIBRERING LÄNGD (Cykel 461, DIN/ISO: G461)

### Cykelförlopp

Innan du startar kalibreringscykeln måste du ställa in utgångspunkten i spindelaxeln så att maskinbordet är  $Z=0$  och förpositionera avkännarsystemet över kalibreringsringen.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningssystemet i ett program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

- 1 TNC:n orienterar avkännarsystemet till vinkeln **CAL\_ANG** från tabellen med avkännarsystem (endast när ditt avkännarsystem kan orienteras)
- 2 TNC:n probar från den aktuella positionen i negativ spindelaxelriktning med avkänningsmatning (Kolumnen **F** i tabellen med avkännarsystem)
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet med snabbtransport (Kolumnen **FMAX** i tabellen med avkännarsystem) tillbaka till startpositionen



## 16.7 TS KALIBRERING LÄNGD (Cykel 461, DIN/ISO: G461)

### Beakta vid programmeringen!



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



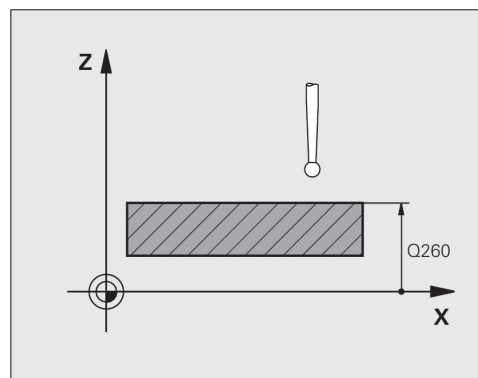
Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Oftast har maskintillverkaren bestämt att spindenosen är verktygens utgångspunkt.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html.



- **Utgångspunkt Q434 (absolut):** Referens för längden (t.ex. kalibreringsringens höjd). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



### NC-block

5 TCH PROBE 461 TS KALIBRERING  
LAENGD

Q434=+5 ;UTG.PUNKT

## 16.8 TS KALIBRERING RADIE INVÄNDIGT (Cykel 462, DIN/ISO: G462)

### Cykelförlopp

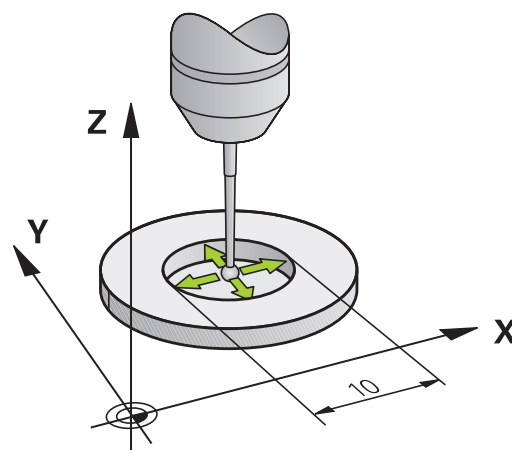
Innan du startar kalibreringscykeln måste du förpositionera avkännarsystemet centrerat i kalibreringsringen på den önskade mätthöjden.

Vid kalibrering av mätkulans radie utför TNC:n en automatiskt avkänningsrutin. I det första förloppet mäter TNC:n upp kalibreringsringens alternativt tappens centrum (grov-mätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). Om omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningsystemet i ett program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

Avkännarsystemets orientering bestämmer kalibreringsrutinen:

- Ingen orientering möjlig alt. orientering endast möjlig i en riktning: TNC utför en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (t.ex. Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): TNC:n utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför fyra ytterligare avkänningsrutiner. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL\_OF i tchprobe.tp).
- Valfri orientering möjlig (t.ex. Infraröda-avkännarsystem från HEIDENHAIN): Avkänningsrutin: Se "Orientering möjlig i två riktningar"



## 16.8 TS KALIBRERING RADIE INVÄNDIGT (Cykel 462, DIN/ISO: G462)

### Beakta vid programmeringen!



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

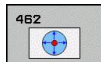
Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html.

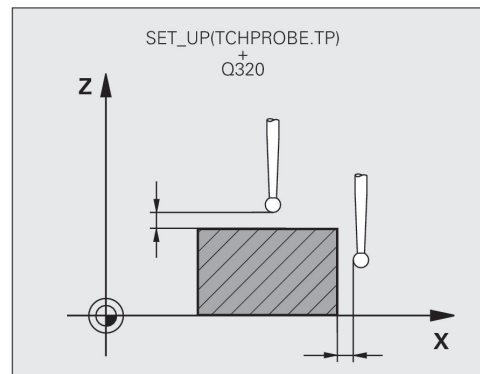


TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Egenskapen att ditt avkännarsystem kan orienteras eller inte är redan fördefinierat för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.



- **RINGENS RADIE** Q407: Kalibreringsringens diameter. Inmatningsområde 0 till 99.9999
- **SAEKERHETSAVSTAAND** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen SET\_UP (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **ANTAL MÄTPUNKTER** Q407 (absolut): Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 0 till 8
- **REFERENSVINKEL** Q380 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde 0 till 360.0000



### NC-block

#### 5 TCH PROBE 462 TS KALIBRERING I RING

Q407=+5 ;RINGENS RADIE

Q320=+0 ;SAEKERHETSAVST.

Q423=+8 ;ANTAL MAETPUNKTER

Q380=+0 ;REFERENSVINKEL



## 16.9 TS KALIBRERING RADIE UTVÄNDIGT (Cykel 463, DIN/ISO: G463)

### Cykelförlopp

Innan du startar kalibreringscykeln måste du förpositionera avkännarsystemet centrerat över kalibreringsdornen. Positionera avkännarsystemet i avkännaraxeln ungefär till säkerhetsavståndet (värde från avkännartabellen + värde från cykeln) över kalibreringsdornen.

Vid kalibrering av mätkulans radie utför TNC:n en automatiskt avkänningsrutin. I det första förloppet mäter TNC:n upp kalibreringsringens alternativt tappens centrum (grovmätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). Om omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningsystemet i ett program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

Avkännarsystemets orientering bestämmer kalibreringsrutinen:

- Ingen orientering möjlig alt. orientering endast möjlig i en riktning: TNC utför en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (t.ex. Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): TNC:n utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför fyra ytterligare avkänningsrutiner. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL\_OF i tchprobe.tp).
- Valfri orientering möjlig (t.ex. Infraröda-avkännarsystem från HEIDENHAIN): Avkänningsrutin: Se "Orientering möjlig i två riktningar"

## 16.9 TS KALIBRERING RADIE UTVÄNDIGT (Cykel 463, DIN/ISO: G463)

## Beakta vid programmeringen!



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

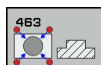
Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html.

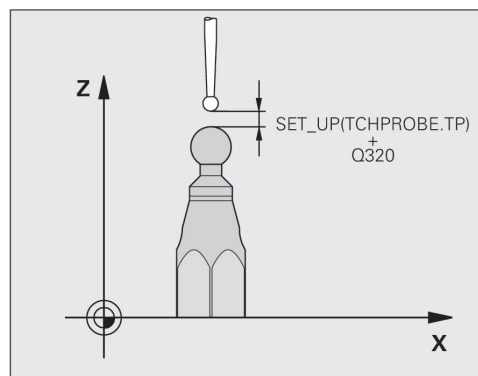


TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Egenskapen att ditt avkännarsystem kan orienteras eller inte är redan fördefinierat för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.



- ▶ **TAPPENS RADIE** Q407: Kalibreringsringens diameter. Inmatningsområde 0 till 99.9999
- ▶ **SAEKERHETSAVSTAAND** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen SET\_UP (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- ▶ **FOERFLYTTNING TILL S.HOEJD** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:  
**0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mät höjden  
**1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **ANTAL MÄTPUNKTER** Q407 (absolut): Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 0 till 8
- ▶ **REFERENSVINKEL** Q380 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde 0 till 360.0000



## NC-block

5 TCH PROBE 463 TS KALIBRERING  
MOT TAPP

Q407=+5 ;TAPPENS RADIE

Q320=+0 ;SAEKERHETSAVST.

Q301=+1 ;FLYTТА TILL S. HOEJD

Q423=+8 ;ANTAL MAETPUNKTER

Q380=+0 ;REFERENSVINKEL

# 17

**Avkännarcykler:  
Automatisk  
uppmätning av  
verktyg**

## 17.1 Grunder

## 17.1 Grunder

## Översikt



Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel 8 SPEGLING, cykel 11 SKALFAKTOR och cykel 26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR inte vara aktiva. HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för avkännarsystemet TT. I vissa maskiner finns inte alla här beskrivna cykler och funktioner tillgängliga. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Avkännarcyklerna är bara till tillgängliga när Software-option #17 Touch Probe Functions är öppnad. När du använder ett HEIDENHAIN-avkännarsystem är optionen automatiskt tillgänglig.

Med verktygsavkännarsystemet och TNC:ns cykler för verktygsmätning kan verktygens dimensioner mätas upp automatiskt: TNC:n sparar kompenseringsvärdena för längd och radie centralt i verktygstabellen TOOL.T för att sedan använda dem automatiskt vid slutet på avkännarcykeln. Följande typer av verktygsmätning finns tillgängliga:

- Verktygsmätning med stillastående verktyg
- Verktygsmätning med roterande verktyg
- Mätning av individuella skär

Du programmerar cyklerna för verktygsmätning i driftart **Programmering** via knappen **TOUCH PROBE**. Följande cykler finns tillgängliga:

| Cykel                                                 | Nya formatet                                                                       | Gamla formatet                                                                      | Sida |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| TT kalibrering, Cykel 30 och 480                      |  |  | 426  |
| Kalibrering TT 449 utan kabel, Cykel 484              |  |                                                                                     | 427  |
| Mätning av verktygslängd, Cykel 31 och 481            |  |  | 429  |
| Mätning av verktygsradie, Cykel 32 och 482            |  |  | 431  |
| Mätning av verktygslängd och -radie, Cykel 33 och 483 |  |  | 433  |



Cyklerna för verktygsmätning kan bara användas om centralt verktygsregister TOOL.T är aktivt. Innan cyklerna för verktygsmätning anropas måste alla nödvändiga data matas in i den centrala verktygstabellen TOOL.T. Därtill måste verktyget som skall mätas anropas med **TOOL CALL**.

### Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483

Funktionsomfånget och cykelförloppet är helt identiskt. Skillnaderna mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483 består endast av dessa två punkter:

- Cyklerna 481 till 483 finns även tillgängliga i DIN/ISO i form av G481 till G483.
- Istället för en fritt valbar parameter för att indikera status för mätningen använder sig de nya cyklerna av den fasta parametern **Q199**.

## 17.1 Grunder

## Inställning av maskinparametrar



Innan du börjar arbeta med mätcyklerna, kontrollera alla maskinparametrar som är definierade i **ProbeSettings > CfgToolMeasurement** och **CfgTTRoundStylus**.

Vid mätning med stillastående spindel använder TNC:n avkänningshastigheten från maskinparametern **probingFeed**

Vid mätning med roterande verktyg beräknar TNC:n automatiskt spindelvarvtalet och avkänningshastigheten.

Spindelvarvtalet beräknas på följande sätt:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$  med

**n:** varvtal [varv/min]

**maxPeriphSpeedMeas:** maximal tillåten periferihastighet [m/min]

**r:** aktiv verktygsradie [mm]

Avkänningshastigheten beräknas på följande sätt:

$v = \text{Mättolerans} \cdot n$  med

**v:** avkänningshastighet (mm/min)

**Mättolerans:** mättolerans [mm], beroende av **maxPeriphSpeedMeas**

**n:** varvtal [varv/min]

Med **probingFeedCalc** ställs beräkningen av avkänningshastigheten in:

**probingFeedCalc = ConstantTolerance:**

Mättoleransen förblir konstant – oberoende av verktygsradien. Vid mycket stora verktyg kommer då avkänningshastigheten att bli noll. Ju mindre maximal periferihastighet (**maxPeriphSpeedMeas**) och ju mindre tillåten mättolerans (**measureTolerance1**) desto tidigare blir denna effekt märkbar.

**probingFeedCalc = VariableTolreance:**

Mättoleransen förändrar sig med den aktuella verktygsradien. Därigenom säkerställs att det ges en avkänningshastighet även vid stora verktyg. TNC:n förändrar mättoleransen enligt följande tabell:

| Verktygsradie  | Mättolerans                  |
|----------------|------------------------------|
| upp till 30 mm | <b>measureTolerance1</b>     |
| 30 till 60 mm  | <b>2 • measureTolerance1</b> |
| 60 till 90 mm  | <b>3 • measureTolerance1</b> |
| 90 till 120 mm | <b>4 • measureTolerance1</b> |

**probingFeedCalc = ConstantFeed:**

Avkänningshastigheten förblir konstant men mätfelet ökar linjärt med storleken på verktygsradien:

Mättolerans =  $(r \bullet \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$  med

**r:** aktiv verktygsradie [mm]  
**measureTolerance1:** maximalt tillåtet mätfel

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg

### 17.1 Grunder

#### Uppgifter i verktygstabellen TOOL.T

| Förkortn. | Inmatning                                                                                                                                                                                  | Dialog                         |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| CUT       | Antal verktygsskär (max. 20 skär)                                                                                                                                                          | Antal skär ?                   |
| LTOL      | Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status <b>L</b> ). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm | Förslitningstolerans: Längd ?  |
| RTOL      | Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status <b>L</b> ). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm  | Förslitningstolerans: Radie ?  |
| R2TOL     | Tillåten avvikelse från verktygsradie R2 för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status <b>L</b> ). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm  | Förslitningstolerans: Radie 2? |
| DIRECT.   | Verktygets skärriktning för mätning med roterande verktyg                                                                                                                                  | Skärriktning (M3 = -)?         |
| R_OFFS    | Längdmätning: förskjutning av verktyget från avkännarens centrum till verktygets centrum. Förinställning: Inget värde angivet (offset = verktygsradie)                                     | Verktygsförskjutning radie?    |
| L_OFFS    | Radiemätning: tillägg till verktygsförskjutningen från <b>offsetToolAxis</b> mellan avkännarens överkant och arbetsstyckets. Förinställning: 0                                             | Verktygsförskjutning längd?    |
| LBREAK    | Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status <b>L</b> ). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm       | Brott-tolerans: Längd ?        |
| RBREAK    | Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status <b>L</b> ). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm        | Brott-tolerans: Radie ?        |



## Inmatningsexempel för vanliga verktygstyper

| Verktygstyp                               | CUT               | TT:R_OFFS                                                                              | TT:L_OFFS                                                                                                       |
|-------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Borr</b>                               | – (utan funktion) | 0 (ingen förskjutning behövs eftersom borrarpeten skall mätas)                         |                                                                                                                 |
| <b>Pinnfräs</b> med diameter < 19 mm      | 4 (4 skär)        | 0 (ingen förskjutning behövs eftersom verktygsdiametern är mindre än mätplattan på TT) | 0 (ingen ytterligare förskjutning behövs vid radiemätningen. Förskjutningen från <b>offsetToolAxis</b> används) |
| <b>Pinnfräs</b> med diameter > 19 mm      | 4 (4 skär)        | R (förskjutning behövs eftersom verktygsdiametern är större än mätplattan på TT)       | 0 (ingen ytterligare förskjutning behövs vid radiemätningen. Förskjutningen från <b>offsetToolAxis</b> används) |
| <b>Radiefräs</b> med t.ex. diameter 10 mm | 4 (4 skär)        | 0 (ingen förskjutning behövs eftersom kulans sydpol skall mätas)                       | 5 (definiera alltid verktygsradien som förskjutning så att inte diametern mäts i hörnradien)                    |

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg

### 17.2 Kalibrera TT (Cykel 480,)

### 17.2 Kalibrera TT (Cykel 30 eller 480, DIN/ISO: G480 Option #17)

#### Cykelförlopp

Kalibrering av TT utförs med mätcykel TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 421). Kalibreringsförloppet utförs automatiskt. TNC:n beräknar även kalibreringsverktygets centrumförskjutning automatiskt. För att göra detta roterar TNC:n spindeln till 180° efter halva kalibreringscykeln.

Som kalibreringsverktyg skall en helt cylindrisk detalj användas, t.ex. ett cylinderstift. De erhållna kalibreringsvärdena lagras automatiskt i styrsystemet och tas automatiskt i beaktande vid efterföljande verktygsmätningar.

#### Beakta vid programmeringen!



Kalibreringscykelns funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **CfgToolMeasurement**. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Innan man utför kalibreringen måste kalibreringsverktygets exakta radie och längd anges i verktygs-tabellen TOOL.T.

I maskinparametrarna **centerPos** > [0] till [2] måste verktygsavkännarens (TT) position i maskinens arbetsområde anges.

Om du ändrar någon av maskinparametrarna **centerPos** > [0] till [2] så måste en ny kalibrering utföras.

#### Cykelparametrar



- **Säkerhetshöjd:** Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera kalibreringsverktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999

#### NC-block gamla formatet

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRERING

8 TCH PROBE 30.1 HOEJD: +90

#### NC-block nya formatet

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBRERING

Q260=+100;SAEKERHETSHOEJD

## 17.3 Kalibrera TT 449 utan kabel (cykel 484, DIN/ISO: G484)

### Grundläggande

Med cykel 484 kan du kalibrera ditt verktygsavkännarsystem, till exempel det kabelfria, infraröda verktygsavkännarsystemet TT 449. Kalibreringsförloppet sker efter parameterinställning helt automatiskt eller halvautomatiskt.

- **Halvautomatiskt** - med stopp före cykelstart: du uppmanas då att förflytta verktyget manuellt till TT:n
- **Helt automatiskt** - utan stopp före cykelstart: innan du använder cykel 484 måste du förflytta verktyget till TT:n

### Cykelförlopp

Programmera mätcykeln TCH PROBE 484 för att kalibrera ditt verktygsavkännarsystem. I inmatningsparametern Q536 kan du ställa in om cykeln skall genomföras halvautomatiskt eller helt automatiskt.

#### Halvautomatiskt - med stopp före cykelstart

- ▶ Växla inte kalibreringsverktyg
- ▶ Definiera och starta kalibreringscykel
- ▶ TNC:n avbryter kalibreringscykeln
- ▶ TNC:n öppnar en dialog i ett nytt fönster
- ▶ Du kommer att uppmanas att positionera kalibreringsverktyget manuellt till mitten av avkännarsystemet. Kontrollera att kalibreringsverktyget befinner sig över mätplattans mätyta.

#### Helt automatiskt - utan stopp före cykelstart

- ▶ Växla inte kalibreringsverktyg
- ▶ Positionera kalibreringsverktyget till mitten av avkännarsystemet. Kontrollera att kalibreringsverktyget befinner sig över mätplattans mätyta.
- ▶ Definiera och starta kalibreringscykel
- ▶ Kalibreringscykeln exekveras utan stopp. Kalibreringsförloppet startar från den aktuella positionen som verktyget befinner sig på

#### Kalibreringsverktyg:

Som kalibreringsverktyg skall en helt cylindrisk detalj användas, t.ex. ett cylinderstift. Ange den exakta radien och den exakta längden för kalibreringsverktyget i verktygstabellen TOOL.T. Efter kalibreringen sparar TNC:n kalibreringsvärdena och tar hänsyn till dessa i efterföljande verktygsmätningar. Kalibreringsverktyget skall ha en diameter större än 15 mm och sticka fram ca. 50 mm från spännchucken.

## Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg

### 17.3 Kalibrera TT 449 utan kabel (cykel 484)

#### Beakta vid programmeringen!



#### Varning kollisionsrisk!

För att undvika kollision, måste verktyget vid Q536=1, förpositioneras före cykelanropet!  
TNC:n beräknar vid kalibreringsförloppet även kalibreringsverktygets centrumförskjutning. För att göra detta roterar TNC:n spindeln till 180° efter halva kalibreringscykeln.



Kalibreringscykelns funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **CfgToolMeasurement**. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Kalibreringsverktyget skall ha en diameter större än 15 mm och sticka fram ca. 50 mm från spännchucken. Om du använder ett cylinderstift med dessa dimensioner, uppstår en böjning på enbart 0.1 µm per 1 N beröringskraft. Vid användning av ett kalibreringsverktyg, som har en för liten diameter och/eller sitter långt ut från spännchucken, kan stora avvikelser uppstå.

Innan man utför kalibreringen måste kalibreringsverktygets exakta radie och längd anges i verktygstabellen TOOL.T.

Du måste utföra en ny kalibrering om du förändrar TT:ns position på bordet.

#### Cykelparametrar



**Stopp före exekvering** Q536: Bestäm om ett stopp skall ske före cykelstart eller om du vill låta cykeln exekveras automatiskt utan stopp:

**0:** Med stopp före cykelstart. Du kommer att uppmanas i en dialog att positionera verktyget manuellt över avkännarsystemet. När en ungefärlig position över avkännarsystemet har uppnåtts, kan du fortsätta bearbetningen med NC-start eller avbryta med softkey

#### AVBRYT

**1:** Utan stopp före cykelstart. TNC:n startar kalibreringsförloppet från den aktuella positionen. Före cykel 484 måste du förflytta verktyget ovanför verktygsavkännarsystemet

#### NC-block

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 TT KALIBRERING

Q536=+0 ;STOPP INNAN  
EXEKVERING

## 17.4 Mätning av verktygslängd (Cykel 31 eller 481, DIN/ISO: G481)

### Cykelförlopp

För att mäta verktygslängden programmerar man mätcykel TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 480 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483"). Via inmatningsparametrar kan du välja att mäta verktygslängden på tre olika sätt:

- Om verktygsdiametern är större än diametern på avkännarens mätyta så mäter man med roterande verktyg.
- Om verktygsdiametern är mindre än diametern på avkännarens mätyta eller vid längdmätning på borr eller radiefräs så mäter man med stillastående verktyg.
- Om verktygsdiametern är större än avkännarens mätyta så kan man mäta individuella skär med stillastående verktyg.

### Förlopp "Mätning med roterande verktyg"

För att erhålla det längsta skäret förskjuts verktyget som skall mätas i förhållande till verktygsavkännarens centrum och förflyttas roterande mot mätytan på TT. Förskjutningen programmeras i verktygstabellen under Verktygsförskjutning: Radie (TT: **R\_OFFS**).

### Förlopp "Mätning med stillastående verktyg" (t.ex. för borr)

Verktyget som skall mätas förflyttas till en position över mätytans centrum. Därefter förflyttas det med stillastående spindel mot mätytan på TT. För denna mätning måste Verktygsförskjutning: Radie (TT: **R\_OFFS**) anges till "0" i verktygstabellen.

### Förlopp "Mätning av individuella skär"

TNC:n positionerar verktyget som skall mätas till en position bredvid verktygsavkännaren. Verktygets underkant kommer då att befinna sig på det i **offsetToolAxis** angivna måttet under avkännarens överkant. I verktygstabellen kan man under Verktygsförskjutning: Längd (TT: **L\_OFFS**) ange en ytterligare förskjutning. TNC:n mäter verktyget radiellt, under rotation, för att bestämma startvinkeln för mätningen av de individuella skären. Slutligen mäts de individuella skärens längd med hjälp av spindelorienteringar. För denna mätning måste man programmera AVKÄNNING AV SKÄR i cykel TCH PROBE 31 = 1.

### Beakta vid programmeringen!



Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Man kan utföra mätning av individuella skär med verktyg som har **upp till 20 skär**.

## Avkännarcyklar: Automatisk uppmätning av verktyg

### 17.4 Mätning av verktygslängd (Cykel 481)

#### Cykelparametrar



- **Verktysmätning=0 / Kontroll=1:** Här anges om verktyget skall mätas för första gången eller om ett redan uppmätt verktyg skall kontrolleras. Vid mätning för första gången kommer TNC:n att skriva över verktygslängden L i det centrala verktygsregistret TOOL.T och återställa delta-värdet DL = 0. Om ett verktyg skall kontrolleras kommer den uppmätta längden att jämföras med verktygslängden L från TOOL.T. TNC:n beräknar skillnaden, med rätt förtecken, och för in den som delta-värde DL i TOOL.T. Dessutom finns avvikelser tillgänglig i Q-parameter Q115. Om delta-värdet är större än den tillåtna brott- eller förslitningstoleransen för verktygslängden så spärrar TNC:n verktyget (status L i TOOL.T).
- **Parameternummer för resultat?:**  
Parameternummer som TNC:n skall lagra mätningens status i:  
**0,0:** Verktyget inom tolerans  
**1,0:** Verktyget är förslitet (**LTOL** överskriden)  
**2,0:** Verktyget är brutet (**LBREAK** överskriden)  
 Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **Säkerhetshöjd:** Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätning av skär 0=Nej / 1=Ja:** Här anges om mätning av individuella skär skall utföras (maximalt 20 skär kan mätas)

#### Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

|    |                                       |
|----|---------------------------------------|
| 6  | TOOL CALL 12 Z                        |
| 7  | TCH PROBE 31.0 VERKTYGSLAENG          |
| 8  | TCH PROBE 31.1 KONTROLL: 0            |
| 9  | TCH PROBE 31.2 HOEJD: +120            |
| 10 | TCH PROBE 31.3 AVKAENNING AV SKAER: 0 |

#### Kontroll med mätning av enskilda skär, lagra status i Q5; gamla formatet

|    |                                       |
|----|---------------------------------------|
| 6  | TOOL CALL 12 Z                        |
| 7  | TCH PROBE 31.0 VERKTYGSLAENG          |
| 8  | TCH PROBE 31.1 KONTROLL: 1 Q5         |
| 9  | TCH PROBE 31.2 HOEJD: +120            |
| 10 | TCH PROBE 31.3 AVKAENNING AV SKAER: 1 |

#### NC-block; nytt format

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| 6         | TOOL CALL 12 Z              |
| 7         | TCH PROBE 481 VERKTYGSLAENG |
| Q340=1    | ;KONTROLL                   |
| Q260=+100 | ;SAEKERHETSHOEJD            |
| Q341=1    | ;AVKAENNING AV SKAER        |

## 17.5 Mätning av verktygsradie (Cykel 32 eller 482, DIN/ISO: G482)

### Cykelförlopp

För att mäta verktygsradien programmerar man mätcykel TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 421). Beroende av angivna inmatningsvärden kan verktygsradien mätas på följande två sätt:

- Mätning med roterande verktyg
- Mätning med roterande verktyg och därefter mätning av individuella skär

TNC:n positionerar verktyget som skall mätas till en position bredvid verktygsavkännaren. Verktygets underkant kommer då att befinna sig på det i **offsetToolAxis** angivna måttet under avkännarens överkant. TNC:n mäter verktyget radiellt, under rotation. Om även mätning av individuella skär skall utföras så mäts slutligen radien på alla skär med hjälp av spindelorienteringar.

### Beakta vid programmeringen!



Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Cylindriska verktyg med diamantyta kan mätas med stillastående spindel. För att göra detta måste man definiera antal skär **CUT** till 0 i verktygstabellen samt anpassa maskinparameter **CfgToolMeasurement**. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

## Avkännarcyklar: Automatisk uppmätning av verktyg

### 17.5 Mätning av verktygsradie (Cykel 482)

#### Cykelparametrar



- **Verktögmätning=0 / Kontroll=1:** Här anges om verktyget skall mätas för första gången eller om ett redan uppmätt verktyg skall kontrolleras. Vid mätning för första gången kommer TNC:n att skriva över verktygsradien R i det centrala verktygsregistret TOOL.T och återställa delta-värdet DR = 0. Om ett verktyg skall kontrolleras kommer den uppmätta radien att jämföras med verktygsradien R från TOOL.T. TNC:n beräknar skillnaden, med rätt förtecken, och för in den som delta-värde DR i TOOL.T. Dessutom finns avvikelsern tillgänglig i Q-parameter Q116. Om delta-värdet är större än den tillåtna brott- eller förslitnings-toleransen för verktygsradien så kommer TNC:n att spärra verktyget (status L i TOOL.T)
- **Parameternummer för resultat?:**  
Parameternummer som TNC:n skall lagra mätningens status i:  
**0,0:** Verktyget inom tolerans  
**1,0:** Verktyget är förslitet (**RTOL** överskriden)  
**2,0:** Verktyget är brutet (**RBREAK** överskriden)  
 Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **Säkerhetshöjd:** Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätning av skär 0=Nej / 1=Ja:** Här anges om även mätning av individuella skär skall utföras eller inte (maximalt 20 skär kan mätas)

#### Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

|    |                                       |
|----|---------------------------------------|
| 6  | TOOL CALL 12 Z                        |
| 7  | TCH PROBE 32.0 VERKTYGSRADIE          |
| 8  | TCH PROBE 32.1 KONTROLL: 0            |
| 9  | TCH PROBE 32.2 HOEJD: +120            |
| 10 | TCH PROBE 32.3 AVKAENNING AV SKAER: 0 |

#### Kontroll med mätning av individuella skär, lagra status i Q5; gamla formatet

|    |                                       |
|----|---------------------------------------|
| 6  | TOOL CALL 12 Z                        |
| 7  | TCH PROBE 32.0 VERKTYGSRADIE          |
| 8  | TCH PROBE 32.1 KONTROLL: 1 Q5         |
| 9  | TCH PROBE 32.2 HOEJD: +120            |
| 10 | TCH PROBE 32.3 AVKAENNING AV SKAER: 1 |

#### NC-block; nytt format

|            |                             |
|------------|-----------------------------|
| 6          | TOOL CALL 12 Z              |
| 7          | TCH PROBE 482 VERKTYGSRADIE |
| Q340=1     | ;KONTROLL                   |
| Q260=+100; | SAEKERHETSHOEJD             |
| Q341=1     | ;AVKAENNING AV SKAER        |



## 17.6 Komplett mätning av verktyg (Cykel 33 eller 483, DIN/ISO: G483)

### Cykelförlopp

För komplett mätning av verktyg (längd och radie), programmerar man mätcykel TCH PROBE 33 eller TCH PROBE 483 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 421). Cykeln är mycket lämplig för första mätning av verktyg eftersom den – i jämförelse med separat mätning av längd och radie – ger stora tidsvinster. Via inmatningsparametrar kan man välja att mäta verktyget på följande två sätt:

- Mätning med roterande verktyg
- Mätning med roterande verktyg och därefter mätning av individuella skär

TNC:n mäter verktyget enligt en fast förprogrammerad sekvens. Först mäts verktygsradien och därefter mäts verktygslängden. Mätförloppet motsvarar förloppen i mätcyklerna 31 och 32 liksom .

### Beakta vid programmeringen!



Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Cylindriska verktyg med diamantyta kan mätas med stillastående spindel. För att göra detta måste man definiera antal skär **CUT** till 0 i verktygstabellen samt anpassa maskinparameter **CfgToolMeasurement**. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

## Avkännarcyklar: Automatisk uppmätning av verktyg

### 17.6 Komplette mätning av verktyg (Cykel 483)

#### Cykelparametrar



- **Verktöymätning=0 / Kontroll=1:** Här anges om verktyget skall mätas för första gången eller om ett redan uppmätt verktyg skall kontrolleras. Vid mätning för första gången kommer TNC:n att skriva över verktygsradien R och verktygslängden L i det centrala verktygsregistret TOOL.T och återställa delta-värde DR och DL = 0. Om ett verktyg skall kontrolleras kommer uppmätta verktygsdata att jämföras med verktygsdata från TOOL.T. TNC:n beräknar skillnaderna, med rätt förtecken, och för in dessa som delta-värde DR och DL i TOOL.T. Dessutom finns avvikelserna tillgängliga i Q-parametrarna Q115 och Q116. Om delta-värdet är större än den tillåtna brott- eller förslitningstoleransen så spärrar TNC:n verktyget (status L i TOOL.T)
- **Parameternummer för resultat?:**  
Parameternummer som TNC:n skall lagra mätningens status i:  
**0,0:** Verktyget inom tolerans  
**1,0:** Verktyget är förslitet (**LTOL** eller/och **RTOL** överskriden)  
**2,0:** Verktyget är brutet (**LBREAK** eller/och **RBREAK** överskriden) Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **Säkerhetshöjd:** Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätning av skär 0=Nej / 1=Ja:** Här anges om även mätning av individuella skär skall utföras eller inte (maximalt 20 skär kan mätas)

#### Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0
  VERKTYGSMÄTNING
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLL: 0
9 TCH PROBE 33.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 33.3 AVKÄNNING AV
  SKAER: 0
```

#### Kontroll med mätning av individuella skär, laga status i Q5; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0
  VERKTYGSMÄTNING
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLL: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 33.3 AVKÄNNING AV
  SKAER: 1
```

#### NC-block; nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483
  VERKTYGSMÄTNING
  Q340=1 ;KONTROLL
  Q260=+100;SAKERHETSHOEJD
  Q341=1 ;AVKÄNNING AV
  SKAER
```

# 18

**Översiktstabeller  
Cykler**

## Översiktstabeller Cykler

### 18.1 Översiktstabell

### 18.1 Översiktstabell

#### Bearbetningscykler

| Cykel-nummer | Cykelbeteckning                      | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Sida |
|--------------|--------------------------------------|-----------|------------|------|
| 7            | Nollpunktsförskjutning               | ■         |            | 237  |
| 8            | Spegling                             | ■         |            | 244  |
| 9            | Väntetid                             | ■         |            | 261  |
| 10           | Vridning                             | ■         |            | 245  |
| 11           | Skalfaktor                           | ■         |            | 247  |
| 12           | Programanrop                         | ■         |            | 262  |
| 13           | Spindelorientering                   | ■         |            | 264  |
| 14           | Konturdefinition                     | ■         |            | 174  |
| 19           | 3D-vridning av bearbetningsplanet    | ■         |            | 250  |
| 20           | Konturdata SL II                     | ■         |            | 178  |
| 21           | Förborring SL II                     |           | ■          | 180  |
| 22           | Grovsjär SL II                       |           | ■          | 182  |
| 23           | Finsjär djup SL II                   |           | ■          | 186  |
| 24           | Finsjär sida SL II                   |           | ■          | 188  |
| 25           | Konturtåg                            |           | ■          | 191  |
| 270          | Konturtågdata                        |           | ■          | 193  |
| 26           | Skalfaktor axelspecifik              | ■         |            | 248  |
| 27           | Cylindermantel                       |           | ■          | 205  |
| 28           | Cylindermantel spårfräsning          |           | ■          | 208  |
| 29           | Cylindermantel kam                   |           | ■          | 211  |
| 39           | Cylindermantel ytterkontur           |           | ■          | 214  |
| 32           | Tolerans                             | ■         |            | 265  |
| 200          | Borrning                             |           | ■          | 65   |
| 201          | Brotschning                          |           | ■          | 67   |
| 202          | Ursvarvning                          |           | ■          | 69   |
| 203          | Universal-borrning                   |           | ■          | 72   |
| 204          | Bakplaning                           |           | ■          | 75   |
| 205          | Universal-djupborring                |           | ■          | 78   |
| 206          | Gängning med flytande gänghuvud, ny  |           | ■          | 93   |
| 207          | Gängning utan flytande gänghuvud, ny |           | ■          | 95   |
| 208          | Borrfräsning                         |           | ■          | 82   |
| 209          | Gängning med spånbrytning            |           | ■          | 98   |
| 220          | Punktmönster på cirkel               | ■         |            | 165  |
| 221          | Punktmönster på linjer               | ■         |            | 167  |
| 225          | Gravering                            |           | ■          | 268  |

## Översiktstabell 18.1

| Cykel-nummer | Cykelbeteckning                                                | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Sida |
|--------------|----------------------------------------------------------------|-----------|------------|------|
| 232          | Planfräsning                                                   |           | ■          | 272  |
| 233          | Planfräsning (fräsriktning kan väljas, hänsyn till sidoväggar) |           | ■          | 153  |
| 240          | Centrering                                                     |           | ■          | 63   |
| 241          | Långhålsborrning                                               |           | ■          | 84   |
| 247          | Inställning av utgångspunkt                                    | ■         |            | 243  |
| 251          | Rektangulär ficka komplettbearbetning                          |           | ■          | 127  |
| 252          | Cirkulär ficka komplettbearbetning                             |           | ■          | 131  |
| 253          | Spårfräsning                                                   |           | ■          | 136  |
| 254          | Cirkulärt spår                                                 |           | ■          | 140  |
| 256          | Rektangulär tapp komplettbearbetning                           |           | ■          | 145  |
| 257          | Cirkulär tapp komplettbearbetning                              |           | ■          | 149  |
| 262          | Gängfräsning                                                   |           | ■          | 104  |
| 263          | Försänkgängfräsning                                            |           | ■          | 107  |
| 264          | Borrgängfräsning                                               |           | ■          | 111  |
| 265          | Helix-borrgängfräsning                                         |           | ■          | 115  |
| 267          | Utvändig gängfräsning                                          |           | ■          | 119  |
| 275          | Konturspår trochoid                                            |           | ■          | 194  |

## Avkännarcyklar

| Cykel-nummer | Cykelbeteckning                                       | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Sida |
|--------------|-------------------------------------------------------|-----------|------------|------|
| 0            | Referensyta                                           | ■         |            | 368  |
| 1            | Utgångspunkt polär                                    | ■         |            | 369  |
| 3            | Mätning                                               | ■         |            | 405  |
| 4            | Mätning 3D                                            | ■         |            | 407  |
| 30           | Kalibrering av TT                                     | ■         |            | 426  |
| 31           | Mätning/kontroll verktygslängd                        | ■         |            | 429  |
| 32           | Mätning/kontroll verktygsradie                        | ■         |            | 431  |
| 33           | Mätning/kontroll verktygslängd och -radie             | ■         |            | 433  |
| 400          | Grundvridning via två punkter                         | ■         |            | 290  |
| 401          | Grundvridning via två hål                             | ■         |            | 293  |
| 402          | Grundvridning via två tappar                          | ■         |            | 296  |
| 403          | Kompensera för snedhet med rotationsaxel              | ■         |            | 299  |
| 404          | Inställning grundvridning                             | ■         |            | 302  |
| 405          | Kompensera för snedhet med C-axel                     | ■         |            | 303  |
| 408          | Utgångspunktinställning centrum spår (FCL 3-funktion) | ■         |            | 314  |
| 409          | Utgångspunktinställning centrum kam (FCL 3-funktion)  | ■         |            | 318  |
| 410          | Utgångspunktinställning invändig rektangel            | ■         |            | 321  |

## Översiktstabeller Cykler

### 18.1 Översiktstabell

| Cykel-nummer | Cykelbeteckning                                | DEF-aktiv | CALL-aktiv | Sida |
|--------------|------------------------------------------------|-----------|------------|------|
| 411          | Utgångspunktinställning utvändig rektangel     | ■         |            | 325  |
| 412          | Utgångspunktinställning invändig cirkel (hål)  | ■         |            | 329  |
| 413          | Utgångspunktinställning utvändig cirkel (tapp) | ■         |            | 334  |
| 414          | Utgångspunktinställning utvändigt hörn         | ■         |            | 339  |
| 415          | Utgångspunktinställning invändigt hörn         | ■         |            | 343  |
| 416          | Utgångspunktinställning hålcirkelcentrum       | ■         |            | 346  |
| 417          | Utgångspunktinställning avkännaraxel           | ■         |            | 349  |
| 418          | Utgångspunktinställning mitten av fyra hål     | ■         |            | 351  |
| 419          | Utgångspunktinställning en valbar axel         | ■         |            | 354  |
| 420          | Arbetsstyckesmätning vinkel                    | ■         |            | 370  |
| 421          | Arbetsstyckesmätning invändig cirkel (hål)     | ■         |            | 372  |
| 422          | Arbetsstyckesmätning utvändig cirkel (tapp)    | ■         |            | 375  |
| 423          | Arbetsstyckesmätning invändig rektangel        | ■         |            | 378  |
| 424          | Arbetsstyckesmätning utvändig rektangel        | ■         |            | 381  |
| 425          | Arbetsstyckesmätning invändig bredd (spår)     | ■         |            | 384  |
| 426          | Arbetsstyckesmätning utvändig bredd (kam)      | ■         |            | 387  |
| 427          | Arbetsstyckesmätning en valbar axel            | ■         |            | 390  |
| 430          | Arbetsstyckesmätning hålcirkel                 | ■         |            | 393  |
| 431          | Arbetsstyckesmätning plan                      | ■         |            | 393  |
| 460          | Kalibrering avkännarsystem                     | ■         |            | 411  |
| 461          | Kalibrera avkännarsystemets längd              | ■         |            | 413  |
| 462          | Kalibrera avkännarsystemets radie invändigt    | ■         |            | 415  |
| 463          | Kalibrera avkännarsystemets radie utvändigt    | ■         |            | 417  |
| 480          | Kalibrering av TT                              | ■         |            | 426  |
| 481          | Mätning/kontroll verktygslängd                 | ■         |            | 429  |
| 482          | Mätning/kontroll verktygsradie                 | ■         |            | 431  |
| 483          | Mätning/kontroll verktygslängd och -radie      | ■         |            | 433  |
| 484          | Kalibrering av TT                              | ■         |            | 427  |

## Index

**3**  
3D-avkännarsystem..... 40, 278

**A**  
Automatisk verktygsmätning.... 424  
Avkännarcykler  
  för automatisk drift..... 280  
Avkännardata..... 286  
Avkännartabell..... 285  
Avkänningshastighet..... 282

**B**  
Bakplaning..... 75  
Bearbetningsmönster..... 52  
Bearbetningsplan tiltning..... 250  
Borracykler..... 62  
Borrfräsning..... 82  
Borrgängfräsning..... 111  
Borrning..... 65, 72, 78  
Brotschning..... 67

**C**  
Centrering..... 63  
Cirkulär tapp..... 149  
Cirkulärt spår  
  Grovbearbetning+finbearbetning.. 140  
Cykel..... 44  
  anropa..... 46  
  definiera..... 45  
Cykler och punkttabeller..... 60  
Cylindermantel  
  Bearbeta kam..... 211  
  Bearbeta kontur..... 205, 214  
  Bearbeta spår..... 208

**D**  
Djupborrning..... 78, 84

**F**  
FCLFunktion..... 7  
Finskar botten..... 186  
Finskar sida..... 188  
Försänkgångfräsning..... 107

**G**  
Gravering..... 268  
Grundvridning  
  direkt inställning..... 302  
  uppmätning under  
  programexekveringen..... 288  
Gångfräsning grunder..... 102  
Gångfräsning invändig..... 104  
Gångfräsning utvändig..... 119  
Gängning  
  med flytande gänghuvud..... 93  
  med spånbrytning..... 98

utan flytande gänghuvud.... 95, 98

**H**  
Helix-borrgångfräsning..... 115  
Hålcirkel..... 165

**K**  
Kompensera för snett placerat  
arbetsstycke  
  genom mätning av två punkter på  
  en linje..... 290  
  via en rotationsaxel..... 299, 303  
  via två cirkulära tappar..... 296  
  via två hål..... 293  
Kompensering för snett placerat  
arbetsstycke..... 288  
Konturcykler..... 172  
Konturlinje..... 191, 193  
Koordinatomräkning..... 236

**L**  
Långhålsborrning..... 84

**M**  
Maskinparametrar för 3D-  
avkännarsystem..... 281  
Mäta enskilda koordinater..... 390  
Mätning arbetsstycke..... 362  
Mätning av ett plans vinkel..... 396  
Mätningens status..... 365  
Mätning hål..... 372  
Mätning hålcirkel..... 393  
Mätning invändig bredd..... 384  
Mätning invändig cirkel..... 372  
Mätning planvinkel..... 396  
Mätning rektangulär ficka..... 378  
Mätning spårbredd..... 384  
Mätning utvändig bredd..... 387  
Mätning utvändig cirkel..... 375  
Mätning utvändig rektangel..... 381  
Mätning vinkel..... 370  
Mätresultat i protokoll..... 363  
Mätresultat i Q-parametrar..... 365  
Mönsterdefinition..... 52

**N**  
Nollpunktsförskjutning..... 237  
  i programmet..... 237  
  med nollpunktstabeller..... 238

**P**  
Planfräsning..... 272  
Positioneringslogik..... 284  
Programanrop..... 262  
  via cykel..... 262  
Punktmönster..... 164  
  på cirkel..... 165  
  på linjer..... 167  
Översikt..... 164  
Punkttabeller..... 58

**R**  
Rektangulär ficka  
  Grovbearbetning+finbearbetning.. 127  
Rektangulär tapp..... 145  
Resultatparameter..... 365

**S**  
Skalfaktor..... 247  
Skalfaktor axelspecifik..... 248  
SL-cykler..... 172, 205, 214  
  Cykel kontur..... 174  
  Finskar djup..... 186  
SL-Cykler  
  Finskar sida..... 188  
SL-cykler  
  Förborrning..... 180  
  Grunder..... 172  
  Grunder..... 232  
  Konturdata..... 178  
  Konturlinje..... 191, 193  
  Urfräsning..... 182  
  Överlagrade konturer..... 175, 226  
SL-cykler med enkel konturformel... 232  
SL-cykler med komplex  
konturformel..... 222  
Spegling..... 244  
Spindelorientering..... 264  
Spårfräsning  
  Grovbearbetning+finbearbetning.. 131, 136

**T**  
Ta hänsyn till grundvridning..... 278  
Tilta bearbetningsplan  
  Cykel..... 250  
Tilta bearbetningsplanet..... 250  
Tiltning av bearbetningsplanet  
  steg för steg..... 255  
Toleransområde..... 283  
Toleransövervakning..... 365

**U**  
Universalborrning..... 72, 78  
Upprepad mätning..... 283  
Urfräsning  
  Se SL-cykler, Grovskär..... 182  
Ursvarvning..... 69  
Utgångspunkt, automatisk  
inställning..... 310  
  Centrum mellan 4 hål..... 351  
  Centrumpunkt cirkulär ficka  
  (hål)..... 329  
  Centrumpunkt cirkulär tapp.... 334  
  Centrumpunkt hålcirkel..... 346  
  Centrumpunkt rektangulär ficka.... 321

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| Centrumpunkt rektangulär tapp.... |          |
| 325                               |          |
| I avkännaraxeln.....              | 349      |
| I en godtycklig axel.....         | 354      |
| Invändigt hörn.....               | 343      |
| Kamcentrum.....                   | 318      |
| Spårcentrum.....                  | 314      |
| Utvändigt hörn.....               | 339      |
| Utvecklingsnivå.....              | 7        |
| Utvändig mätning av en            |          |
| kam.....                          | 387, 387 |

## V

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| Verktygskompensering..... | 366      |
| Verktygsmätning.....      | 420, 424 |
| Kalibrering av TT.....    | 427      |
| Kalibrering av TT.....    | 426      |
| Komplett mätning.....     | 433      |
| Maskinparametrar.....     | 422      |
| Verktygslängd.....        | 429      |
| Verktygsradie.....        | 431      |
| Verktygsovervakning.....  | 366      |
| Vridning.....             | 245      |
| Väntetid.....             | 261      |



# 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](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

---

## Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälp dig att reducera ställtider och att  
förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

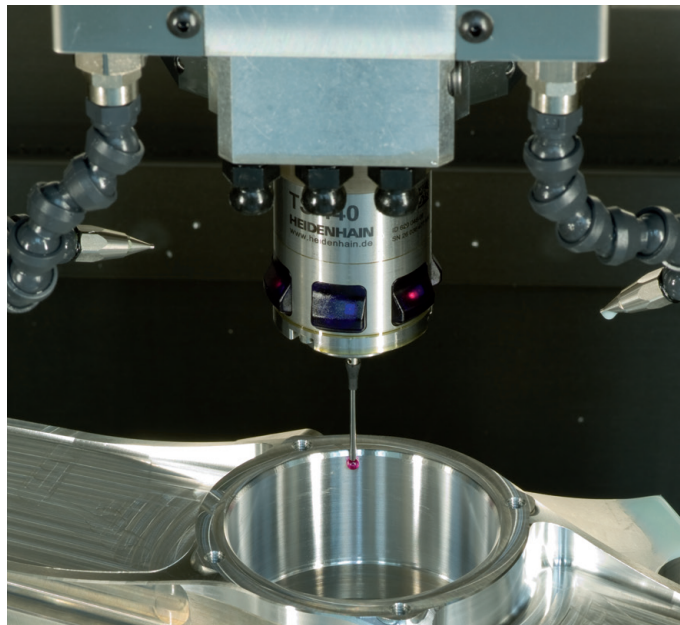
### Arbetsstyckesavkännare

**TS 220** signalöverföring via kabel

**TS 440, TS 444** Infraröd överföring

**TS 640, TS 740** Infraröd överföring

- Riktar upp arbetsstycken
- Ställa in utgångspunkten
- Mäta upp arbetsstycken



### Verktögsavkännare

**TT 140** signalöverföring via kabel

**TT 449** Infraröd överföring

**TL** beröringsfritt lasersystem

- Verktögs-mätning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott

