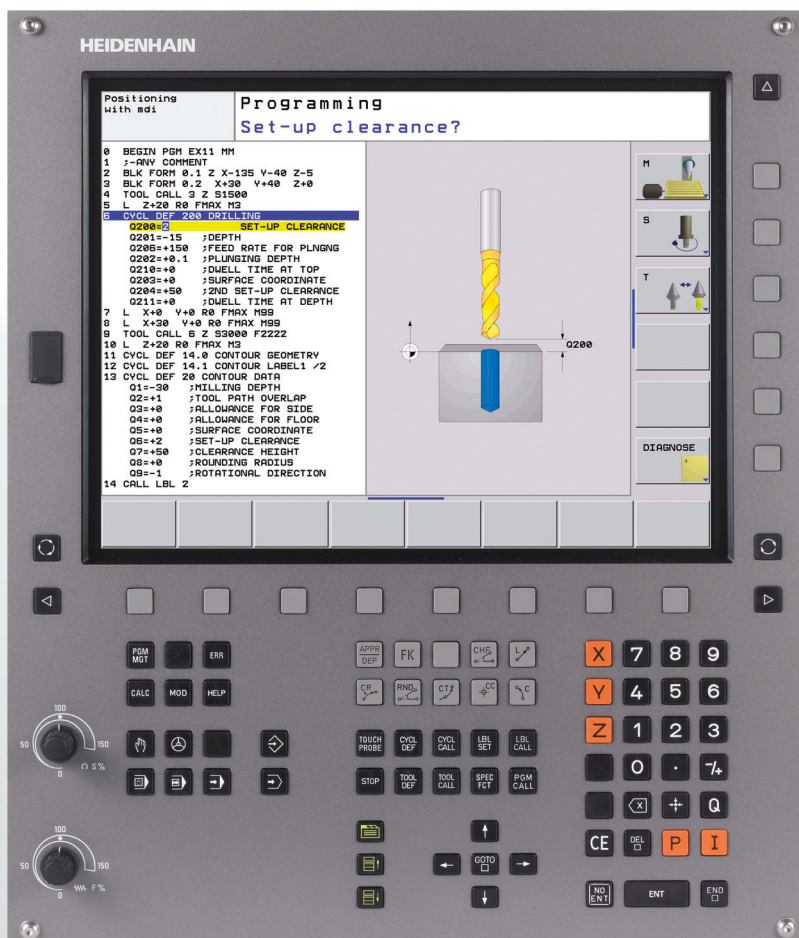




HEIDENHAIN



Bruger-håndbog
Cyklusprogrammering

TNC 320

NC-software
340551-05
340554-05

Dansk (da)
3/2013



Om denne håndbog

Efterfølgende finder De en liste over de anvisningssymboler der anvendes i denne håndbog



Dette symbol viser, at for den beskrevne funktion skal man være opmærksom på særlige anvisninger



Dette symbol viser, at ved anvendelse af den beskrevne funktion består én eller flere af følgende farer.

- Fare for emne
- Fare for spændejern
- Fare for værktøj
- Fare for maskine
- Fare for bruger



Dette symbol viser, at den beskrevne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten. Den beskrevne funktion kan derfor virke forskelligt fra maskine til maskine.



Dette symbol viser, at De finder detaljerede beskrivelser af en funktion i en anden bruger-håndbog.

Ønskede ændringer eller har sætternissen været på spil?

Vi gør os umage for at forbedre dokumentationen for Dem. Hjælp os hermed og meddel os Deres ønsker om ændringer med følgende E-mail-adresse: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC-type, software og funktioner

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

TNC-type	NC-software-nr.
TNC 320	340551-05
TNC 320Programmeringsplads	340554-05

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

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

- Værktøjs-opmåling med TT

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

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



Bruger-håndbog:

Alle TNC-funktioner, der ikke står i forbindelse med cyklerne, er beskrevet i bruger-håndbogen for TNC 320. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne bruger-håndbog.

ID bruger-håndbog Klartext-Dialog: 679222-xx.

ID bruger-håndbog DIN/ISO: 679226-xx.

Software-optioner

TNC 320'en råder over forskellige software-optioner, som kan frigives af maskinfabrikanten. Hver option skal frigives separat og indeholder altid de efterfølgende opførte funktioner:

Hardware-optioner

Hjælpeakse for 4 akser og ikke styret spindel

Hjælpeakse for 5 akser og ikke styret spindel

Software-Option 1 (Optionsnummer #08)

Cylinderflade-interpolation (cyklerne 27, 28 og 29)

Tilspænding i mm/min ved Rundakser: **M116**

Transformerung af bearbejdningsplanet (PLANE-funktioner, cyklus 19 og softkey 3D-ROT i driftsart manuel)

Cirkel i 3 akser med transformeret bearbejdningsplan

Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)

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



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

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

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

Forudset anvendelsesområde

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

Retslige anvisninger

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

- Driftsart indlagring/editering
- MOD-funktion
- Softkey LICENS ANVISNINGER

Nye funktioner i software 34055x-04

- Funktionen **PATTERN DEF** for definition af punktmønster, er blevet indført (se "Mønster-definition PATTERN DEF" på side 44)
- Via funktionen **SEL PATTERN** kan kun vælges punkt-Tabel (se "Vælg punkt-tabel i programmet" på side 54)
- Med funktionen **CYCL CALL PAT** kan der kun udføres Cykluser i forbundelse med Punkt-tabeller (se "Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller" på side 55)
- I funktionen **DECLARE CONTOUR** kan nu også dybden på konturen defineres (se "Indlæse enkel konturformel" på side 223)
- Ny bearbejdningscyklus for kanon-bor (se "KANONBOR-BORING (cyklus 241, DIN/ISO: G241)" på side 84)
- Ny bearbejdningscyklus 251 til 257 for fræsning af lommer, tappe og noter er indført (se "Oversigt" på side 126)
- Tastsystem-cyklus 412: Yderligere parameter Q365 kørselsart (se "HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDV. (cyklus 412, DIN/ISO: G412)" på side 328))
- Tastsystem-cyklus 413: Yderligere parameter Q365 kørselsart (se "HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDV. (cyklus 413, DIN/ISO: G413)" på side 332))
- Tastsystem-cyklus 416: Yderligere parameter Q320 (sikkerhedsafstand (se "HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)" på side 345))
- Tastsystem-cyklus 421: Yderligere parameter Q365 kørselsart (se "MÅLING AF BORING (cyklus 421, DIN/ISO: G421)" på side 376))
- Tastsystem-cyklus 422: Yderligere parameter Q365 kørselsart (se "MÅLING AF CIRKEL UDVENDIG (cyklus 422, DIN/ISO: G422)" på side 380))
- Tastsystem-cyklus 425 (måling af not) blev udvidet med parameter Q301 (mellempositionering til sikker højde gennemføre eller ej) og Q320 (sikkerheds-afstand) ((se "MÅLING AF BREDDE INDV. (cyklus 425, DIN/ISO: G425)" på side 392))
- I maskin-betjeningsart programafvikling blokfølge og programafvikling enkelt blok, kan nu også vælges Nulpunkt-Tabel (**STATUS M**)
- Ved definition af tilspænding i bearbejdning-Cykluser, kan nu også **FU** og **FZ**-værdier defineres
- **PLANE**-Funktion for fleksibel definition af en svingplan er blevet indført (se brugerhåndbogen Klartext-Dialog)
- Det indholdsafhængige hjælpesystem TNCguide er blevet indført (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)
- Funktionen **FUNCTION PARAX** for definition af forholdet mellem parallel-akser U, V, W er blevet indført (se brugerhåndbogen Klartext-Dialog)
- Dialog sproget Slovakisk, Norsk, lettisk, Estisk, Koreansk, Tyrkisk og Rumænsk er blevet indført (se brugerhåndbogen Klartext-Dialog)
- Med tasten Backspace kan det nu lade sig gøre at slette en enkelt linje under indgivelse(se brugerhåndbogen Klartext-Dialog)



Ændret funktioner i software 34055x-04

- I cyklus 22 kan De nu for forrømme-værktøjet også definere et værktøjs-navn (se "RØMME (cyklus 22, DIN/ISO: G122)" på side 180)
- Med Cyklus 25 Konturtog, kan de nu også programmerer en lukket kontur
- Lomme-, tappe og notfræse-cyklerne 210 til 214 er blevet fjernet fra standard-softkeylisten (CYCL DEF > LOMMER/TAPPE/NOTER). Cyklerne står af kompatibilitetsgrunde stadig til rådighed og kan vælges med tasten GOTO
- Det yderligere status-display er blevet ombearbejdet. Følgende tilføjelser er blevet indført (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)
 - En ny oversigtsside med de vigtigste status-visninger er blevet indført
 - De med cyklus 32 tolerance indstillede værdier bliver vist
- Ved redigering af et program er det nu også værktøjsvæksler muligt
- Med FN16 F-Print er nu også sprogafhængig tekst muligt at udsende
- Softkey-strukturen af funktionen SPEC FCT er ændret og er tilpasset iTNC530

Nye funktioner i software 34055x-05

- Funktionen **M101** er blevet indført (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)
- Værktøjs-Tabellen i iTNC 530 kan kun indlæses i TNC 320 og ændres til et gyldigt format (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)
- Funktionen **CYCL CALL POS** er blevet indført (se "Cyklus-kald med CYCL CALL POS" på side 43)
- Lokale og remenente Q-Parameter **QL** og **QR** er blevet indført (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)
- Fra program-start kan nu en værktøjs-indsats-test gennemføres (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)
- Funktionen M138 for svingakser er blevet indført (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)
- Filfunktion er blevet indført (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)
- Funktionen „Koordinaten-Transformationen definieren“ er blevet indført (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)

Ændrede funktioner i software 34055x-05

- Statusvisningen for Q-Parameter er blevet ændret (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)
- Værktøjs-tabellen er blevet udvidet med kolonne LAST_USE (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)
- Simulations-Grafikken er blevet udvudet og tilpasset iTNC 530 (se Brugerhåndbog Klartext-Dialog)
- Tastesystem-Cyklus kan nu også anvendes i svinget bearbejdningsplan (se brugerhåndbogen Klartext-Dialog)





Indhold

Grundlaget/Oversigter	1
Anvende bearbejdningscykler	2
Bearbejdningscykler: Bore	3
Bearbeitungscykler: Gevindboring / gevindfræsning	4
Bearbejdningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning	5
Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner	6
Bearbejdningscykler: Konturlomme	7
Bearbejdningscykler: Cylinderflade	8
Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel	9
Bearbejdningscykler: Nedfræsning	10
Cykler: Koordinat-omregninger	11
Cykler: Specialfunktioner	12
Arbejde med tastsystemcykler	13
Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade	14
Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter	15
Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne	16
Tastsystemcykler: Specialfunktioner	17
Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer	18

1 Grundlaget/Oversigter 35

1.1 Introduktion 36

1.2 Disponible cyklusgrupper 37

Oversigt over bearbejdningscykler 37

Oversigt over tastsystemcykler 38



2 Anvende bearbejdningscykler 39

- 2.1 Arbejde med bearbejdningscykler 40
 - Maskinspecifikke cykler 40
 - Cyklus definition med softkeys 41
 - Cyklus definition med GOTO-funktion 41
 - Kalde cykler 42
- 2.2 Mønster-definition PATTERN DEF 44
 - Anvendelse 44
 - Indlæse PATTERN DEF 45
 - Anvende PATTERN DEF 45
 - Definere enkelte bearbejdningsspositioner 46
 - Definere enkelt række 47
 - Definere enkelt mønster 48
 - Definere en enkelt ramme 49
 - Definere en helcirkel 50
 - Definere delcirkel 51
- 2.3 Punkt-tabeller 52
 - Anvendelse 52
 - Indlæse punkt-tabeller 52
 - Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen 53
 - Vælg punkt-tabel i programmet 54
 - Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller 55



3 Bearbejdningscykler: Bore 57

- 3.1 Grundlaget 58
 - Oversigt 58
- 3.2 CENTRERING (cyklus 240, DIN/ISO: G240) 59
 - Cyklusafvikling 59
 - Pas på ved programmeringen! 59
 - Cyklusparameter 60
- 3.3 BORING (cyklus 200) 61
 - Cyklusafvikling 61
 - Pas på ved programmeringen! 61
 - Cyklusparameter 62
- 3.4 REIFNING (cyklus 201, DIN/ISO: G201) 63
 - Cyklusafvikling 63
 - Pas på ved programmeringen! 63
 - Cyklusparameter 64
- 3.5 UDDREJNING (cyklus 202, DIN/ISO: G202) 65
 - Cyklusafvikling 65
 - Pas på ved programmeringen! 66
 - Cyklusparameter 67
- 3.6 UNIVERSAL-BORING (cyklus 203, DIN/ISO: G203) 69
 - Cyklusafvikling 69
 - Pas på ved programmeringen! 70
 - Cyklusparameter 71
- 3.7 UNDERSÆNKNING-BAGFRA (cyklus 204, DIN/ISO: G204) 73
 - Cyklusafvikling 73
 - Pas på ved programmeringen! 74
 - Cyklusparameter 75
- 3.8 UNIVERSAL-DYBDEBORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205) 77
 - Cyklusafvikling 77
 - Pas på ved programmeringen! 78
 - Cyklusparameter 79
- 3.9 BOREFRÆSNING (cyklus 208, DIN/ISO: G208) 81
 - Cyklusafvikling 81
 - Pas på ved programmeringen! 82
 - Cyklusparameter 83
- 3.10 KANONBOR-BORING (cyklus 241, DIN/ISO: G241) 84
 - Cyklusafvikling 84
 - Pas på ved programmeringen! 84
 - Cyklusparameter 85
- 3.11 Programmeringseksempler 87



4 Bearbejdningscykler: Gevindboring / gevindfræsning 91

- 4.1 Grundlaget 92
 - Oversigt 92
- 4.2 GEVINDBORING NY med kompenserende patron (cyklus 206, DIN/ISO: G206) 93
 - Cyklusafvikling 93
 - Pas på ved programmeringen! 93
 - Cyklusparameter 94
- 4.3 GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY (cyklus 207, DIN/ISO: G207) 95
 - Cyklusafvikling 95
 - Pas på ved programmeringen! 96
 - Cyklusparameter 97
- 4.4 GRUNDDREJNING SPÅNBRUD (cyklus 209, DIN/ISO: G209) 98
 - Cyklusafvikling 98
 - Pas på ved programmeringen! 99
 - Cyklusparameter 100
- 4.5 Grundlaget for gevindfræsning 101
 - Forudsætninger 101
- 4.6 GEVINDFRÆSNING (cyklus 262, DIN/ISO: G262) 103
 - Cyklusafvikling 103
 - Pas på ved programmeringen! 104
 - Cyklusparameter 105
- 4.7 UNDERSÆKNINGS GEVINDFRÆSNING (cyklus 263, DIN/ISO: G263) 106
 - Cyklusafvikling 106
 - Pas på ved programmeringen! 107
 - Cyklusparameter 108
- 4.8 BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 264, DIN/ISO: G264) 110
 - Cyklusafvikling 110
 - Pas på ved programmeringen! 111
 - Cyklusparameter 112
- 4.9 HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265, DIN/ISO: G265) 114
 - Cyklusafvikling 114
 - Pas på ved programmeringen! 115
 - Cyklusparameter 116
- 4.10 UDVENDIGGEVIND-FRÆSNING (cyklus 267, DIN/ISO: G267) 118
 - Cyklusafvikling 118
 - Pas på ved programmeringen! 119
 - Cyklusparameter 120
- 4.11 Programmeringseksempler 122

- 5.1 Grundlaget 126
 - Oversigt 126
- 5.2 FIRKANTET LOMME (cyklus 251, DIN/ISO: G251) 127
 - Cyklusafvikling 127
 - Pas på ved programmeringen! 128
 - Cyklusparameter 129
- 5.3 CIRKULÆR LOMME (cyklus 252, DIN/ISO: G252) 132
 - Cyklusafvikling 132
 - Pas på ved programmeringen! 133
 - Cyklusparameter 134
- 5.4 NOTFRÆSNING (cyklus 253, DIN/ISO: G253) 136
 - Cyklusafvikling 136
 - Pas på ved programmeringen! 137
 - Cyklusparameter 138
- 5.5 RUND NOT (cyklus 254, DIN/ISO: G254) 141
 - Cyklusafvikling 141
 - Pas på ved programmeringen! 142
 - Cyklusparameter 143
- 5.6 FIRKANTET TAP (cyklus 256, DIN/ISO: G256) 146
 - Cyklusafvikling 146
 - Pas på ved programmeringen! 147
 - Cyklusparameter 148
- 5.7 CIRKULÆR TAP (cyklus 257, DIN/ISO: G257) 150
 - Cyklusafvikling 150
 - Pas på ved programmeringen! 151
 - Cyklusparameter 152
- 5.8 Programmeringseksempler 154



6 Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner 157

- 6.1 Grundlaget 158
 - Oversigt 158
- 6.2 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220, DIN/ISO: G220) 159
 - Cyklusafvikling 159
 - Pas på ved programmeringen! 159
 - Cyklusparameter 160
- 6.3 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE (cyklus 221, DIN/ISO: G221) 162
 - Cyklusafvikling 162
 - Pas på ved programmeringen! 162
 - Cyklusparameter 163
- 6.4 Programmeringseksempler 164

7 Bearbejdningscykler: Konturlomme 167

- 7.1 SL-cykler 168
 - Grundlaget 168
 - Oversigt 170
- 7.2 KONTUR (cyklus 14, DIN/ISO: G37) 171
 - Pas på ved programmeringen! 171
 - Cyklusparameter 171
- 7.3 Overlappede konturer 172
 - Grundlaget 172
 - Underprogrammer: Overlappede lommer 173
 - "Sum"-flader 174
 - "Forskels" -flade 175
 - "Snit"-flader 175
- 7.4 KONTUR-DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120) 176
 - Pas på ved programmeringen! 176
 - Cyklusparameter 177
- 7.5 FORBORING (cyklus 21, DIN/ISO: G121) 178
 - Cyklusafvikling 178
 - Pas på ved programmeringen! 178
 - Cyklusparameter 179
- 7.6 RØMME (cyklus 22, DIN/ISO: G122) 180
 - Cyklusafvikling 180
 - Pas på ved programmeringen! 181
 - Cyklusparameter 182
- 7.7 SLETFRÆSE DYBDE (cyklus 23, DIN/ISO: G123) 183
 - Cyklusafvikling 183
 - Pas på ved programmeringen! 183
 - Cyklusparameter 183
- 7.8 SLETFRÆSE SIDE (cyklus 24, DIN/ISO: G124) 184
 - Cyklusafvikling 184
 - Pas på ved programmeringen! 184
 - Cyklusparameter 185
- 7.9 KONTUR-KÆDE (cyklus 25, DIN/ISO: G125) 186
 - Cyklusafvikling 186
 - Pas på ved programmeringen! 186
 - Cyklusparameter 187
- 7.10 Programmeringseksempler 188



8 Bearbejdningscykler: Cylinderflade 195

- 8.1 Grundlaget 196
 - Oversigt cylinderflade-cykler 196
- 8.2 CYLINDER-FLADE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, software-option 1) 197
 - Cyklus-afvikling 197
 - Pas på ved programmeringen! 198
 - Cyklusparameter 199
- 8.3 CYLINDER-FLADE notfræsning (cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1) 200
 - Cyklusafvikling 200
 - Pas på ved programmeringen! 201
 - Cyklusparameter 202
- 8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1) 203
 - Cyklusafvikling 203
 - Pas på ved programmeringen! 204
 - Cyklusparameter 205
- 8.5 Programmeringseksempler 206

9 Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel 211

- 9.1 SL-cykler med kompleks konturformel 212
 - Grundlaget 212
 - Vælg program med konturdefinitioner 214
 - Definere konturbeskrivelser 214
 - Indlæse kompleks konturformel 215
 - Overlappede konturer 216
 - Afvikling af kontur med SL-cykler 218
- 9.2 SL-cykler med simpel konturformel 222
 - Grundlaget 222
 - Indlæse enkel konturformel 223
 - Afvikling af kontur med SL-cykler 223



10 Bearbejdningscykler: Nedfræsning 225

- 10.1 Grundlaget 226
 - Oversigt 226
- 10.2 NEDFRÆSNING (cyklus 230, DIN/ISO: G230) 227
 - Cyklusafvikling 227
 - Pas på ved programmeringen! 227
 - Cyklusparameter 228
- 10.3 SKRÅFLADE (cyklus 231, DIN/ISO: G231) 229
 - Cyklusafvikling 229
 - Pas på ved programmeringen! 230
 - Cyklusparameter 231
- 10.4 PLANRÆSNING (cyklus 232, DIN/ISO: G232) 233
 - Cyklusafvikling 233
 - Pas på ved programmeringen! 235
 - Cyklusparameter 235
- 10.5 Programmeringseksempler 238

11 Cykler: Koordinat-omregninger 241

- 11.1 Grundlaget 242
 - Oversigt 242
 - Virkningen af koordinat-omregninger 242
- 11.2 NULPUNKT-forskydning (cyklus 7, DIN/ISO: G54) 243
 - Virkemåde 243
 - Cyklusparameter 243
- 11.3 NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus 7, DIN/ISO: G53) 244
 - Virkemåde 244
 - Pas på ved programmeringen! 245
 - Cyklusparameter 246
 - Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program 246
 - Editere nulpunkt-tabeller i driftsart program-indlagring/editering 247
 - Konfigurerings af nulpunkt-tabel 248
 - Forlade nulpunkt-tabel 248
 - Status-visning 248
- 11.4 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247, DIN/ISO: G247) 249
 - Virkemåde 249
 - Pas på ved programmeringen! 249
 - Cyklusparameter 249
 - Status-visning 249
- 11.5 SPEJLING (cyklus 8, DIN/ISO: G28) 250
 - Virkemåde 250
 - Pas på ved programmeringen! 250
 - Cyklusparameter 251
- 11.6 DREJNING (cyklus 10, DIN/ISO: G73) 252
 - Virkemåde 252
 - Pas på ved programmeringen! 252
 - Cyklusparameter 253
- 11.7 DIM.FAKTOR (cyklus 11, DIN/ISO: G72) 254
 - Virkemåde 254
 - Cyklusparameter 255
- 11.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26) 256
 - Virkemåde 256
 - Pas på ved programmeringen! 256
 - Cyklusparameter 257



11.9 BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)	258
Virkemåde	258
Pas på ved programmeringen!	259
Cyklusparameter	259
Tilbagestilling	259
Positionere drejeakser	260
Positions-visning i et transformeret system	262
Arbejdsrum-overvågning	262
Positionering i et transformeret system	262
Kombination med andre koordinat-omregningscykler	263
Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN	264
11.10 Programmeringseksempler	265



12 Cykler: Specialfunktioner 267

- 12.1 Grundlaget 268
 - Oversigt 268
- 12.2 DVÆLETID (cyklus 9, DIN/ISO: G04) 269
 - Funktion 269
 - Cyklusparameter 269
- 12.3 PROGRAM-KALD (cyklus 12, DIN/ISO: G39) 270
 - Cyklusfunktion 270
 - Pas på ved programmeringen! 270
 - Cyklusparameter 271
- 12.4 SPINDEL-ORIENTERING (cyklus 13, DIN/ISO: G36) 272
 - Cyklusfunktion 272
 - Pas på ved programmeringen! 272
 - Cyklusparameter 272
- 12.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62) 273
 - Cyklusfunktion 273
 - Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system 274
 - Pas på ved programmeringen! 275
 - Cyklusparameter 276



13 Arbejde med tastsystemcykler 277

- 13.1 Generelt om tastsystemcykler 278
 - Funktionsmåde 278
 - Tilgodese en grunddrejning i manuel drift 278
 - Tastsystem-cykler i driftsart manuel og el. håndhjul 278
 - Tastsystemcykler for automatisk-drift 279
- 13.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler! 281
 - Maksimal kørselsvej til tastpunktet: DIST i tastsystem-tabellen 281
 - Sikkerheds-afstand til tastpunktet: SET_UP i tastsystem-tabellen 281
 - Orienter et infrarødt-tastsystem på den programmerede tastretning: TRACK i tastsystem-tabellen 281
 - Kontakt tastsystem, tasttilspænding: F i tastsystem-tabellen 282
 - Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: FMAX 282
 - Kontakt tastsystem, ilgang for positioneringsbevægelser: F_PREPOS i tastsystem-tabellen 282
 - Multiplum-måling 282
 - Tillidsområde for multiplum måling 282
 - Afvikle tastsystemcykler 283
- 13.3 Tastsystem-tabel 284
 - Generelt 284
 - Editere tastsystem-tabellen 284
 - Tastsystem-data 285

14 Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade 287

- 14.1 Grundlaget 288
 - Oversigt 288
 - Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner 289
- 14.2 GRUNDDREJNING (cyklus 400, DIN/ISO: G400) 290
 - Cyklusafvikling 290
 - Pas på ved programmeringen! 290
 - Cyklusparameter 291
- 14.3 GRUNDDREJNING med to boringer (cyklus 401, DIN/ISO: G401) 293
 - Cyklusafvikling 293
 - Pas på ved programmeringen! 293
 - Cyklusparameter 294
- 14.4 GRUNDDREJNING med to tappe (tastsystem-cyklus 402, DIN/ISO: G402) 296
 - Cyklusafvikling 296
 - Pas på ved programmeringen! 296
 - Cyklusparameter 297
- 14.5 GRUNDDREJNING kompensation med en drejeakse (cyklus 403, DIN/ISO: G403) 299
 - Cyklusafvikling 299
 - Pas på ved programmeringen! 299
 - Cyklusparameter 300
- 14.6 GRUNDDREJNING FASTLÆGGELSE (cyklus 404, DIN/ISO: G404) 302
 - Cyklusafvikling 302
 - Cyklusparameter 302
- 14.7 Oprette skråflade for et emne med C-aksen (tastsystem-cyklus 405, DIN/ISO: G405) 303
 - Cyklusafvikling 303
 - Pas på ved programmeringen! 304
 - Cyklusparameter 305



- 15.1 Grundlaget 310
 - Oversigt 310
 - Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringpunkt-fastlæggelse 311
- 15.2 HENFØRINGSPUNKT MIDTE NOT (cyklus 408, DIN/ISO: G408) 313
 - Cyklusafvikling 313
 - Pas på ved programmeringen! 314
 - Cyklusparameter 314
- 15.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT I TRIN (cyklus 409, DIN/ISO: G409) 317
 - Cyklusafvikling 317
 - Pas på ved programmeringen! 317
 - Cyklusparameter 318
- 15.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDV. (cyklus 410, DIN/ISO: G410) 320
 - Cyklusafvikling 320
 - Pas på ved programmeringen! 321
 - Cyklusparameter 321
- 15.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDV. (cyklus 411, DIN/ISO: G411) 324
 - Cyklusafvikling 324
 - Pas på ved programmeringen! 325
 - Cyklusparameter 325
- 15.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDV. (cyklus 412, DIN/ISO: G412) 328
 - Cyklusafvikling 328
 - Pas på ved programmeringen! 329
 - Cyklusparameter 329
- 15.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDV. (cyklus 413, DIN/ISO: G413) 332
 - Cyklusafvikling 332
 - Pas på ved programmeringen! 332
 - Cyklusparameter 333
- 15.8 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE UDV. (cyklus 414, DIN/ISO: G414) 336
 - Cyklusafvikling 336
 - Pas på ved programmeringen! 337
 - Cyklusparameter 338
- 15.9 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE INDV. (cyklus 415, DIN/ISO: G415) 341
 - Cyklusafvikling 341
 - Pas på ved programmeringen! 342
 - Cyklusparameter 342

15.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)	345
Cyklusafvikling	345
Pas på ved programmeringen!	346
Cyklusparameter	346
15.11 HENFØRINGSPUNKT TASTSYSTEM-AKSE (cyklus 417, DIN/ISO: G417)	349
Cyklusafvikling	349
Pas på ved programmeringen!	349
Cyklusparameter	350
15.12 HENFØRINGSPUNKT I MIDTEN AF 4 BORINGER (cyklus 418, DIN/ISO: G418)	351
Cyklusafvikling	351
Pas på ved programmeringen!	352
Cyklusparameter	352
15.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (cyklus 419, DIN/ISO: G419)	355
Cyklusafvikling	355
Pas på ved programmeringen!	355
Cyklusparameter	356



16 Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne 363

- 16.1 Grundlaget 364
 - Oversigt 364
 - Protokollering af måleresultater 365
 - Måleresultater i Q-parametre 367
 - Status for målingen 367
 - Tolerance-overvågning 368
 - Værktøjs-overvågning 368
 - Henføringssystem for måleresultater 369
- 16.2 HENFØRINGSPLAN (cyklus 0, DIN/ISO: G55) 370
 - Cyklusafvikling 370
 - Pas på ved programmeringen! 370
 - Cyklusparameter 370
- 16.3 HENFØRINGSPLAN Polar (cyklus 1) 371
 - Cyklusafvikling 371
 - Pas på ved programmeringen! 371
 - Cyklusparameter 372
- 16.4 MÅLE VINKEL (cyklus 420, DIN/ISO: G420) 373
 - Cyklusafvikling 373
 - Pas på ved programmeringen! 373
 - Cyklusparameter 374
- 16.5 MÅLING AF BORING (cyklus 421, DIN/ISO: G421) 376
 - Cyklusafvikling 376
 - Pas på ved programmeringen! 376
 - Cyklusparameter 377
- 16.6 MÅLING AF CIRKEL UDVENDIG (cyklus 422, DIN/ISO: G422) 380
 - Cyklusafvikling 380
 - Pas på ved programmeringen! 380
 - Cyklusparameter 381
- 16.7 MÅLING AF FIRKANT INDVENDIG (cyklus 423, DIN/ISO: G423) 384
 - Cyklusafvikling 384
 - Pas på ved programmeringen! 384
 - Cyklusparameter 385
- 16.8 MÅLING AF FIRKANT UDV. (cyklus 424, DIN/ISO: G424) 388
 - Cyklusafvikling 388
 - Pas på ved programmeringen! 389
 - Cyklusparameter 389
- 16.9 MÅLING AF BREDDE INDV. (cyklus 425, DIN/ISO: G425) 392
 - Cyklusafvikling 392
 - Pas på ved programmeringen! 392
 - Cyklusparameter 393

16.10 MÅLING AF TRIN UDV. (cyklus 426, DIN/ISO: G426)	395
Cyklusafvikling	395
Pas på ved programmeringen!	395
Cyklusparameter	396
16.11 MÅLING AF KOORDINATER (cyklus 427, DIN/ISO: G427)	398
Cyklusafvikling	398
Pas på ved programmeringen!	398
Cyklusparameter	399
16.12 MÅLING AF HULCIRKEL (cyklus 430, DIN/ISO: G430)	401
Cyklusafvikling	401
Pas på ved programmeringen!	401
Cyklusparameter	402
16.13 MÅLING AF PLAN (cyklus 431, DIN/ISO: G431)	405
Cyklusafvikling	405
Pas på ved programmeringen!	405
Cyklusparameter	406
16.14 Programmeringseksempler	408



17 Tastsystemcykler: Specialfunktioner 413

- 17.1 Grundlaget 414
 - Oversigt 414
- 17.2 MÅLING (cyklus 3) 415
 - Cyklusafvikling 415
 - Pas på ved programmeringen! 415
 - Cyklusparameter 416

18 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer 417

- 18.1 Grundlaget 418
 - Oversigt 418
 - Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 419
 - Indstilling af maskin-parametre 420
 - Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T 421
- 18.2 TT kalibrering (cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480) 423
 - Cyklusafvikling 423
 - Pas på ved programmeringen! 423
 - Cyklusparameter 423
- 18.3 Opmåle værktøjs-længde (cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481) 424
 - Cyklusafvikling 424
 - Pas på ved programmeringen! 424
 - Cyklusparameter 425
- 18.4 Værktøjs-radius opmåling (cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482) 426
 - Cyklusafvikling 426
 - Pas på ved programmeringen! 426
 - Cyklusparameter 427
- 18.5 Opmåling af værktøj komplet (cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483) 428
 - Cyklusafvikling 428
 - Pas på ved programmeringen! 428
 - Cyklusparameter 429







1

Grundlaget/Oversigter



1.1 Introduktion

Bearbejdninger der ofte skal udføres, som omfatter flere bearbejdningsskridt, er gemt i TNC'en som cykler. Også koordinatomregninger og nogle specialfunktioner står til rådighed som cykler.

De fleste cykler anvender Q-parametre som overdrageparametre. Parametre med samme funktion, som TNC'en behøver i forskellige cykler, har altid det samme nummer: f.eks. **Q200** er altid sikkerhedsafstanden, **Q202** altid fremryk-dybden osv.



Pas på kollisionsfare!

Cykler gennemfører evt. omfangsrige bearbejdninger. Gennemfør altid af sikkerhedsgrunde en grafisk programtest før afviklingen !



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

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

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

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

1.2 Disponible cyklusgrupper

Oversigt over bearbejdningscykler



► Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

Cyklusgruppe	Softkey	Side
Cykler for dybdeboring, reifningn, uddrejning, og undersænkning	BORING/ GEVIND	Side 58
Cykler for gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning	BORING/ GEVIND	Side 92
Cykler for fræsning af Lommer, Tappe og Noter	LOMME/ TAP/ NOT	Side 126
Cykler for fremstilling af Punktmønstre, f.eks. Hulkreds el. Hulflade	HUL MØNSTER	Side 158
SL-cykler (Subcontur-List), med hvilke kostbare konturer bliver bearbejdet konturparallelt, som sammensættes af flere overlappede delkonturer, cylinderflade-interpolation	SL II	Side 170
Cykler for nedfræsning af planer eller i beskadigede flader	PLANFRÆS FRÆSNING	Side 226
Cykler for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	KOORD. OMREG.	Side 242
Special-cykler dvæletid, program-kald, spindel-orientering, tolerance	SPECIAL CYKLUS	Side 268



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



Oversigt over tastsystemcykler



► Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

Cyklusgruppe	Softkey	Side
Cykler for automatisk registrering og kompensering af en skrå emneflade		Side 288
Cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse		Side 310
Cykler for automatisk emne-kontrol		Side 364
Specialcykler		Side 414
Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)		Side 418



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





2

Anvende
bearbejdningscykler



2.1 Arbejde med bearbejdningscykler

Maskinspecifikke cykler

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

- Cyklerne 300 til 399
Maskinspecifikke cykler, som skal defineres med tasten
CYCLE DEF
- Cyklerne 500 til 599
Maskinspecifikke tastsystem-cykler, som skal defineres med tasten
TOUCH PROBE



Vær opmærksom den pågældende funktionsbeskrivelse i maskinhåndbogen.

Under visse omstændigheder bliver med maskinspecifikke cykler også anvendt overdrage-parametre, som HEIDENHAIN allerede har anvendt i standard-cykler. For med den samtidige anvendelse af DEF-aktive cykler (cykler, som TNC'en automatisk afvikler med cyklus-definition, se også „Kalde cykler“ på side 42) og CALL-aktive cykler (cykler, som De skal kalde for udførelsen, se også „Kalde cykler“ på side 42) for at undgå problemer hvad angår overskrivning af flere gange anvendte overdrage-parametre, være opmærksom på følgende fremgangsmåde:

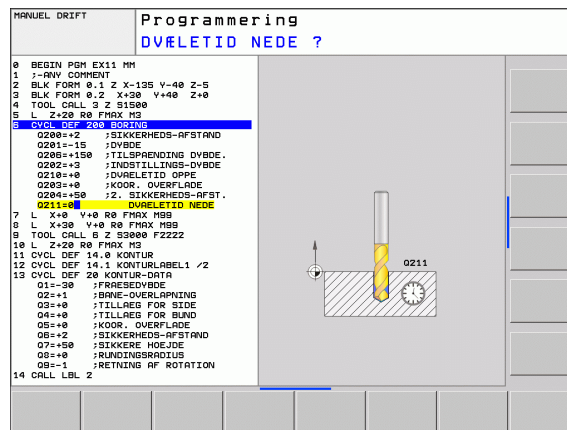
- Grundlæggende programmeres DEF-aktive cykler før CALL-aktive cykler
- Mellem definitionen af en CALL-aktiv cyklus og det pågældende cyklus-kald af en DEF-aktiv cyklus kun derefter programmeres, hvis ingen overskæringer optræder ved overdrageparameteren optræder for begge disse cykler

Cyklus definition med softkeys

CYCL
DEFBORING/
GEVIND

282

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



Cyklus definition med GOTO-funktion

CYCL
DEF

GOTO

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper
- TNC'en viser i et overblænde-vindue cyklus-oversigten
- De vælger med piltasterne den ønskede cyklus eller
- Indlæs cyklus-nummeret og bekræft altid med tasten ENT. TNC'en åbner så cyklus-dialogen som tidligere beskrevet

NC-blok eksempel

7 CYCL DEF 200 BORING

Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.

Q201=3 ;DYBDE

Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMR.

Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE

Q210=0 ;DVÆLETID OPPE

Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE

Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.

Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE



Kalde cykler



Forudsætninger

Før et cyklus-kald programmerer De i alle tilfælde:

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

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

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

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

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

Cyklus-kald med CYCL CALL

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



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

Cyklus-kald med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus til alle positioner, som De har defineret i en mønsterdefinition PATTERN DEF (se "Mønster-definition PATTERN DEF" på side 44) eller i en punkt-tabel (se "Punkt-tabeller" på side 52).

Cyklus-kald med CYCL CALL POS

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

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

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



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

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

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

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

Cyklus-kald med M99/M89

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

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

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

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



2.2 Mønster-definition PATTERN DEF

Anvendelse

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



PATTERN DEF anvendes kun i forbindelse med værktøjsakse Z !

Følgende bearbejdningmønstre står til rådighed:

Bearbejdningmønster	Softkey	Side
PUNKT Definition af indtil 9 vilkårlige bearbejdningpositioner		Side 46
RÆKKE Definition af en enkelt række, retlinie eller drejet		Side 47
MØNSTER Definition af et enkelt mønster, retlinie, drejet eller forvredet		Side 48
RAMMER Definition af en enkelt ramme, retlinie, drejet eller forvredet		Side 49
CIRKEL Definition af en helcirkel		Side 50
DELCIRKEL Definition af en delcirkel		Side 51

Indlæse PATTERN DEF



► Vælg driftsart program indlagring/editering



► Vælg specialfunktioner



► Vælg funktioner for kontur- og punktbearbejdning



► Åbn **PATTERN DEF**-blok



► Vælg det ønskede bearbejdningsmønster, f.eks. en enkelt række.

► Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten ENT

Anvende PATTERN DEF

Så snart De har indlæst en mønsterdefinition, kan De kalde denne med funktionen **CYCL CALL PAT** (se "Cyklus-kald med CYCL CALL PAT" på side 42). TNC'en udfører så den sidst definerede bearbejdningscyklus på det af Dem definerede bearbejdningsmønster.



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

Med blokfremløb kan De vælge et vilkårligt punkt, på hvilket De kan begynde eller fortsætte bearbejdningen (se bruger-håndbogen, kapitlet program-test og programafvikling).



Definere enkelte bearbejdningspositioner



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

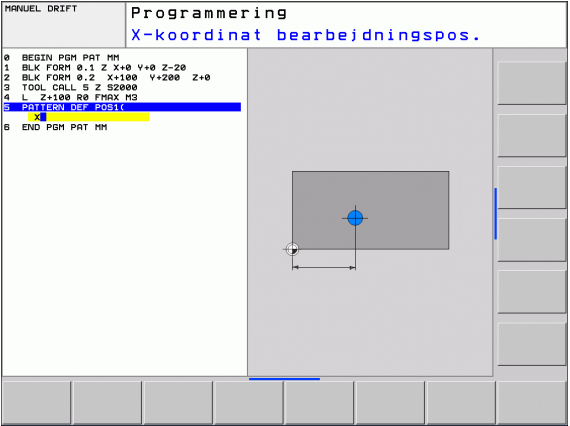
Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.



- **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs X-koordinat
- **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs Y-koordinat
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel: NC-blokke

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



Definere enkelt række



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



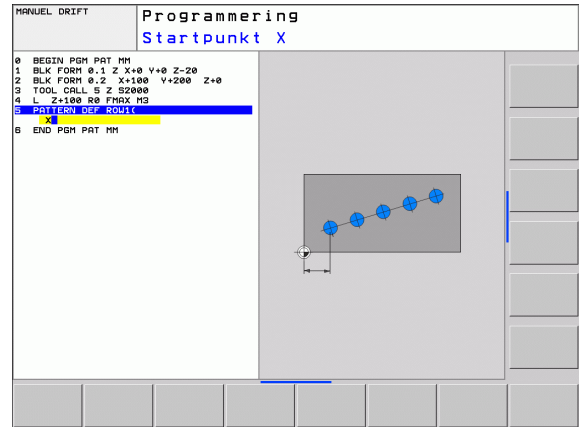
- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt XY** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i Y-aksen
- ▶ **Afstand bearbejdningsspositioner (inkremental)**: Afstanden mellem bearbejdningsspositionerne. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Antal bearbejdninger**: Det totale antal bearbejdningsspositioner
- ▶ **Drejested for det totale mønster (absolut)**: Drejevinklen for det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X med værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel: NC-blokke

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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



Definere enkelt mønster



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

Parameteren **drejested hovedakse** og **drejested sideakse** virker additiv på en forud gennemført **drejning af det totale mønster**.



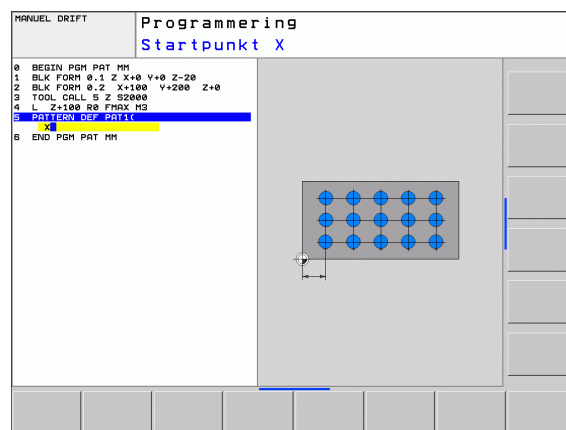
- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i Y-aksen
- ▶ **Afstand bearbejdningspositioner X (inkremental)**: Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller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

Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
```

```
PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5  
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Definere en enkelt ramme



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

Parameteren **drejested hovedakse** og **drejested sideakse** virker additiv på en forud gennemført **drejning af det totale mønster**.



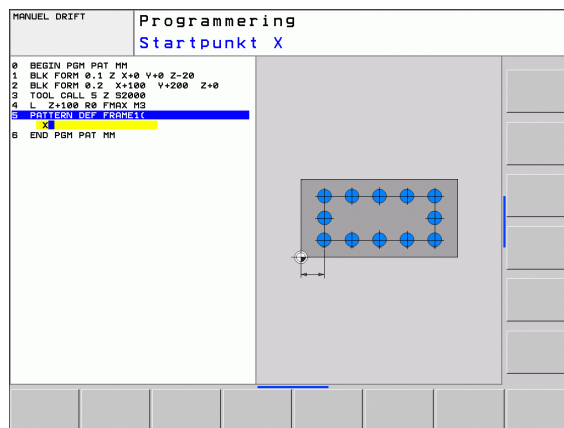
- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til ramme-startpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til ramme-startpunktet i Y-aksen
- ▶ **Afstand bearbejdningspositioner X (inkremental)**: Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller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

Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
```

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



Definere en hulkirke



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



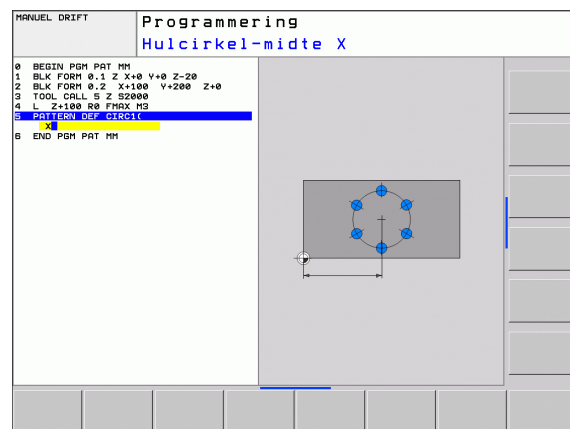
- ▶ **Hulkirke-midte X** (absolut): Koordinater til hulkirke-midtpunktet i X-aksen
- ▶ **Hulkirke-midte Y** (absolut): Koordinater til hulkirke-midtpunktet i Y-aksen
- ▶ **Hulkirke-diameter**: Diameter til hulkirken
- ▶ **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføningsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X med værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Antal bearbejdnings**: Totale antal bearbejdningspositionen på hulkirken
- ▶ **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningspositionen skal starte

Eksempel: NC-blokke

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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



Definere delcirkel



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



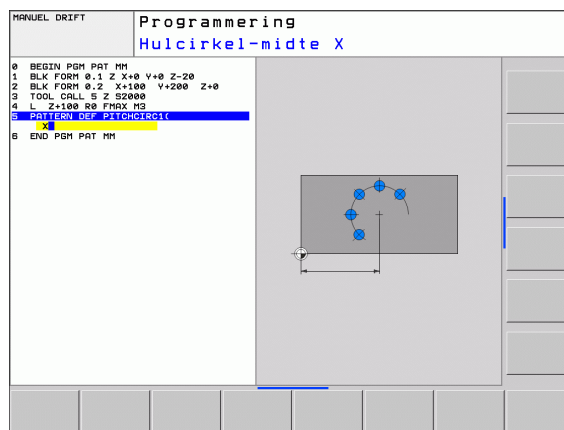
- ▶ **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- ▶ **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- ▶ **Hulcirkel-diameter**: Hulcirkelns diameter
- ▶ **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføeringsakse: Hovedaksen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

Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
```

```
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30  
NUM8 Z+0)
```



2.3 Punkt-tabeller

Anvendelse

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

Hvis De anvender borecykler, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til koordinaterne til boringsmidtpunktet. Anvend de fræsecykler, svarende til koordinaterne i bearbejdningsplanet i punkt-tabellen startpunkt-koordinater for den pågældende cyklus (f.eks. midtpunkts-koordinaterne til en rund lomme). Koordinaterne i spindelaksen svarer til koordinaterne for emne-overfladen.

Indlæse punkt-tabeller

Vælg driftsart **program-indlagring/editering**:



Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT

FIL-NAVN?



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



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



Med softkey INDFØJ LINIE indføres nye linier og indlæs koordinaterne det ønskede bearbejdningssted

Gentag forløbet, indtil alle koordinater er indlæst



Navnet på punkt-tabellen skal begynde med et bogstav.

Med softkeys X UD/IND, Y UD/IND, Z UD/IND (anden softkey-liste) fastlægger De, hvilke koordinater De kan indlæse i punkte-tabellen.

Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen

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



Vælg punktet i tabellen, der skal udblændes



Vælg spalten FADE



Aktivér udblænding, eller



deaktivere udblænding



Vælg punkt-tabel i programmet

Vælg i driftsart program-indlagring/editering programmet, for hvilket punkt-tabellen skal aktiveres:



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



Tryk softkey PUNKT-TABELLER

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

NC-blok eksempel

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

Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller



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

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



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

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

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

Virkemåde af punkt-tabellen med SL-cyklen og cyklus 12

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

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

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

Virkemåde af punkt-tabellen med cykler 210 til 215

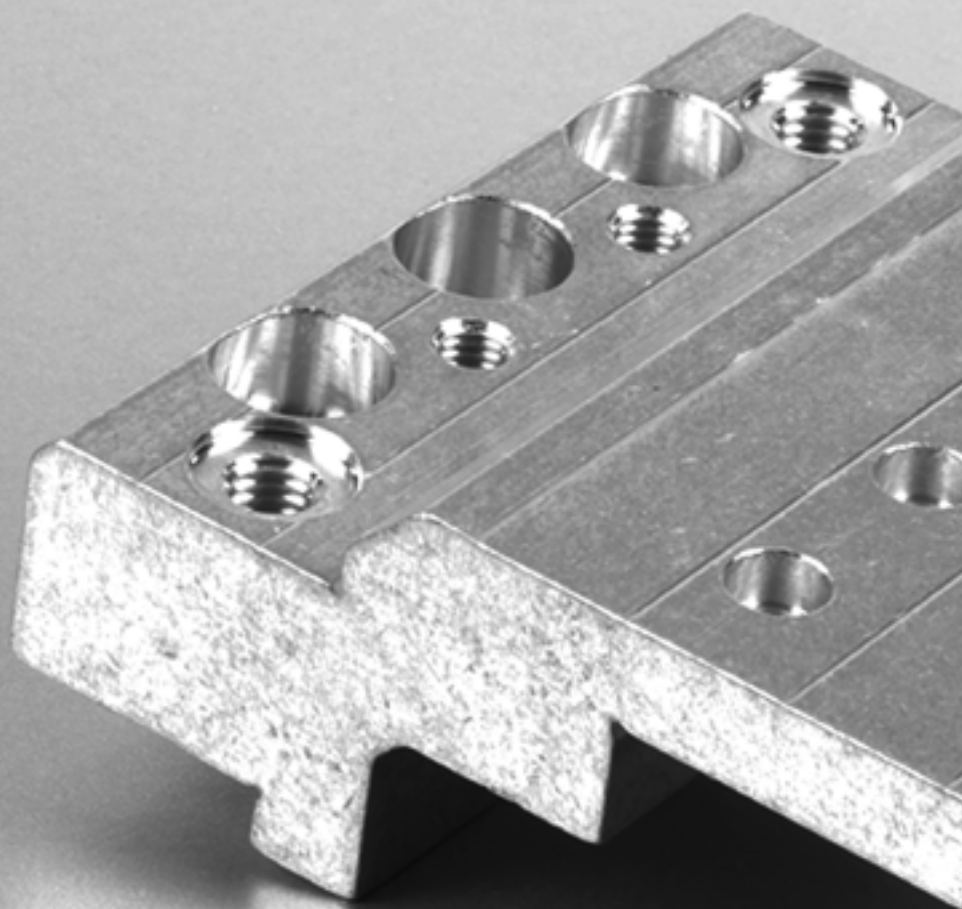
TNC'en fortolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede punkter som startpunkt koordinater, skal De programmere startpunktet og emne-overkanten (Q203) i den til enhver tid værende fræscyklus med 0.

Virkemåde af punkt-tabeller med cyklerne 251 til 254

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







3

Bearbejdningscykler:
Bore



3.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller ialt 9 cykler til rådighed for de mest forskelligartede bore-bearbejdninger:

Cyklus	Softkey	Side
240 CENTRERING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, valgfri indlæsning centrer diameter/centrer dybde		Side 59
200 BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 61
201 REIFNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 63
202 UDDREJNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 65
203 UNIVERSAL-BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, reduktion		Side 69
204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 73
205 UNIVERSAL-DYBDEBORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, forstopafstand		Side 77
208 BOREFRÆSNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 81
241 KANONBOR-BORING Med automatisk forpositionering på fordybet startpunkt, omdr.tal-kølemiddeldefinition		Side 84

3.2 CENTRERING (cyklus 240, DIN/ISO: G240)

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!



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

Fortegnet for cyklusparameter **Q344** (diameter), hhv. **Q201** (dybde) fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer diameteren eller dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.



Pas på kollisionsfare!

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

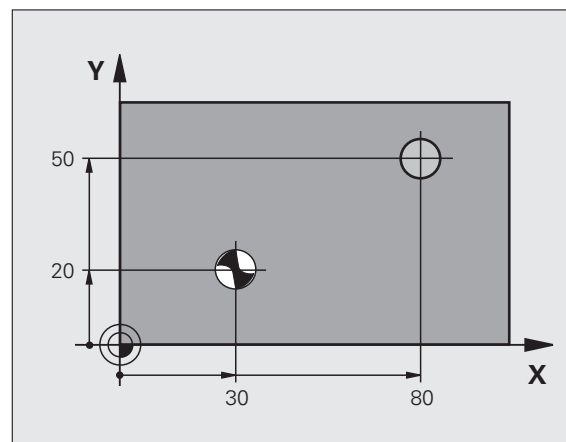
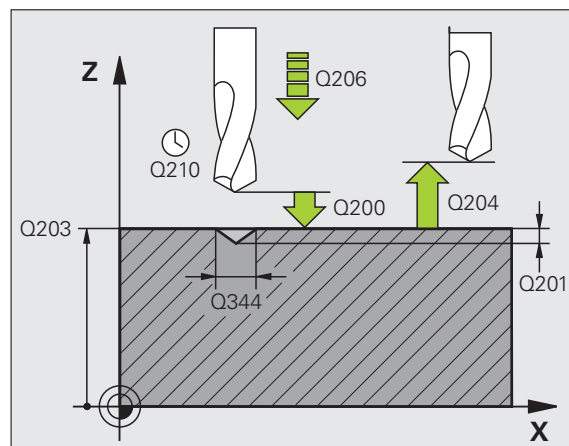
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst diameter hhv. med positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; indlæs værdien positiv. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Vælg dybde/diameter (0/1) Q343**: Vælg, om der skal centreres på den indlæste diameter eller på den indlæste dybde. Hvis TNC'en på den indlæste diameter skal centrere, skal De definere spidsvinklen til værktøjet i spalten **T-ANGLE** værktøjs-tabellen TOOL.T
0: Centrér på den indlæste dybde
1: Centrér på den indlæste diameter
- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af centreringen (spidsen centrérkegle) Kun virksom, når Q343=0 er defineret Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Diameter (fortegn) Q344**: Centreringsdiameter. Kun virksom, når Q343=1 er defineret Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde Q206**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Dvæletid nede Q211**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Koord. Emne-overflade Q203** (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel: NC-blokke

```

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRERING
    Q200=2    ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q343=1    ;VÆLG DYBDE/DIAMETER
    Q201=+0    ;DYBDE
    Q344=-9    ;DIAMETER
    Q206=250   ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q211=0.1   ;DVÆLETID NEDE
    Q203=+20   ;K00R. OVERFLADE
    Q204=100   ;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99
  
```


3.3 BORING (cyklus 200)

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!



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

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



Pas på kollisionsfare!

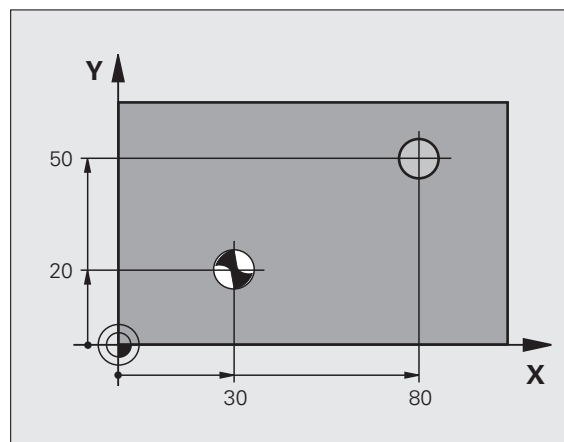
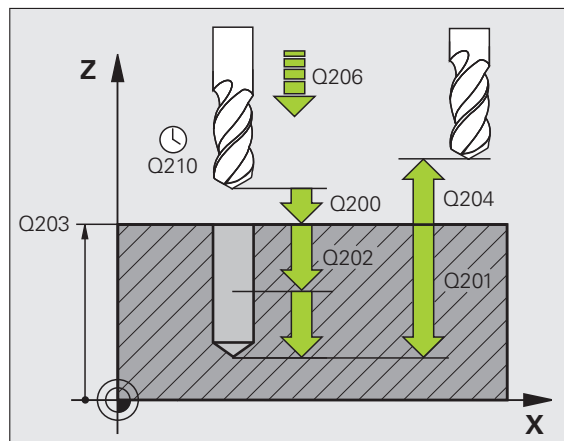
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; indlæs værdien positiv. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen (spidsen af borkegle) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde Q206**: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Indlæseområde 0 til 99999.9999 Boreddybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC'en kører i én arbejdsang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ **Dvæletid oppe Q210**: Tiden i sekunder, som værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden, efter at TNC'en har kørt det ud af boringen for afspåning Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Koord. Emne-overflade Q203** (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Dvæletid nede Q211**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000



Eksempel: NC-blokke

11 CYCL DEF 200 BORING

Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.

Q201=-15 ;DYBDE

Q206=250 ;TILSP. DYBDEFREMR.

Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE

Q210=0 ;DVÆLETID OPPE

Q203=+20 ;K00R. OVERFLADE

Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.

Q211=0.1 ;DVÆLETID NEDE

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

3.4 REIFNING (cyklus 201, DIN/ISO: G201)

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!



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

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



Pas på kollisionsfare!

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

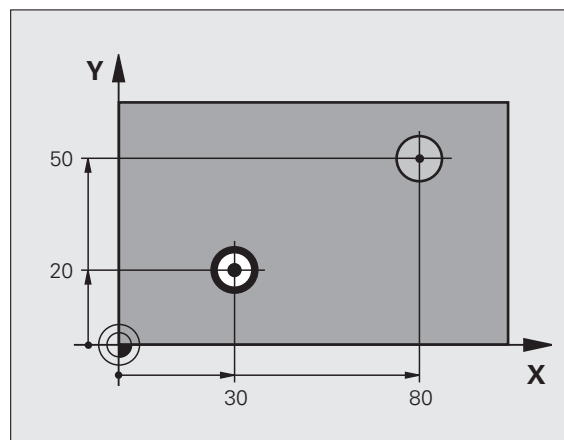
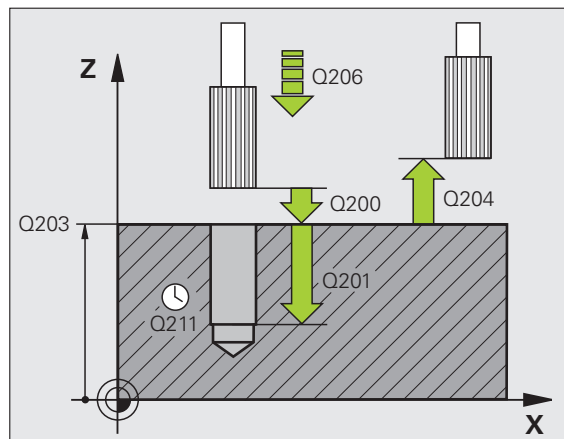
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved reifning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding reifning. Indlæseområde 0 til 99999.999
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel: NC-blokke

```
11 CYCL DEF 201 REIFNING
```

```
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.
```

```
Q201=-15 ;DYBDE
```

```
Q206=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.
```

```
Q211=0.5 ;DVÆLETID NEDE
```

```
Q208=250 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL
```

```
Q203=+20 ;K00R. OVERFLADE
```

```
Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
```

```
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
```

```
13 CYCL CALL
```

```
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
```

```
15 L Z+100 FMAX M2
```

3.5 UDDREJNING (cyklus 202, DIN/ISO: G202)

Cyklusafvikling

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



Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.



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

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

TNC'en stiller ved cyklus-ende kølemiddel- og spindeltilstand igen der, hvor den var aktiv før cyklus-kald.

**Pas på kollisionsfare!**

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

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

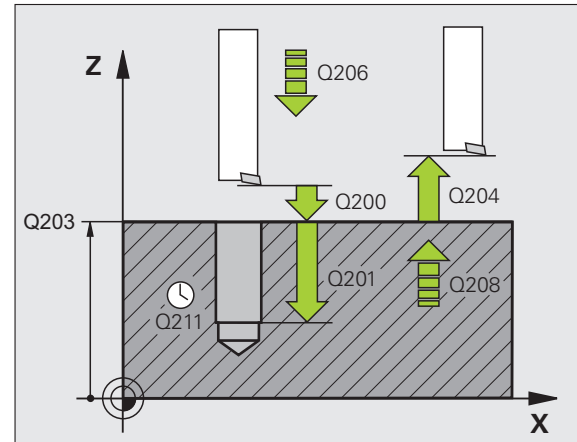
Kontrollér, hvor værktøjsspidsen står, når De programmerer en spindelorientering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjsspidsen står parallel med en koordinat-akse.

TNC'en tilgodeser ved frikørsel automatisk en aktiv drejning af koordinatsystemet.

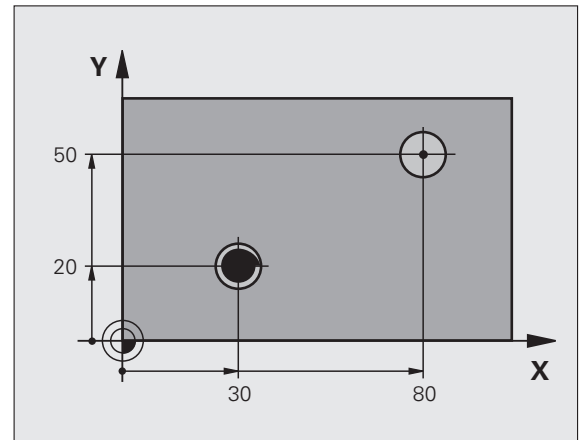
Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved uddrejning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding fremrykdybde. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.999



- **Frikørsels-retning (0/1/2/3/4) Q214:** Fastlæg retningen, i hvilken TNC'en frikører værktøjet i bunden af boringen (efter spindel-orientering)
- 0 Værktøj frikøres ikke
 - 1 Værktøj frikøres i minus-retning af hovedakse
 - 2 Værktøj frikøres i minus-retning af sideakse
 - 3 Værktøj frikøres i plus-retning af hovedakse
 - 4 Værktøj frikøres i plus-retning af sideakse
- **Vinkel for spindel-orientering Q336 (absolut):** Vinklen, til hvilken TNC'en positionerer værktøjet før frikørslen Indlæseområde -360.000 til 360.000

**Eksempel:**

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 UDDREJNING
    Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-15 ;DYBDE
    Q206=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q211=0.5 ;DVÆLETID NEDE
    Q208=250 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL
    Q203=+20 ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q214=1 ;FRIKØRSELS-RETNING
    Q336=0 ;VINKEL SPINDEL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```


3.6 UNIVERSAL-BORING (cyklus 203, DIN/ISO: G203)

Cyklusafvikling

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



Pas på ved programmeringen!

Positionerings-blokken programmeres på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

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

**Pas på kollisionsfare!**

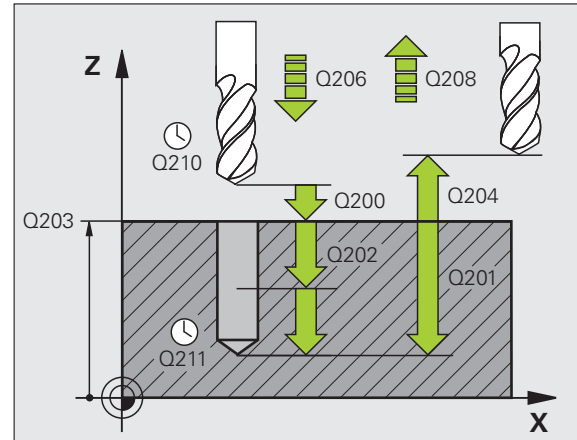
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen (spidsen af borkegle) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Indlæseområde 0 til 99999.9999 Boreddybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC'en kører i én arbejdsangang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybden er større end dybden og samtidig ingen spånbrud er defineret
- ▶ **Dvæletid oppe** Q210: Tiden i sekunder, som værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden, efter at TNC'en har kørt det ud af boringen for afspåning Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Reduktionsbidrag** Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC'en efter hver fremrykning formindsker fremryk-dybden Q202 Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Ant. Spånbrud ved udkørsel** Q213: Antal spånbrud før TNC'en skal trække værktøjet ud af boringen for afspåning. Ved spånbrud trækker TNC'en værktøjet altid tilbage med udkørselsværdien Q256
Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Minimum fremryk-dybde** Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst en reduktion, begrænser TNC'en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC'en værktøjet ud med tilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Udkørsel ved spånbrud** Q256 (inkremental): værdien, med hvilken TNC'en kører værktøjet ud ved spånbrud Indlæseområde 0.1000 til 99999.9999

Eksempel: NC-blokke

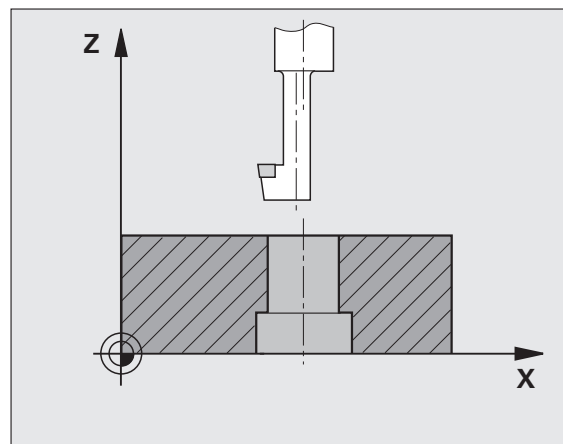
11	CYCL	DEF	203	UNIVERSAL-BORING
	Q200=2			;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-20			;DYBDE
	Q206=150			;TILSP. DYBDEFREMR.
	Q202=5			;FREMRYK-DYBDE
	Q210=0			;DVÆLETID OPPE
	Q203=+20			;K00R. OVERFLADE
	Q204=50			;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q212=0.2			;REDUKTIONSBIDRAG
	Q213=3			;SPÅNBRUD
	Q205=3			;MIN. FREMRYK-DYBDE
	Q211=0.25			;DVÆLETID NEDE
	Q208=500			;TILSPÆNDING UDKØRSEL
	Q256=0.2			;UDK. VED SPÅNBRUD

3.7 UNDERSÆNKNING-BAGFRA (cyklus 204, DIN/ISO: G204)

Cyklusafvikling

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

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Der gennemfører TNC'en en spindel-orientering på 0°-positionen og forskyder værktøjet med excentermålet
- 3 Herefter indstikker værktøjet med tilspænding forpositionering i den forborede boring, indtil skæret står i sikkerheds-afstanden nedenfor emne-underkanten
- 4 TNC'en kører nu igen værktøjet til boringsmidten, indkobler spindelen og evt. kølemiddel og kører så med tilspænding undersækning til den indlæste undersækningsdybde
- 5 Hvis indlæst, dvæler værktøjet ved bunden af undersækningen og kører herefter igen ud af boringen, gennemfører en spindelorientering og forskyder påny med excentermålet
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet med tilspænding forpositionering til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – med **FMAX** til den 2. sikkerheds-afstand.



Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Cyklus'en arbejder kun med såkaldte bagfra-borstange.



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

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen ved undersækning. Pas på: Positivt fortegn undersænker i retning af den positive spindelakse.

Indlæs værktøjs-længden således, at ikke skæret, men derimod underkanten af borstangen er opmålt.

TNC'en tager ved beregningen hensyn til startpunktet for undersækningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.

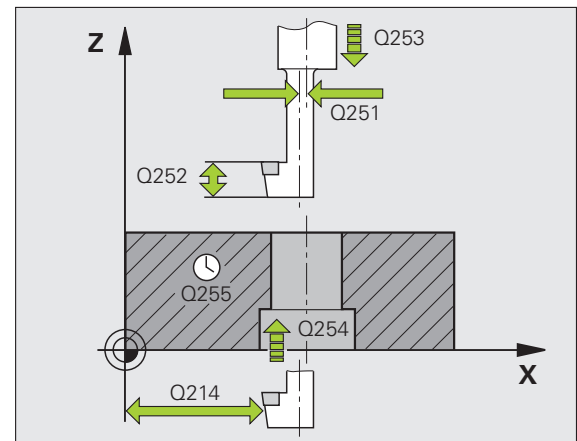
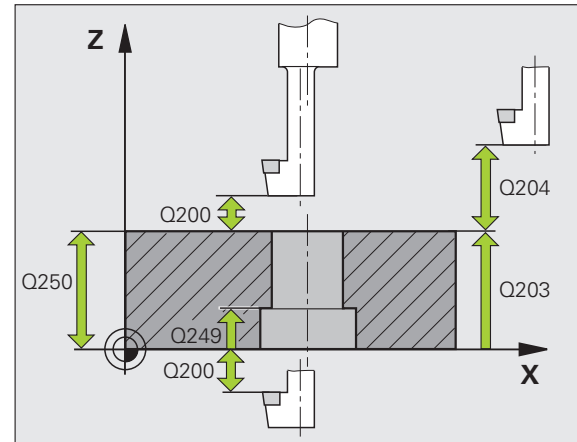
**Pas på kollisionsfare!**

Kontrollér, hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel-orientering på vinklen, som De har indlæst i **Q336** (f.eks. i driftsart positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjsspidsen står parallel med en koordinat-akse. Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Undersænkings dybde** Q249 (inkremental): Afstand emne-underkant – bund af undersækning. Positivt fortegn fremstiller undersækningen i positiv retning af spindelaksen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Materialetykkelse** Q250 (inkremental): Tykkelse af emnet Indlæseområde 0.0001 til 99999.9999
- ▶ **Excentermål** Q251 (inkremental): Excentermål for borstang; tages fra værktøjs-databladet Indlæseområde 0.0001 til 99999.9999
- ▶ **Skærhøjde** Q252 (inkremental): Afstand underkant borstang – hovedskær; tages fra værktøjs-databladet Indlæseområde 0.0001 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Tilspænding undersækning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersækning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Dvæletid** Q255: Dvæletiden i sekunder bunden af undersækningen Indlæseområde 0 til 3600.000



- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Frikørsels-retning (0/1/2/3/4)** Q214: Fastlæg retningen, i hvilken TNC'en skal forskyde værktøjet med excentermålet (efter spindel-orientering); indlæsning af 0 er ikke tilladt
 - 1 Værktøj frikøres i minus-retning af hovedakse
 - 2 Værktøj frikøres i minus-retning af sideakse
 - 3 Værktøj frikøres i plus-retning af hovedakse
 - 4 Værktøj frikøres i plus-retning af sideakse
- ▶ **Vinkel for spindel-orientering** Q336 (absolut): Vinklen, på hvilken TNC'en positionerer værktøjet før indstikningen og før udkørslen af boringen Indlæseområde -360.0000 til 360.0000

Eksempel: NC-blokke

11 CYCL DEF 204 UNDERSÆNKNING BAGFRA	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q249=+5	;DYBDE U.SÆNKNING
Q250=20	;MATERIALETYKKELSE
Q251=3.5	;EXCENTERMÅL
Q252=15	;SKÆRHØJDE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q254=200	;TILSP. U.SÆNKNING
Q255=0	;DVÆLETID
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q214=1	;FRIKØRSELS-RETNING
Q336=0	;VINKEL SPINDEL

3.8 UNIVERSAL-DYBDEBORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205)

Cyklusafvikling

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



Pas på ved programmeringen!

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

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

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

Hvis De med **Q379** indlæser et fordybet startpunkt, så ændrer TNC'en kun startpunktet for fremryk-bevægelsen. Udkørselsbevægelsen bliver ikke ændret af TNC'en, henfører sig altså til koordinaten for emne-overfladen.

**Pas på kollisionsfare!**

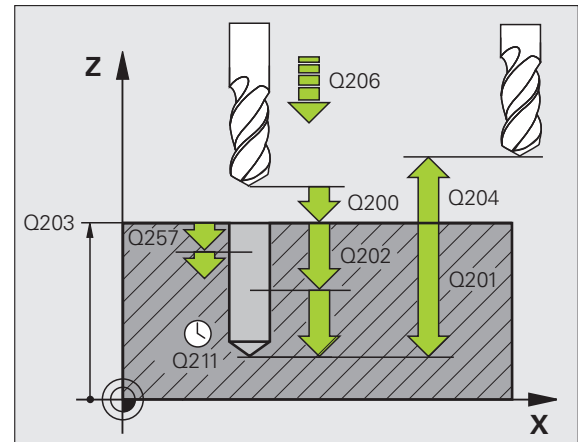
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen (spidsen af borkegle) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde Q206:** Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Indlæseområde 0 til 99999.9999 Boreddybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC'en kører i én arbejds gang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ **Koord. Emne-overflade Q203** (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Reduktionsbidrag Q212** (inkremental): Værdien, med hvilken TNC'en formindsker fremryk-dybden Q202 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Minimum fremryk-dybde Q205** (inkremental): Hvis De har indlæst en reduktion, begrænser TNC'en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Forstopafstand oppe Q258** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC'en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdien ved første fremrykning. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Forstopafstand nede Q259** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC'en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdien ved sidste fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Boreddybde til spånbrud** Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC'en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Udkørsel ved spånbrud** Q256 (inkremental): værdien, med hvilken TNC'en kører værktøjet ud ved spånbrud TNC'en kører udkørslen med en tilspænding på 3000 mm/min. Indlæseområde 0.1000 til 99999.9999
- ▶ **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Fordybet startpunkt** Q379 (inkremental henført til emne-overfladen): Startpunkt for den egentlige borebearbejdning, Hvis der allerede med et kortere værktøj blev forboret til en bestemt dybde. TNC'en kører med **tilspænding forpositionering** fra sikkerheds-afstanden til det fordybede startpunkt
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding forpositionering**
Q253: Kørselshastigheden af værktøjet ved positionering fra sikkerheds-afstanden til et fordybet startpunkt i mm/min. Kun virksom, hvis Q379 er indlæst ulig 0. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX, FAUTO**

Eksempel: NC-blokke

11	CYCL	DEF	205	UNIVERSAL-DYBDEBORING
Q200=2				;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-80				;DYBDE
Q206=150				;TILSP. DYBDEFREMR.
Q202=15				;FREMRYK-DYBDE
Q203=+100				;KOOR. OVERFLADE
Q204=50				;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.5				;REDUKTIONSBIDRAG
Q205=3				;MIN. FREMRYK-DYBDE
Q258=0.5				;FORSTOPAFSTAND OPPE
Q259=1				;FORSTOPAFST. NEDE
Q257=5				;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=0.2				;UDK. VED SPÅNBRUD
Q211=0.25				;DVÆLETID NEDE
Q379=7.5				;STARTPUNKT
Q253=750				;TILSP. FORPOS.

3.9 BOREFRÆSNING (cyklus 208, DIN/ISO: G208)

Cyklusafvikling

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



Pas på ved programmeringen!



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

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

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

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

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

For at undgå indlæsning af for store fremrykninger, angiver De i værktøjs-tabellen TOOL.T i spalten **ANGLE** den maksimalt mulige indstiksvinkel for værktøjet. TNC'en beregner så automatisk den maksimalt tilladte fremrykning og ændrer evt. den indlæste værdi.



Pas på kollisionsfare!

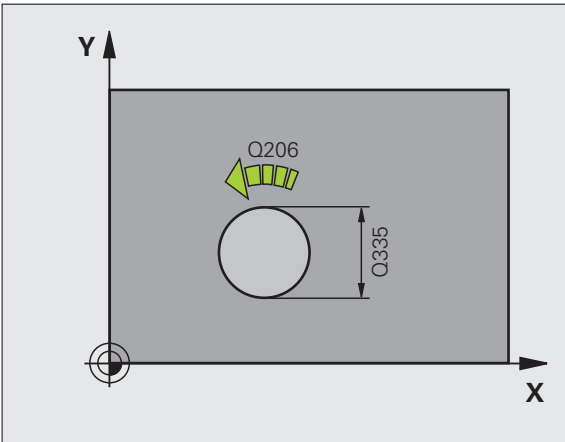
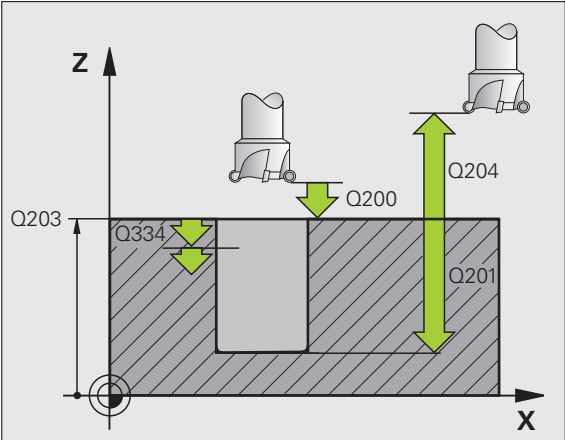
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjs-underkant – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring på skruelinien i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Fremrykning pr. skruelinie** Q334 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver fremrykket på en skruelinie (=360°) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Soll-diameter** Q335 (absolut): Borings-diameter. Hvis De indlæser Soll-diameteren lig med værktøjs-diameteren, så borer TNC'en uden skruelinie-interpolation direkte til den indlæste dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Forboret diameter** Q342 (absolut): Så snart De i Q342 indlæser en værdi større end 0, gennemfører TNC'en ingen kontrol dvs. af diameter-forholdene Soll- til værktøjs-diameter mere. Herved kan De udføre borer, hvis diameter er mere end dobbelt så stor som værktøjs-diameteren Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning



Eksempel: NC-blokke

12 CYCL DEF 208 BOREFRÆSNING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q334=1.5	;FREMRYK-DYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q335=25	;SOLL-DIAMETER
Q342=0	;FORUDGIVET. DIAMETER
Q351=+1	;FRÆSEART



3.10 KANONBOR-BORING (cyklus 241, DIN/ISO: G241)

Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Herefter kører TNC'en værktøjet med den definerede positioneringstilspænding til sikkerheds-afstanden over det fordybede startpunkt og indkobler der boringsomdr.tallet med **M3** og kølemidlet. TNC'en udfører tilkørselsbevægelsen alt efter den i cyklus'en definerede drejeretning, med højredrejende, venstredrejende eller stående spindel
- 3 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding **F** indtil den indlæste boredybde
- 4 I bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis indlæst – for friskæring. Herefter udkobler TNC'en kølemidlet og omdr.tallet igen tilbage til den definerede udkørselsværdi
- 5 Ved bunden af boringen bliver efter dvæletiden trukket tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med **FMAX** derhen

Pas på ved programmeringen!



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

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



Pas på kollisionsfare!

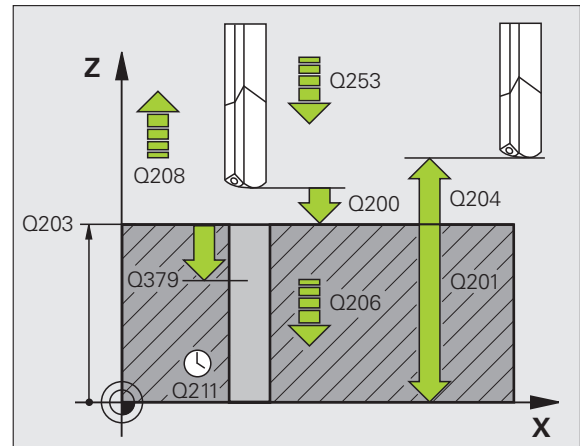
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Fordybet startpunkt** Q379 (inkremental henført til emne-overfladen): Startpunktet for den egentlige borebearbejdning TNC'en kører med **tilspænding forpositionering** fra sikkerheds-afstanden til det fordybede startpunkt Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden af værktøjet ved positionering fra sikkerheds-afstanden til det fordybede startpunkt i mm/min. Kun virksom, hvis Q379 er indlæst ulig 0. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC'en værktøjet ud med boretilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX, FAUTO**



- ▶ **Drejeret. til-/frakørsel (3/4/5)** Q426: Drejeretning, i hvilken værktøjet ved tilkørsel i boringen og ved udkørsel af boringen skal dreje. Indlæseområde:
3: Dreje spindel med M3
4: Dreje spindel med M4
5: Kør med stående spindel
- ▶ **Drejeret. ind-/udkørsel** Q427: Omdr.tal, med hvilket værktøjet ved indkørsel i boringen og ved udkørsel af boringen skal dreje Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Omdr.tal boring** Q428: Omdrejningstallet, med hvilket værktøjet skal bore. Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **M-Fkt. Kølemiddel IND** Q429: Hjælpe-funktion M for indkobling af kølemidlet. TNC'en indkobler kølemidlet, når værktøjet står i boringen på det fordybede startpunkt Indlæseområde 0 til 999
- ▶ **M-Fkt. Kølemiddel UD** Q430: Hjælpe-funktion M for udkobling af kølemidlet. TNC'en udkobler kølemidlet, når værktøjet står i boringen i boredybden. Indlæseområde 0 til 999

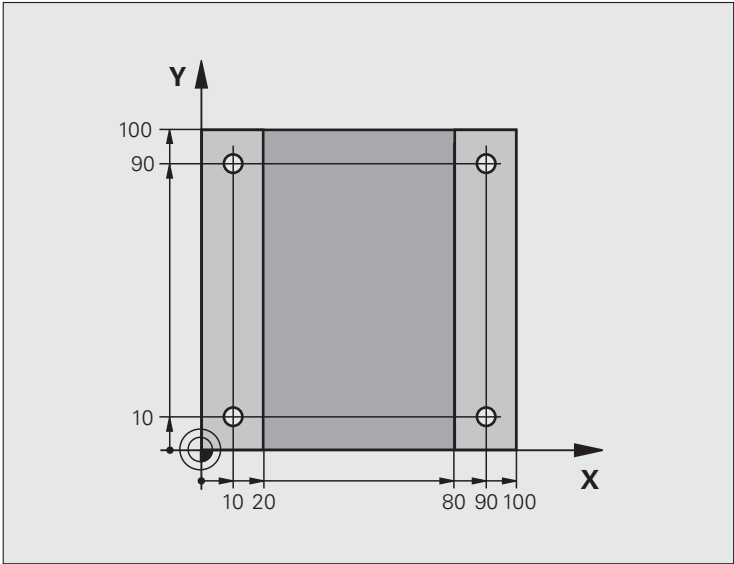
Eksempel: NC-blokke

11	CYCL	DEF	241	KANONBOR-BORING
	Q200=2			;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-80			;DYBDE
	Q206=150			;TILSP. DYBDEFREMR.
	Q211=0.25			;DVÆLETID NEDE
	Q203=+100			;KOOR. OVERFLADE
	Q204=50			;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q379=7.5			;STARTPUNKT
	Q253=750			;TILSP. FORPOS.
	Q208=1000			;TILSPÆNDING UDKØRSEL
	Q426=3			;SP.-DREJERETNING
	Q427=25			;OMDR.TAL IND/UDF.
	Q428=500			;OMDR.TAL BORING.
	Q429=8			;KØLING IND
	Q430=9			;KØLING UD



3.11 Programmeringseksempler

Eksempel: Borecykler



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald (værktøjs-radius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;F.-TIDEN OPPE	
Q203=-10 ;K00R. OVERFL.	
Q204=20 ;2. S.-AFSTAND	
Q211=0.2 ;DVÆLETID NEDE	



6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Kør til boring 1, spindel indkobles
7 CYCL CALL	Cyklus-kald
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Kør til boring 2, cyklus-kald
9 L X+90 R0 FMAX M99	Kør til boring 3, cyklus-kald
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Kør til boring 4, cyklus-kald
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
12 END PGM C200 MM	



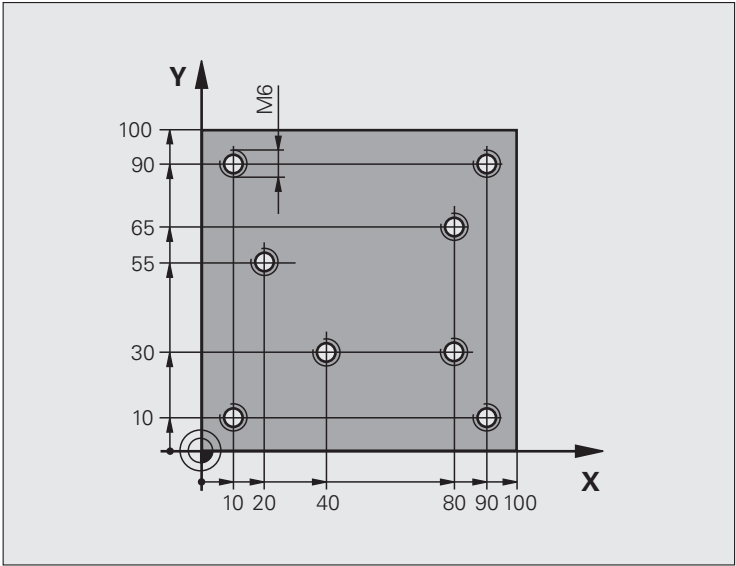
Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF

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

Værktøjs-radien er valgt således, at alle arbejds-skridt kan ses i test-grafikken.

Program-afvikling

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



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald centrerer (radius 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøjet til sikker højde (F programmeres med værdi), TNC'en positionerer efter hver cyklus til sikker højde
5 PATTERN DEF	Definér alle borepositioner i punktmønstret
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)	



3.11 Programmeringseksempler

6 CYCL DEF 240 CENTRERING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q343=0 ;VÆLG DIAMETER/DYBDE	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q211=0 ;DVÆLETID NEDE	
Q203=+0 ;K00R. OVERFL.	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
8 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald bor (radius 2.4)
10 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøj til sikker højde (F programmeres med en værdi)
11 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;DVÆLETID OPPE	
Q203=+0 ;K00R. OVERFL.	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.2 ;DVÆLETID NEDE	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
13 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres
14 TOOL CALL 3 Z S200	Værktøjs-kald gevindbor (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Kør værktøj til sikker højde
16 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NY	Cyklus-definition gevindboring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-25 ;GEVINDDYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q211=0 ;DVÆLETID NEDE	
Q203=+0 ;K00R. OVERFLADE	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 END PGM 1 MM	





4

**Bearbeitungszyklen:
Gevindboring /
gevindfräsning**



4.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller ialt 8 cykler til rådighed for de mest forskelligartede gevindbearbejdninger:

Cyklus	Softkey	Side
206 GEVINDBORING NY Med kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand		Side 93
207 GEVINDBORING GS NY Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand		Side 95
209 GEVINDBORING SPÅNBRUD Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand; spånbrud		Side 98
262 GEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale		Side 103
263 UNDERSÆNKINGSGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale med fremstilling af en undersæknings affasning		Side 106
264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for boring i fuldt materiale og i tilslutning hertil fræsning af gevindet med et værktøj		Side 110
265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af gevindet i fuldt materiale		Side 114
267 FRÆSE UDV.GEVIND Cyklus for fræsning af et udvendigt gevind med fremstilling af en undersæknings affasning		Side 114

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

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!



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

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

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

Medens cyklus bliver afviklet, er drejeknappen for spindel-override uvirksom. Drejeknappen for tilspændings-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten).

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



Pas på kollisionsfare!

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

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



Cyklusparameter



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade; retningsværdi: 4x gevindstigning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Boreddybde** Q201 (gevindlængde, inkremental): Afstand emne-overflade – gevindets ende Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding F** Q206: Kørselshastighed af værktøjet ved gevindboring Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**
- **Dvæletid nede** Q211: Indlæs værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999

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

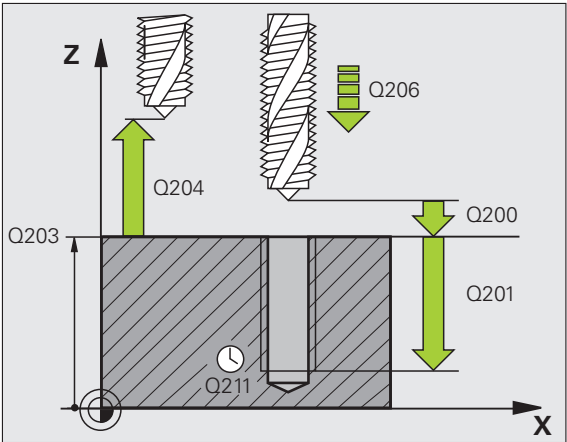
F: Tilspænding mm/min)

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

p: Gevindstigning (mm)

Frikørsel ved program-afbrydelse

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



Eksempel: NC-blokke

25	CYCL	DEF	206	GEVINDBORING	NY
Q200=2				SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-20				DYBDE	
Q206=150				TILSP. DYBDEFREMR.	
Q211=0.25				DVÆLETID NEDE	
Q203=+25				KOOR. OVERFLADE	
Q204=50				2. SIKKERHEDS-AFST.	



4.3 GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY (cyklus 207, DIN/ISO: G207)

Cyklusafvikling

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

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører i én arbejdsgang til boreddybden
- 3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet bliver efter dvæletiden trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med **FMAX** derhen
- 4 På sikkerheds-afstanden standser TNC'en spindelen



Pas på ved programmeringen!



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.



Programmere en positionerings-blok på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for parameteren boresdybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen drejer drejeknappen for tilspændings-override, tilpasser TNC'en automatisk tilspændingen

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

Ved cyklus-ende står spindelen. Før den næste bearbejdning indkobles spindlen igen med **M3** (hhv. **M4**).



Pas på kollisionsfare!

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

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

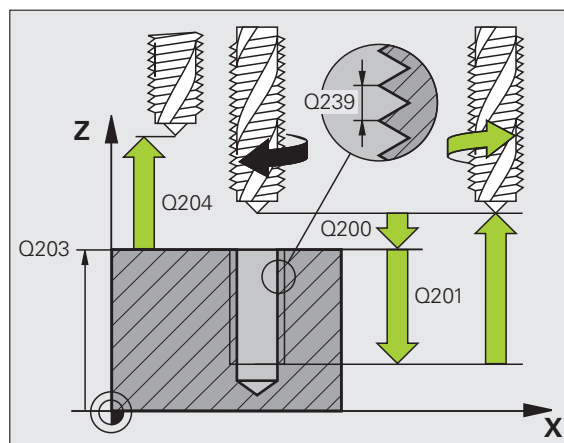
Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Boreddybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – gevindets ende Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Gevindstigning** Q239
Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
+ = højregevind
- = venstregevind
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999:
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental):
Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindskærings-forløbet trykker den eksterne stop-taste , viser TNC'en softkey MANUEL KØRSEL. Hvis De trykker MANUEL KØRSEL, kan De styret frikøre værktøjet. Herfor trykker De den positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



Eksempel: NC-blokke

26 CYCL DEF 207 GEV.-BORING GS NY	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
Q203=+25	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.



4.4 GRUNDDREJNING SPÅNBRUD (cyklus 209, DIN/ISO: G209)

Cyklusafvikling

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

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

Pas på ved programmeringen!



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.



Programmere en positionerings-blok på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for parameteren gevinddybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen drejer drejeknappen for tilspændings-override, tilpasser TNC'en automatisk tilspændingen

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

Hvis De med cyklus-parameter **Q403** har defineret enomdr.talfaktor for hurtig udkørsel, så begrænser TNC'en omdr.tallet for det aktive geartrin.

Ved cyklus-ende står spindelen. Før den næste bearbejdning indkobles spindlen igen med **M3** (hhv. **M4**).



Pas på kollisionsfare!

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

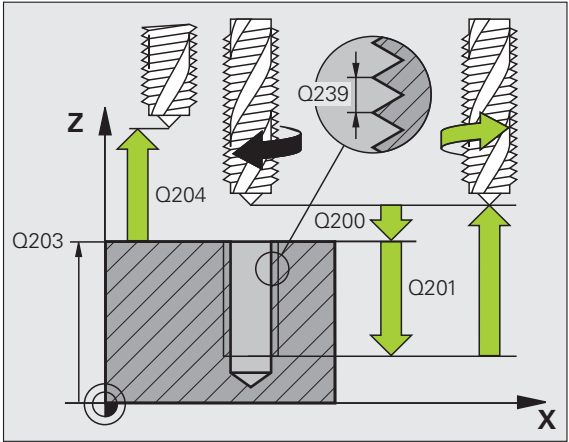
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – gevindets ende Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Gevindstigning** Q239
Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
+ = højregevind
- = venstregevind
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999:
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Boreddybde til spånbrud** Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC'en har gennemført et spånbrud. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilbagekørsel ved spånbrud** Q256: TNC'en multiplicerer stigningen Q239 med den indlæste værdi og kører værktøjet ved spånbrud med denne udregnede værdi tilbage. Hvis De indlæser Q256 = 0, så kører TNC'en for afspåning helt ud af boringen (til sikkerheds-afstand) Indlæseområde 0.1000 til 99999.9999
- ▶ **Vinkel for spindel-orientering** Q336 (absolut): Vinklen, til hvilken TNC'en positionerer værktøjet før gevindskærings-forløbet. Herved kan De evt. efterskære gevindet Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Faktor omdr.talændring udkørsel** Q403: Faktoren, med hvilken TNC'en forhøjer spindelomdr.tallet - og dermed også udkørselstilspændingen - ved udkørsel af boringen. Indlæseområde 0,0001 til 10, forhøjelse maksimalt til maksimale omdr.tal for det aktive drevtrin



Eksempel: NC-blokke

26 CYCL DEF 209 GEV.-BORING SPÅNBR.	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
Q203=+25	;K00R. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=+25	;UDK. VED SPÅNBRUD
Q336=50	;VINKEL SPINDEL
Q403=1.5	;FAKTOR OMDR.TAL

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindskærings-forløbet trykker den eksterne stop-taste , viser TNC'en softkey MANUEL FRIKØRSEL. Hvis De trykker MANUEL FRIKØRSEL, kan De frikøre værktøjet styret. Herfor trykker De den positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



4.5 Grundlaget for gevindfræsning

Forudsætninger

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

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

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



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

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





Pas på kollisionsfare!

De programmerer ved dybdefremrykning altid de samme fortegn, da cyklerne indeholder flere afviklinger, der er uafhængige af hinanden. Rangfølgen efter hvilke arbejdsretningen bliver afgjort, er beskrevet for de enkelte cykler. Vil De f.eks. kun gentage en cyklus undersækningsforløb, så indlæser De ved gevinddybden 0, arbejdsretningen bliver så bestemt med undersækningsdybden.

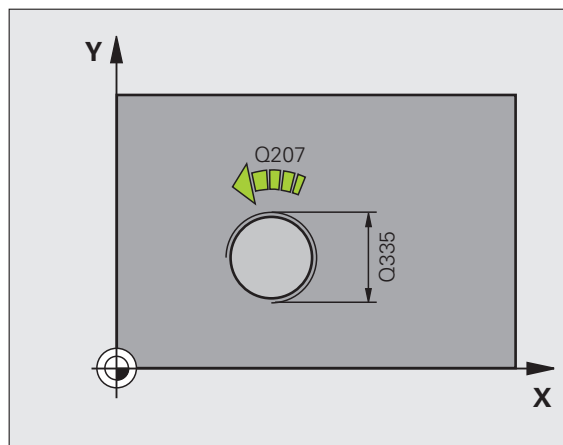
Forhold ved værktøjsbrud!

Hvis der under gevindskæringen sker et værktøjsbrud, så standser De programafviklingen, skifter til driftsart positionering med manuel indlæsning og kører der værktøjet i en lineær-bevægelse til midten af boringen. Herefter kan De frikøre værktøjet i fremrykaksen og udskifte det.

4.6 GEVINDFRÆSNING (cyklus 262, DIN/ISO: G262)

Cyklusafvikling

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



Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

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

**Pas på kollisionsfare!**

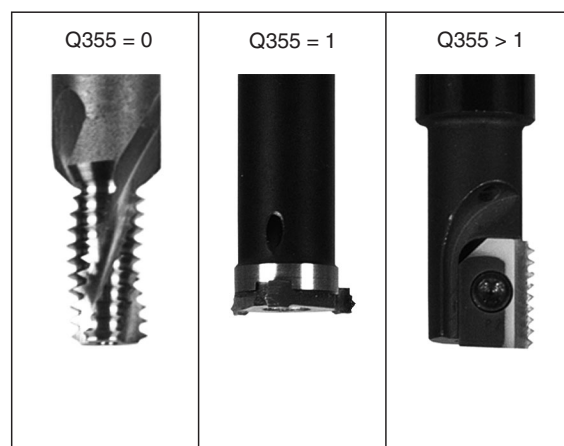
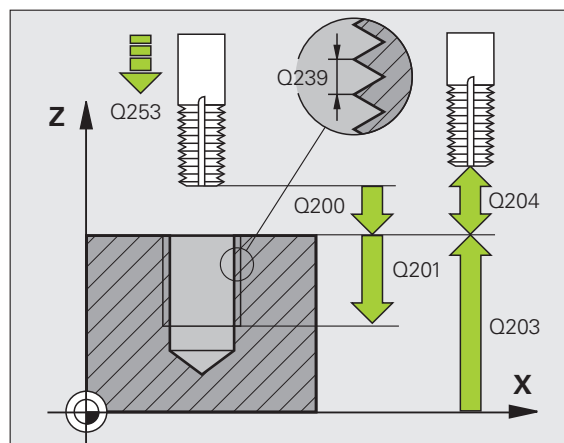
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- ▶ **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet.
Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
+ = højregevind
- = venstregevind
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999:
- ▶ **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Eftersætte** Q355: Antal gevindgænger med hvilke værktøjet bliver forsat:
0 = en 360° skruelinie på gevinddybden
1 = kontinuerlig skruelinie på den totale gevindelængde
>1 = flere helixbaner med til- og frakørsel, der imellem forsætter TNC'en værktøjet med Q355 gange stigningen Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253:
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**



Eksempel: NC-blokke

25 CYCL DEF 262 GEVINDFRÆSNING	
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q355=0	;EFTERSÆTTE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE



4.7 UNDERSÆNKINGS GEVINDFRÆSNING (cyklus 263, DIN/ISO: G263)

Cyklusafvikling

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

Undersækning

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

Endeflade undersækning

- 5 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersækningsdybden på endefladen
- 6 TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten over en en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersækning
- 7 Herefter kører TNC'en igen værktøjet på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

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

Pas på ved programmeringen!



Pas på før programmeringen

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

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

1. Gevinddybde
2. Undersænkingsdybde
3. Dybde på endeflade

Hvis De indgiver en dybdeparameter med 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

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

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



Pas på kollisionsfare!

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

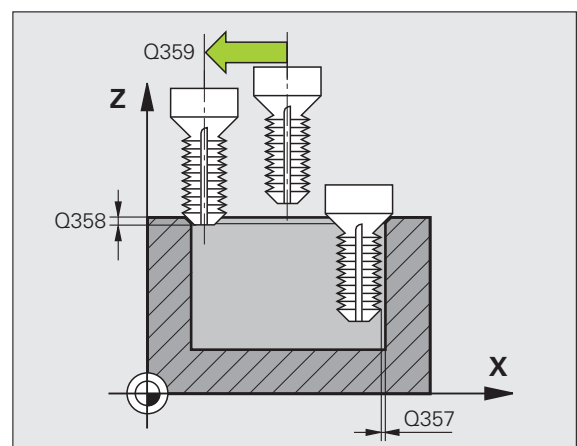
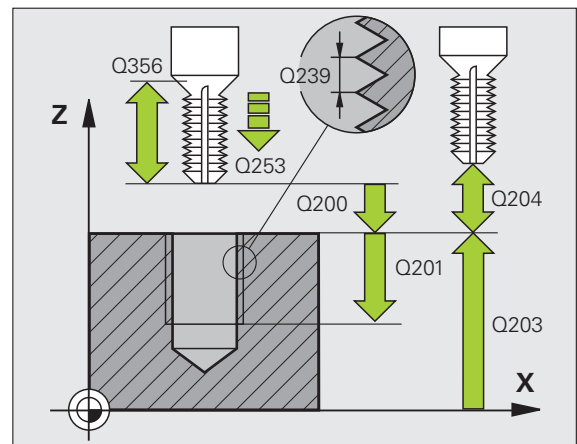
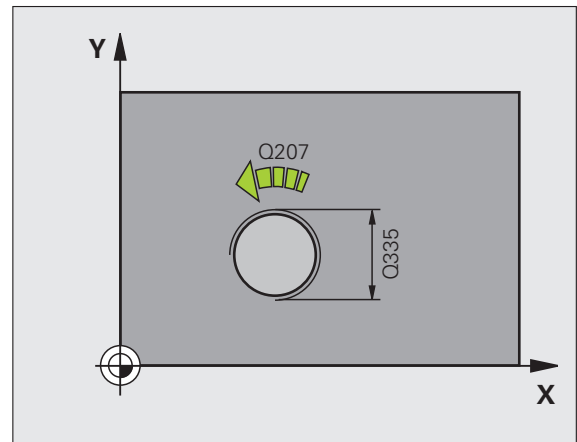
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



Cyklusparameter



- ▶ **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet.
Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
+ = højregevind
- = venstregevind
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999:
- ▶ **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Undersækningsdybde** Q356: (inkremental):
Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253:
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand side** Q357 (inkremental):
Afstand mellem værktøjsskær og boringens væg
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Dybde endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersækningsforløb på endeflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Forskydning undersækning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
Indlæseområde 0 til 99999.9999



- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**

Eksempel: NC-blokke

25	CYCL DEF 263	UNDERSÆNK.GEV.FRÆSNING
Q335=10		;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5		;STIGNING
Q201=-16		;GEVINDDYBDE
Q356=-20		;U.SÆNK.DYBDE
Q253=750		;TILSP. FORPOS.
Q351=+1		;FRÆSEART
Q200=2		;SIKKERHEDS-AFST.
Q357=0.2		;SIK.-AFST. SIDE
Q358=+0		;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0		;FORSK. ENDEFLADE
Q203=+30		;KOOR. OVERFLADE
Q204=50		;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150		;TILSP. U.SÆNKNING
Q207=500		;TILSPÆNDING FRÆSE



4.8 BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 264, DIN/ISO: G264)

Cyklusafvikling

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

Boring

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

Endeflade undersænkning

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

Gevindfræsning

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

Pas på ved programmeringen!



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

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

1. Gevinddybde
2. Boreddybde
3. Dybde på endeflade

Hvis De indgiver en dybdeparameter med 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

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



Pas på kollisionsfare!

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

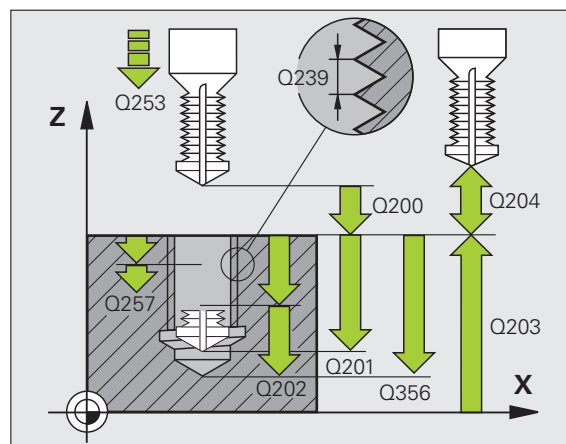
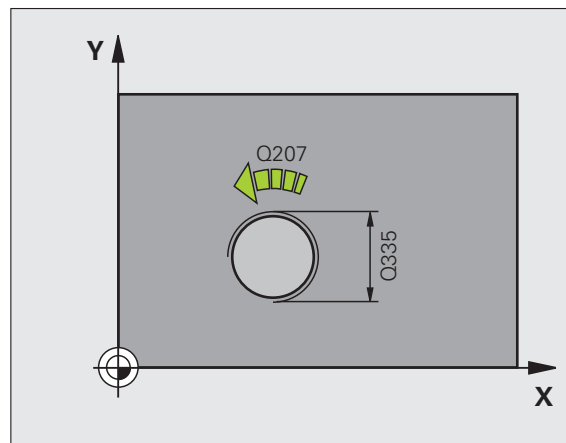
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



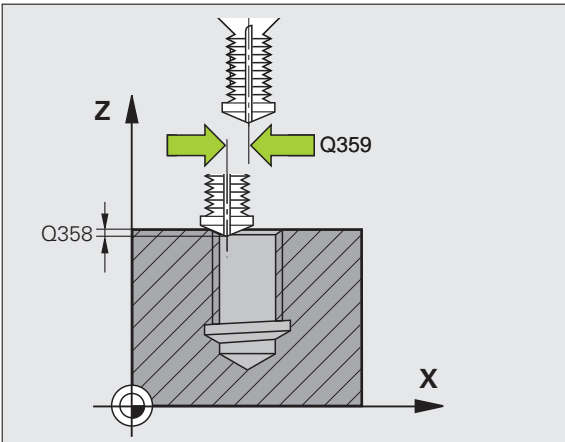
Cyklusparameter



- ▶ **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet.
Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
+ = højregevind
- = venstregevind
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999:
- ▶ **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Boreddybde** Q356: (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af boringen
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253:
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
- ▶ **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Boreddybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 TNC'en kører i én arbejdsgang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ **Forstopafstand oppe** Q258 (inkremental):
Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC'en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Boreddybde til spånbrud** Q257 (inkremental):
Fremrykning, efter at TNC'en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Udkørsel ved spånbrud** Q256 (inkremental):
værdien, med hvilken TNC'en kører værktøjet ud ved spånbrud Indlæseområde 0.1000 til 99999.9999



- **Dybde endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersænkingsforløb på endeflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**



Eksempel: NC-blokke

25 CYCL DEF 264 BORGEVINDFRÆSNING	
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q356=-20	;BOREDYBDE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q258=0.2	;FORSTOPAFSTAND
Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=0.2	;UDK. VED SPÅNBRUD
Q358=+0	;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSK. ENDEFLADE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE



4.9 HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265, DIN/ISO: G265)

Cyklusafvikling

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

Endeflade undersækning

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

Gevindfræsning

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

Pas på ved programmeringen!



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

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

1. Gevinddybde
2. Dybde på endeflade

Hvis De indgiver en dybdeparameter med 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

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

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



Pas på kollisionsfare!

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

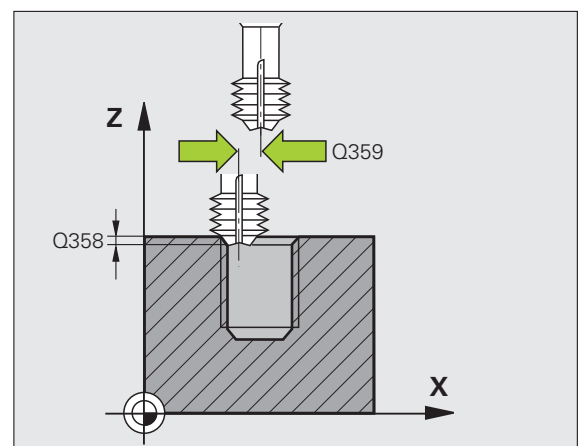
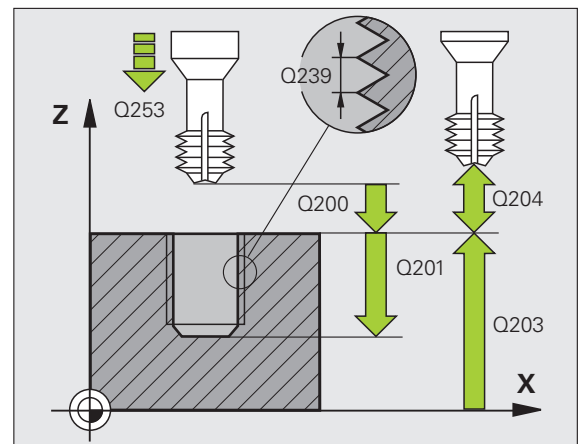
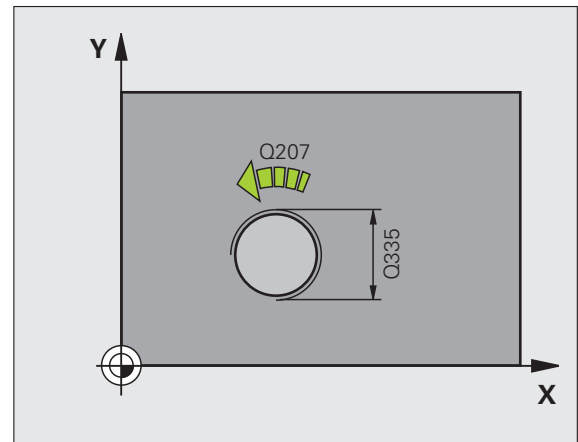
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



Cyklusparameter



- ▶ **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet.
Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
+ = højregevind
- = venstregevind
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999:
- ▶ **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253:
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Dybde endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersækningsforløb på endeflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Forskydning undersækning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Undersækningsforløb** Q360: Udførelse af affasning
0 = før gevindbearbejdningen
1 = efter gevindbearbejdningen
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**

Eksempel: NC-blokke

25 CYCL DEF 265 HELIX-BORGEVINDFR.	
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q358=+0	;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSK. ENDEFLADE
Q360=0	;U.SÆNK.FORLØB
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;TILSP. U.SÆNKNING
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE



4.10 UDVENDIGGEVIND-FRÆSNING (cyklus 267, DIN/ISO: G267)

Cyklusafvikling

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

Endeflade undersækning

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

Gevindfræsning

- 6 TNC'en positionerer værktøjet til startpunktet hvis der ikke tidligere er blevet undersænket på endefladen. Startpunkt gevindfræsning = Startpunkt undersækning endeflade
- 7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antallet af gevindløb for eftersætning
- 8 Herefter kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den nominelle gevinddiameter
- 9 Afhængig af parameter eftersætning fræser værktøjet gevindet i én, i flere forskudte eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse
- 10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 11 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!



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

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

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

1. Gevinddybde
2. Dybde på endeflade

Hvis De indgiver en dybdeparameter med 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen.



Pas på kollisionsfare!

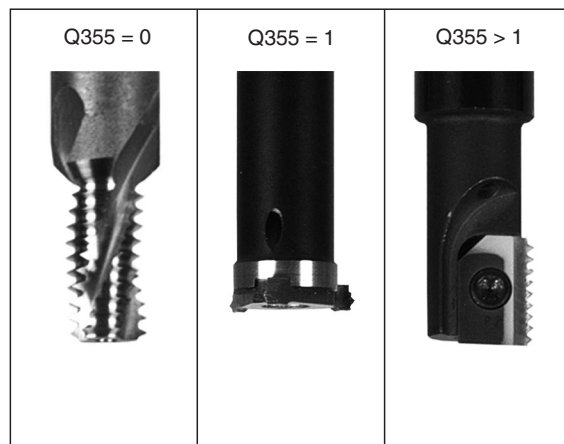
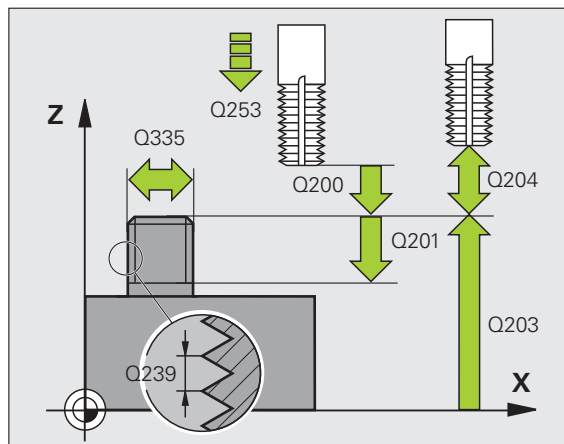
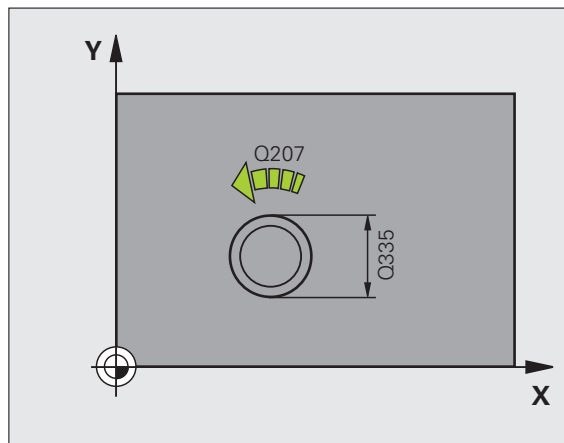
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC'en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!





- ▶ **Soll-diameter** Q335: Nominel fastlevendiameter
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet.
Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
+ = højregevind
- = venstregevind
Indlæseområde -99.9999 til 99.9999:
- ▶ **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- ▶ **Eftersætte** Q355: Antal gevindgænger med hvilke værktøjet bliver forsat:
0 = en skruelinie på gevinddybden
1 = kontinuerlig skruelinie på den totale gevindelængde
>1 = flere helixbaner med til- og frakørsel, der imellem forsætter TNC'en værktøjet med Q355 gange stigningen Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253:
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Dybde endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersænkingsforløb på endeflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra midten af tappen Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**

Eksempel: NC-blokke

25 CYCL DEF 267 UDV.GEVIND FRÆSE
Q335=10 ;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5 ;STIGNING
Q201=-20 ;GEVINDDYBDE
Q355=0 ;EFTERSÆTTE
Q253=750 ;TILSP. FORPOS.
Q351=+1 ;FRÆSEART
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.
Q358=+0 ;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0 ;FORSK. ENDEFLADE
Q203=+30 ;KOOR. OVERFLADE
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150 ;TILSP. U.SÆNKNING
Q207=500 ;TILSPÆNDING FRÆSE



4.11 Programmeringseksempler

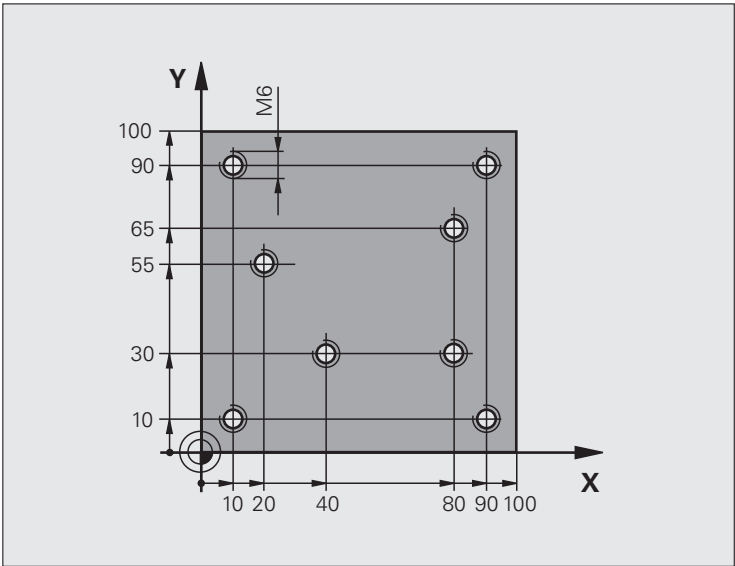
Eksempel: Gevindboring

Boringskoordinaterne er gemt i punkt-tabellen TAB1.PNT og bliver kaldt af TNC'en med **CYCL CALL PAT**.

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

Program-afvikling

- Centrering
- Boring
- Gevindboring



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald centrerer
4 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøjet til sikker højde (programmer F med en værdi)
	TNC'en positionerer efter hver cyklus til sikker højde)
5 SEL PATTERN "TAB1"	Fastlæg punkt-tabel
6 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q206=150 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q202=2 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;F.-TIDEN OPPE	
Q203=+0 ;K00R. OVERFL.	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0 ;2. S.-AFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q211=0.2 ;DVÆLETID NEDE	



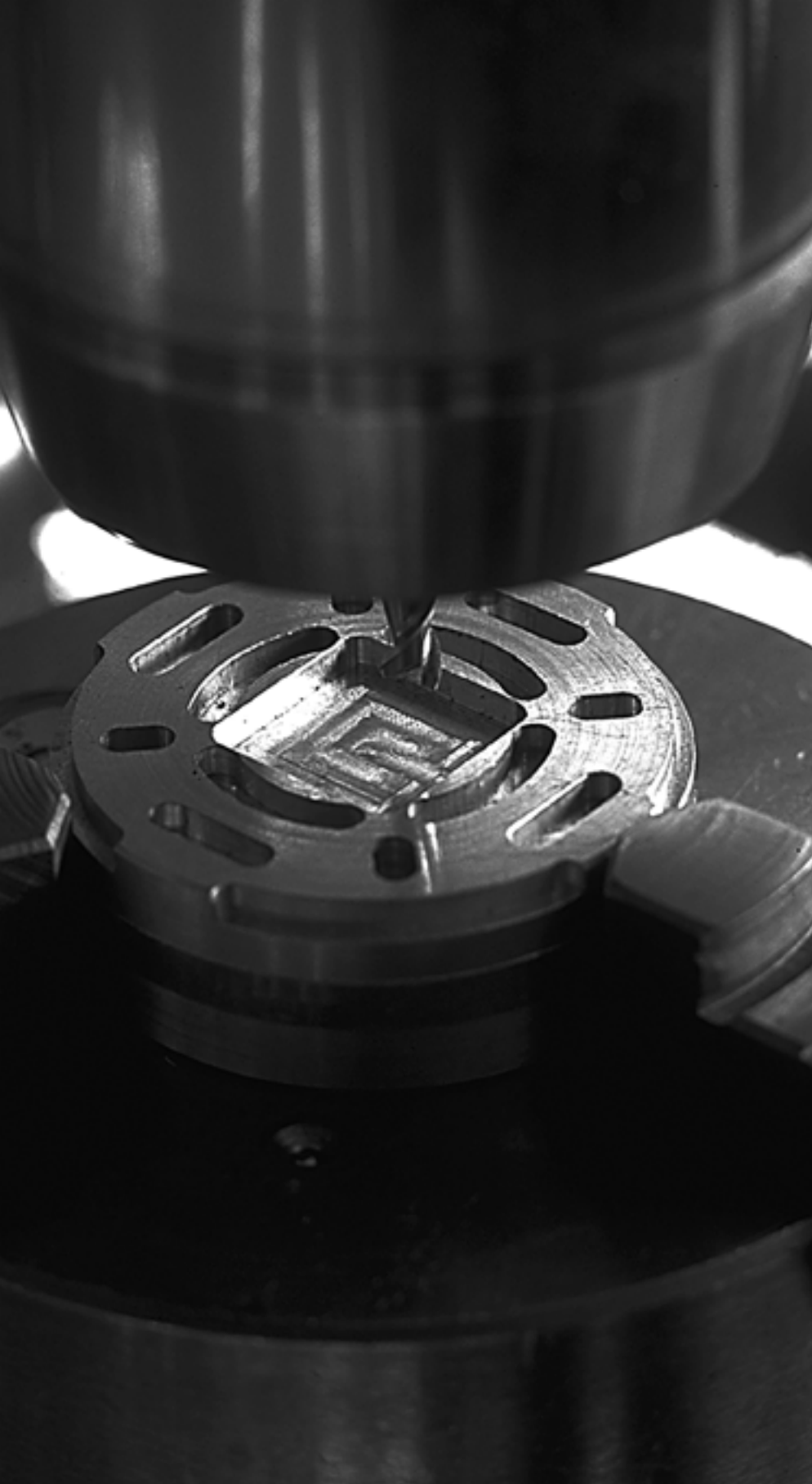
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT,
	Tilspænding mellem punkterne: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald bor
13 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøj til sikker højde (F programmeres med en værdi)
14 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;DVÆLETID OPPE	
Q203=+0 ;K00R. OVERFL.	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q211=0.2 ;DVÆLETID NEDE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
17 TOOL CALL 3 Z S200	Værktøjs-kald gevindborer
18 L Z+50 R0 FMAX	Kør værktøj til sikker højde
19 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NY	Cyklus-definition gevindboring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-25 ;GEVINDDYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q211=0 ;DVÆLETID NEDE	
Q203=+0 ;K00R. OVERFLADE	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 END PGM 1 MM	



Punkt-tabel TAB1.PNT

TAB1. PNTMM
NRXYZ
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

**Bearbejdningsscykler:
Lommefræsning /
tapfræsning /
notfræsning**



5.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller ialt 6 cykler til rådighed for lomme-, tap- og notbearbejdninger:

Cyklus	Softkey	Side
251 FIRKANTET LOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning		Side 127
252 CIRKULÆR LOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning		Side 132
253 NOTFRÆSNING Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning		Side 136
254 RUND NOT Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning		Side 141
256 FIRKANTET TAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves		Side 146
257 CIRKULÆR TAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves		Side 150

5.2 FIRKANTET LOMME (cyklus 251, DIN/ISO: G251)

Cyklusafvikling

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

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun sletfræse side

Skrubbe

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

Sletfræse

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



Pas på ved programmeringen!

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

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

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

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

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

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

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

**Pas på kollisionsfare!**

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

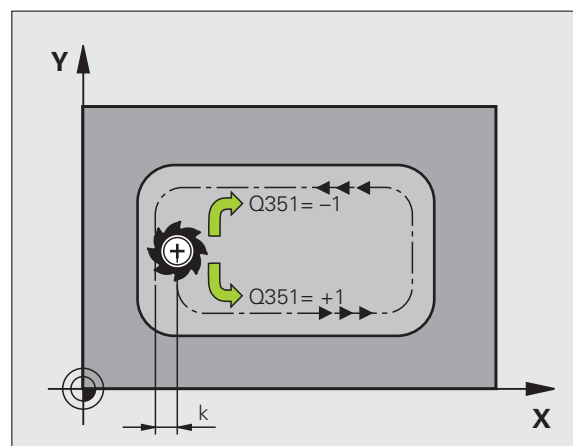
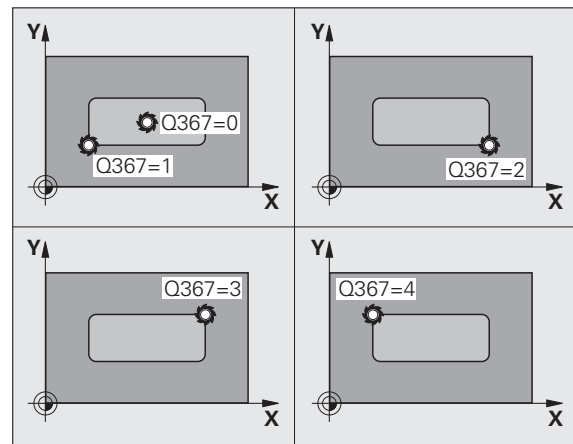
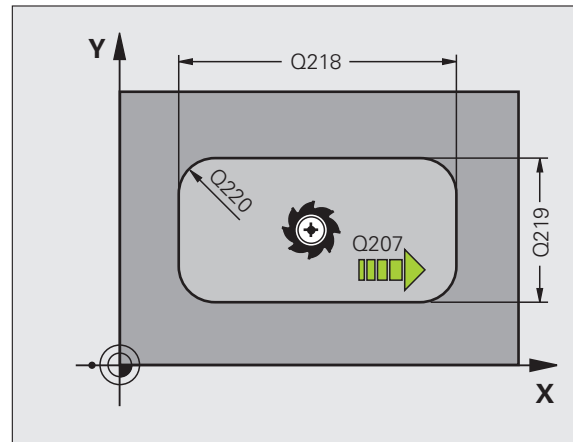
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Hvis De kalder cyklus'en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC'en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!

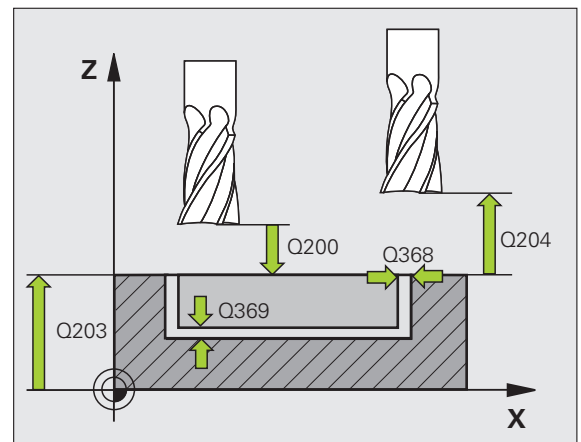
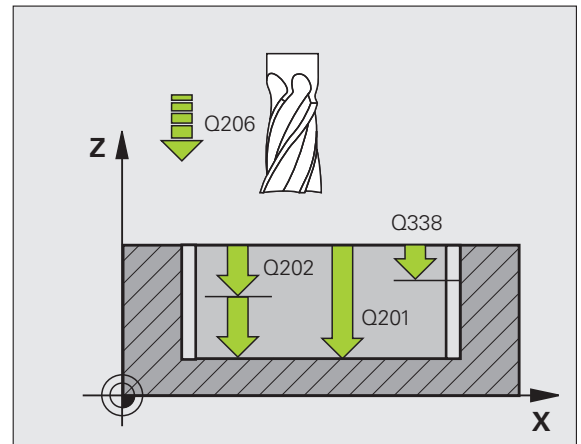
Cyklusparameter



- **Bearbejdnings-omfang (0/1/2)** Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
0: Skrubbe og sletfræse
1: Kun skrubbe
2: Kun sletfræse
 Sletfræsning af side og sletfræsning af dybden bliver kun udført, når det pågældende sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- **1. side-længde** Q218 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. side-længde** Q219 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Hjørneradius** Q220: Radius til lommens hjørne. Hvis indlæst med 0, sætter TNC'en hjørneradius lig værktøjs-radius Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q368 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Drejested** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale lomme bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Lommeposition** Q367: Positionen for lommen henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
0: Værktøjsposition = lommens midte
1: Værktøjsposition = venstre nederste hjørne
2: Værktøjsposition = højre nederste hjørne
3: Værktøjsposition = højre øverste hjørne
4: Værktøjsposition = venstre øverste hjørne
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3:
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning



- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af lommen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sletovermål dybde Q369** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde Q206**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fremrykning sletfræs Q338** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Koordinater emne-overflade Q203** (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999



- **Bane-overlappings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.9999
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
 - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker TNC'en vinkelret
 - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC'en en fejlmelding
 - 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding. Pendellængden er afhængig af indstiksvinklen, som minimum værdi anvender TNC'en den dobbelte værktøjs-diameter
- **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Eksempel: NC-blokke

8 CYCL DEF 251 FIRKANTLOMME	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=60	;2. SIDE-LÆNGDE
Q220=5	;HJØRNERADIUS
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q224=+0	;DREJESTED
Q367=0	;LOMMEPOS
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q206=150	;TILSP. FREMRK.DYBDE
Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆSE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETFRÆSE
9 L X+30 Y+50 R0 FMAX M3 M99	



5.3 CIRKULÆR LOMME (cyklus 252, DIN/ISO: G252)

Cyklusafvikling

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

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun sletfræse side

Skrubbe

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

Sletfræse

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

Pas på ved programmeringen!



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

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

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

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

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

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

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



Pas på kollisionsfare!

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

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

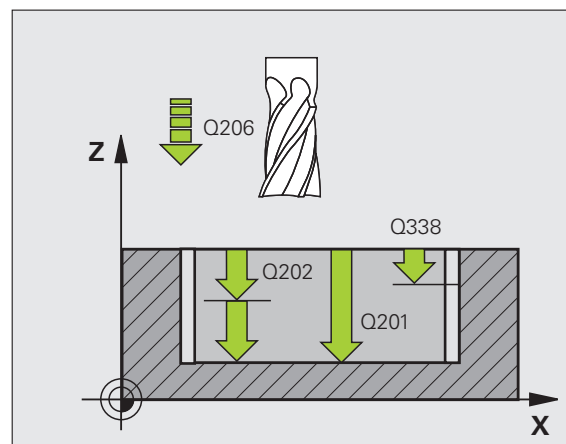
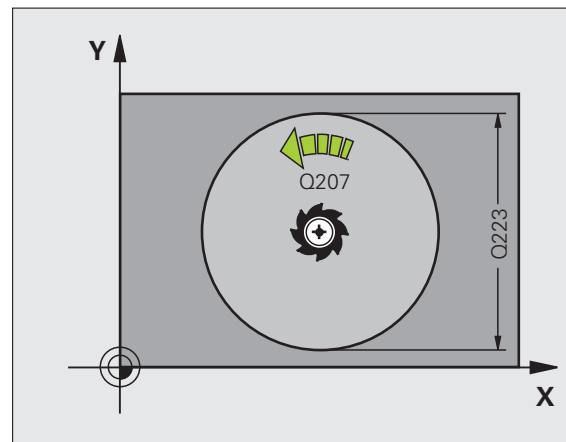
Hvis De kalder cyklus'en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC'en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!



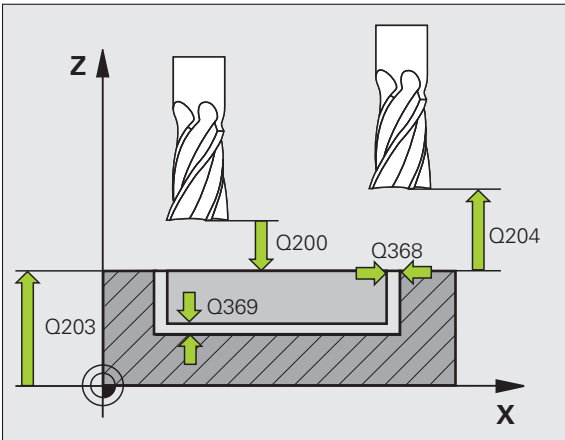
Cyklusparameter



- ▶ **Bearbejdings-omfang (0/1/2) Q215:** Fastlægge bearbejdings-omfanget:
0: Skrubbe og sletfræse
1: Kun skrubbe
2: Kun sletfræse
 Sletfræsning af side og sletfræsning af dybden bliver kun udført, når det pågældende sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Cirkeldiameter Q223:** Diameteren for den færdig bearbejdede lomme Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sletovermål side Q368 (inkremental):** Sletovermål i bearbejdingsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fræse Q207:** Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fræseart Q351:** Arten af fræsebearbejdning med M3:
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
- ▶ **Dybde Q201 (inkremental):** Afstand emne-overflade – bunden af lommen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Fremryk-dybde Q202 (inkremental):** Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sletovermål dybde Q369 (inkremental):** Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde Q206:** Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fremrykning sletfræs Q338 (inkremental):** Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999



- **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeblade og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koordinater emne-overflade Q203** (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Bane-overlappings faktor Q370**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.9999
- **Indstiksstrategi Q366**: Arten af indstiksstrategi:
 - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker TNC'en vinkelret
 - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC'en en fejlmelding
- **Tilspænding sletfræse Q385**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**



Eksempel: NC-blokke

8 CYCL DEF 252 CIRKULÆR LOMME	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q223=60	;CIRKELDIAETER
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q206=150	;TILSP. FREMRK.DYBDE
Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆSE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETFRÆSE
9 L X+30 Y+50 R0 FMAX M3 M99	



5.4 NOTFRÆSNING (cyklus 253, DIN/ISO: G253)

Cyklusafvikling

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

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun sletfræse side

Skrubbe

- 1 Værktøjet pendler gående ud fra venstre notcirkel-midtpunkt med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
- 2 TNC'en rømmer noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
- 3 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede notdybde er nået

Sletfræse

- 4 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC'en derefter notens væg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notens væg bliver herved tilkørt tangentialt i højre notcirkel
- 5 Herefter sletfræser TNC'en bunden af noten indefra og ud. Bunden af noten bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på ved programmeringen!



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

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

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Ved cyklus-enden positionerer TNC'en værktøjet i bearbejdningsplanet tilbage til startpunktet (midten af noten). Undtagelse: Hvis De definerer en not-position ulig 0, så positionerer TNC'en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den 2. sikkerheds-afstand. I disse tilfælde programmeres altid absolutte kørselsbevægelser efter cyklus-kaldet:

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

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



Pas på kollisionsfare!

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

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

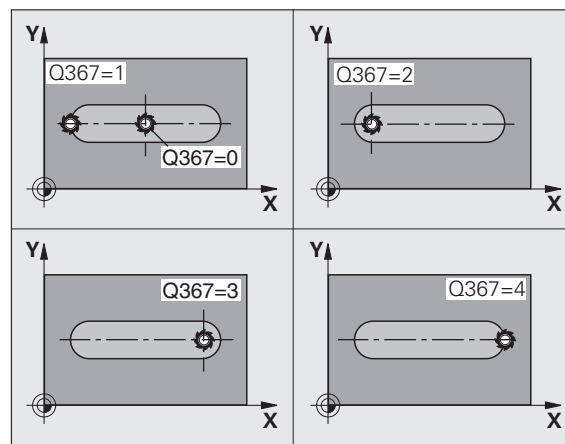
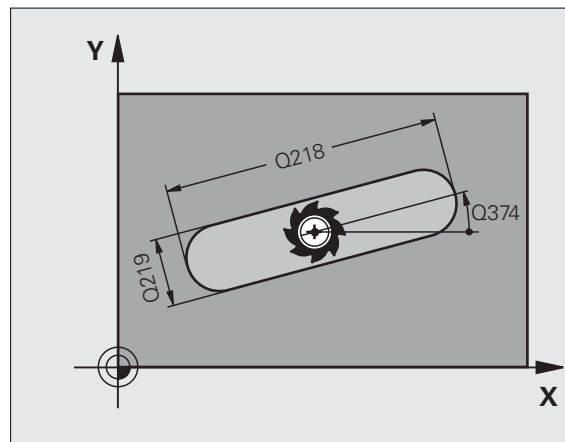
Hvis De kalder cyklus'en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC'en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!



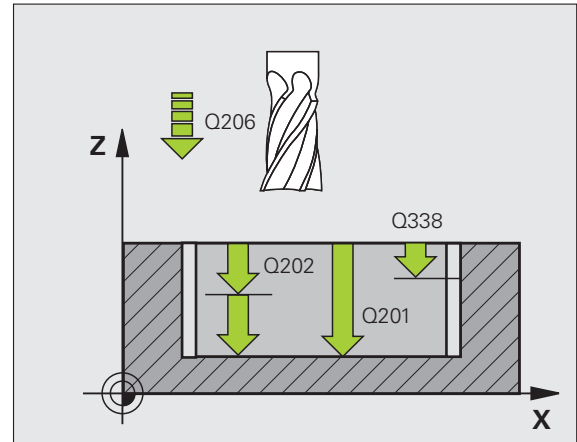
Cyklusparameter



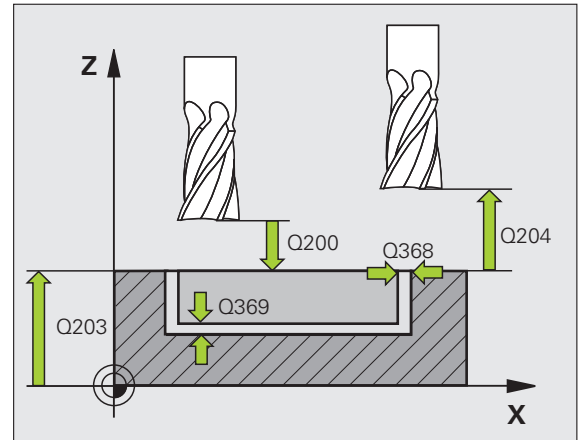
- ▶ **Bearbejdnings-omfang (0/1/2)** Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
0: Skrubbe og sletfræse
1: Kun skrubbe
2: Kun sletfræse
 Sletfræsning af side og sletfræsning af dybden bliver kun udført, når det pågældende sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Notlængde** Q218 (værdi parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs længste side af noten
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Notbredde** Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden indlæses lig værktøjs-diameteren, så skruber TNC'en kun (langhul fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sletovermål side** Q368 (inkremental): Slet-overmål i bearbejdningsplanet.
- ▶ **Drejested** Q374 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
 Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Stedet for noten (0/1/2/3/4)** Q367: Stedet for noten henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
0: Værktøjsposition = notens midte
1: Værktøjsposition = venstre ende af noten
2: Værktøjsposition = centrum venstre notcirkel
3: Værktøjsposition = centrum højre notcirkel
4: Værktøjsposition = højre ende af noten
- ▶ **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3:
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning



- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af noten Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sletovermål dybde Q369** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde Q206:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fremrykning sletfræs Q338** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeplade og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Koordinater emne-overflade Q203** (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2. Sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Indstiksstrategi Q366**: Arten af indstiksstrategi:
 - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker TNC'en vinkelret
 - 1, 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC'en en fejlmelding
- ▶ **Tilspænding sletfræse Q385**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**



Eksempel: NC-blokke

8 CYCL DEF 253 NOTFRÆSNING	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	;NOTLÆNGDE
Q219=12	;NOTBREDE
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q374=+0	;DREJESTED
Q367=0	;NOTPOS.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q206=150	;TILSP. FREMRK.DYBDE
Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆSE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETFRÆSE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

Cyklusafvikling

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

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun sletfræse side

Skrubbe

- 1 Værktøjet pendler i notcentrum med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
- 2 TNC'en rømmer noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
- 3 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede notdybde er nået

Sletfræse

- 4 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC'en derefter notens væg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notvæggen bliver hermed tilkørt tangentialt
- 5 Herefter sletfræser TNC'en bunden af noten indefra og ud. Bunden af noten bliver hermed tilkørt tangentialt



Pas på ved programmeringen!

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

Forpositionér værktøjet i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Parameter Q367 (**Henf. for notplacering**) defineres tilsvarende.

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Ved cyklus-enden positionerer TNC'en værktøjet i bearbejdningsplanet tilbage til startpunktet (delcirkel centrum). Undtagelse: Hvis De definerer en not-position ulig 0, så positionerer TNC'en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den 2. sikkerheds-afstand. I disse tilfælde programmeres altid absolutte kørselsbevægelser efter cyklus-kaldet:

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

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

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

**Pas på kollisionsfare!**

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

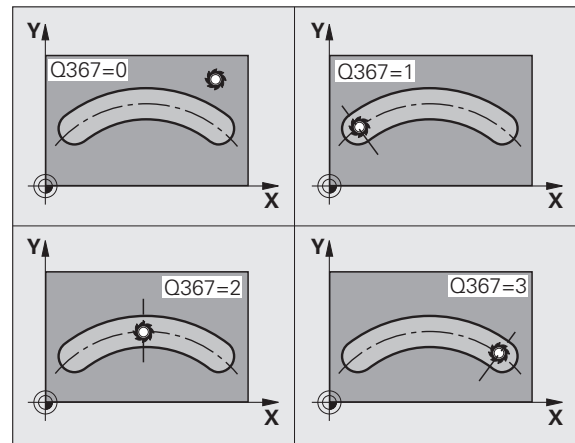
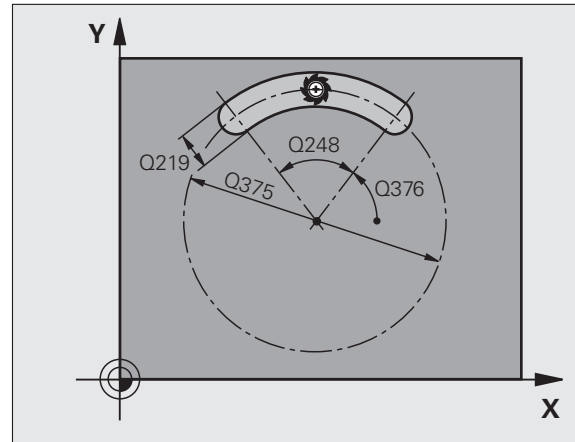
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Hvis De kalder cyklus'en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC'en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!

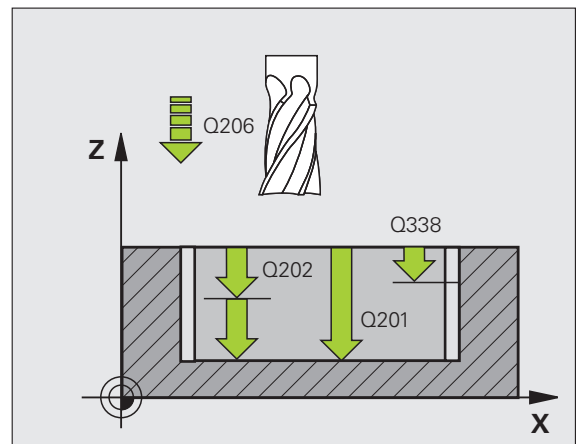
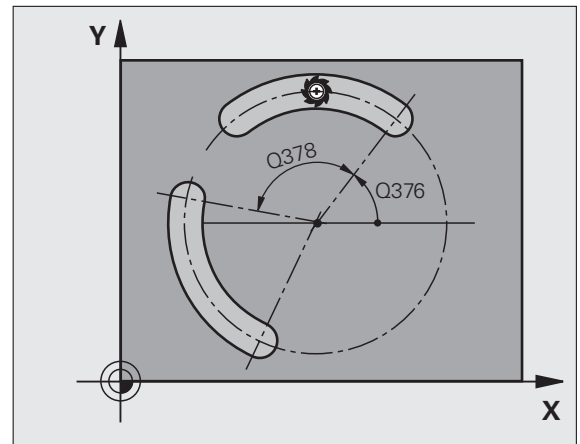
Cyklusparameter



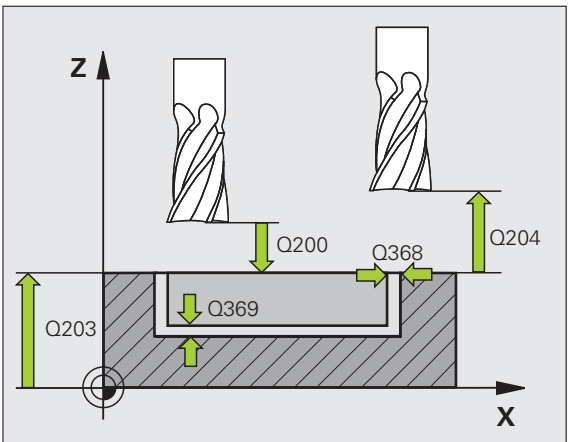
- **Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215:** Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
0: Skrubbe og sletfræse
1: Kun skrubbe
2: Kun sletfræse
 Sletfræsning af side og sletfræsning af dybden bliver kun udført, når det pågældende sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- **Notbredde Q219** (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden indlæses lig værktøjs-diameteren, så skruber TNC'en kun (langhul fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål side Q368** (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Delcirkel-diameter Q375:** Indlæs diameteren til delcirklen Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Henføring for noten (0/1/2/3/4) Q367:** Stedet for noten henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
0: Værktøjsposition bliver ikke tilgodeset. Notstedet fremkommer fra den indlæste delcirkel-midte og startvinkel
1: Værktøjsposition = centrum venstre notkreds. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
2: Værktøjsposition = centrum midterakse. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
3: Værktøjsposition = centrum højre notkreds. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
- **Midte 1. Akse Q216** (absolut): Midten af delcirklen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. **Kun aktiv, når Q367 = 0.** Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Midte 2. Akse Q217** (absolut): Midten af delcirklen i sideaksen i bearbejdningsplanet. **Kun aktiv, når Q367 = 0.** Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Startvinkel Q376** (absolut): Indlæs polarvinkel til startpunktet Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Åbnings-vinkel for not Q248** (inkremental): Indlæs åbnings-vinklen til noten Indlæseområde 0 til 360.000



- ▶ **Vinkelskridt Q378** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i delcirkel-midten Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Antal bearbejdninger Q377**: Antallet af bearbejdninger på delcirklen. Indlæseområde 1 til 99999
- ▶ **Tilspænding fræse Q207**: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fræseart Q351**: Arten af fræsebearbejdning med M3:
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af noten Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sletovermål dybde Q369** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde Q206**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fremrykning sletfræs Q338** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999



- **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeblade og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koordinater emne-overflade Q203** (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Indstiksstrategi Q366**: Arten af indstiksstrategi:
 - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker TNC'en vinkelret
 - 1, 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC'en en fejlmelding
- **Tilspænding sletfræse Q385**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**



Eksempel: NC-blokke

8 CYCL DEF 254 RUND NOT	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q219=12	;NOTBREDEDE
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q375=80	;DELCIRKEL-DIAMTER
Q367=0	;HENF. NOTPOS.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q376=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;ÅBNINGSVINKEL
Q378=0	;VINKELSKRIDT
Q377=1	;ANTAL BEARBEJDNINGER
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q206=150	;TILSP. FREMRK.DYBDE
Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆSE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETFRÆSE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

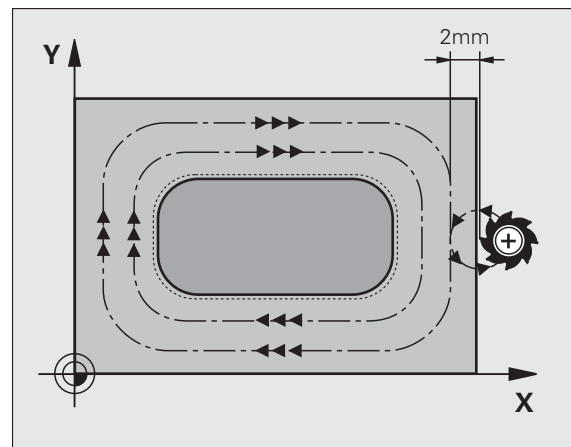


5.6 FIRKANTET TAP (cyklus 256, DIN/ISO: G256)

Cyklusafvikling

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

- 1 Værktøjet kører ud fra cyklus-startpositionen (tappens midte) i positiv X-retning til startpositionen for tappens bearbejdning. Startpositionen ligger 2 mm til højre ved siden af tap-råemnet
- 2 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding fremrykdybde til den første fremrykdybde
- 3 Herefter kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt til tappens kontur og fræser i medløb én omgang
- 4 Hvis færdigmålet ikke kan nås på en omgang, stiller TNC'en værktøjet sideværts på den aktuelle fremryk-dybde og fræser derefter påny en omgang. TNC'en tilgodeser herved råemnemålet, færdigmålet og den tilladte sideværts fremrykning. Disse forløb gentager sig, indtil det definerede færdigmål er nået
- 5 Dernæst kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt væk fra konturen tilbage til startpunktet i tap-bearbejdningen
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet til den næste fremryk-dybde og bearbejder tappen i denne dybde
- 7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde af tappen er nået



Pas på ved programmeringen!



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

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

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

TNC'en positionerer værktøjet ved enden tilbage til den sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand.



Pas på kollisionsfare!

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

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

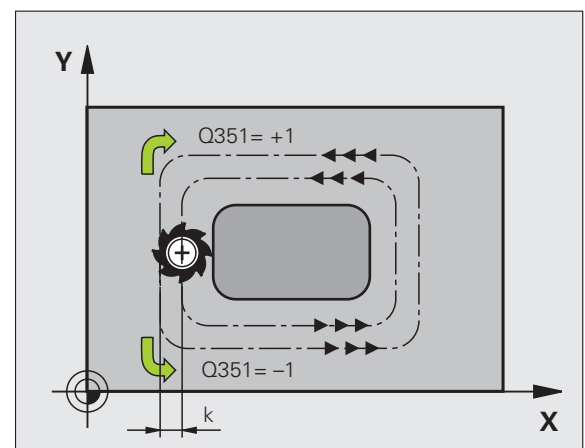
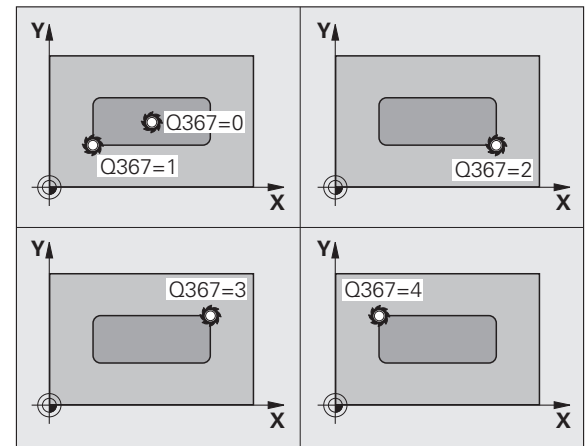
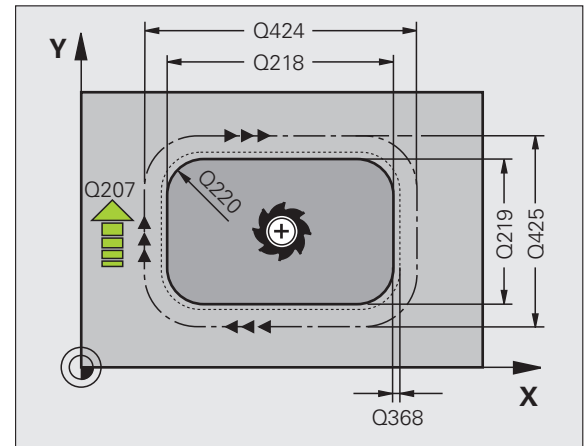
Til højre ved siden af tappen sørg for tilstrækkelig plads for tilkørselsbevægelsen. Minimum: Værktøjs-diameter + 2 mm.



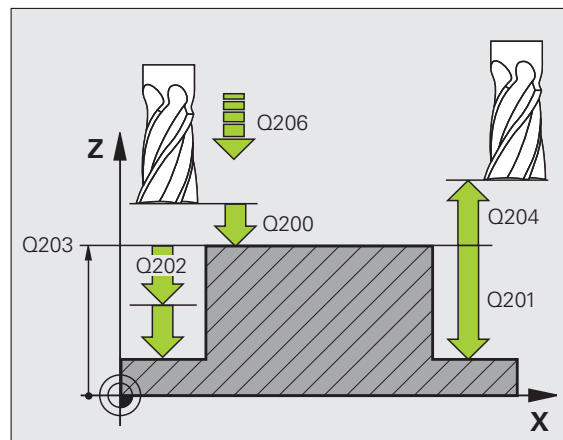
Cyklusparameter



- ▶ **1. side-længde** Q218: Længden af tappen parallel med hovedaksen i bearbejdningsplanet
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Råemnemål sidelængde 1** Q424: Længden af tap-råemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. **Indlæs råemnemål sidelængde 1** større end **1. side-længde**. TNC'en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 1 og færdigmål 1 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC'en beregner altid en konstant sideværts fremrykning
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **2. side-længde** Q219: Længden af tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet **Indlæs råemnemål sidelængde 2** større end **2. side-længde**. TNC'en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 2 og færdigmål 2 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC'en beregner altid en konstant sideværts fremrykning
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Råemnemål sidelængde 2** Q425: Længden af tap-råemnet, parallelt med sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Hjørneradius** Q220: Radius til tappens hjørne
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sletovermål side** Q368 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet, som TNC'en ved bearbejdningen lader stå. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Drejested** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale tap bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Tapposition** Q367: Positionen for tappen henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
 - 0:** Værktøjsposition = tappens midte
 - 1:** Værktøjsposition = venstre nederste hjørne
 - 2:** Værktøjsposition = højre nederste hjørne
 - 3:** Værktøjsposition = højre øverste hjørne
 - 4:** Værktøjsposition = venstre øverste hjørne



- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3:
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af tappen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeplade og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koordinater emne-overflade** Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Bane-overlappings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.9999



Eksempel: NC-blokke

8 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP		
Q218=60	;1. SIDE-LÆNGDE	
Q424=74	;RÅEMNEMÅL 1	
Q219=40	;2. SIDE-LÆNGDE	
Q425=60	;RÅEMNEMÅL 2	
Q220=5	;HJØRNERADIUS	
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE	
Q224=+0	;DREJESTED	
Q367=0	;TAPPENS POS.	
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1	;FRÆSEART	
Q201=-20	;DYBDE	
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q206=150	;TILSP. FREMRK.DYBDE	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING	
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99		

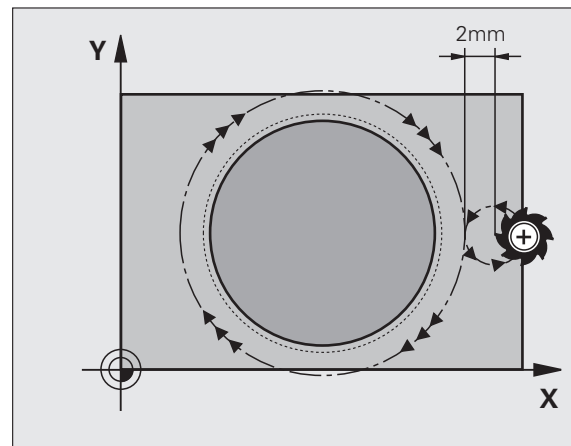


5.7 CIRKULÆR TAP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)

Cyklusafvikling

Med cirkulær tap-cyklus 257 kan De bearbejde en cirkulær tap. Når råemnediameteren er større end den maksimalt mulige sideværts fremrykning, så udfører TNC'en flere sideværts fremrykninger indtil det færdigdel diameteren er nået.

- 1 Værktøjet kører ud fra cyklus-startpositionen (tappens midte) i positiv X-retning til startpositionen for tappens bearbejdning. Startpositionen ligger 2 mm til højre ved siden af tap-råemnet
- 2 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding fremrykdybde til første fremrykdybde
- 3 Herefter kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt til tappens kontur og fræser i medløb én omgang
- 4 Hvis færdigdel-diameteren ikke kan nås på en omgang, stiller TNC'en værktøjet sideværts på den aktuelle fremryk-dybde og fræser derefter påny en omgang. TNC'en tilgodeser herved råemne-diameteren, færdigdeldiameteren og den tilladte sideværts fremrykning. Disse forløb gentager sig, indtil det definerede færdigdel-diameter er nået
- 5 Dernæst kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt væk fra konturen tilbage til startpunktet i tap-bearbejdningen
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet til den næste fremryk-dybde og bearbejder tappen i denne dybde
- 7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde af tappen er nået



Pas på ved programmeringen!



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

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

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

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

TNC'en positionerer værktøjet ved enden tilbage til den sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand.



Pas på kollisionsfare!

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

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

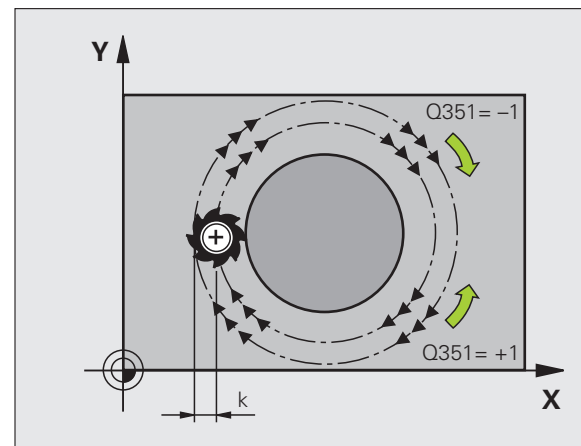
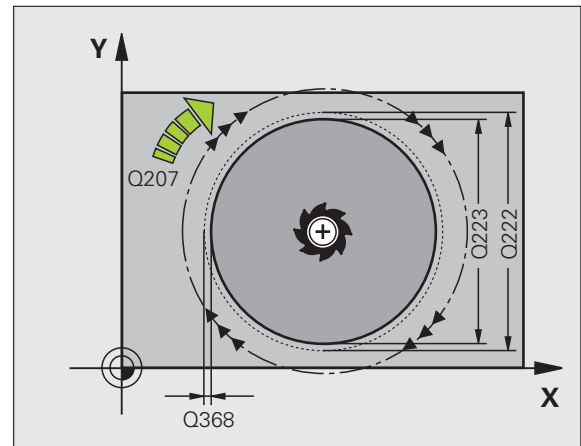
Til højre ved siden af tappen sørg for tilstrækkelig plads for tilkørselsbevægelsen. Minimum: Værktøjs-diameter + 2 mm.



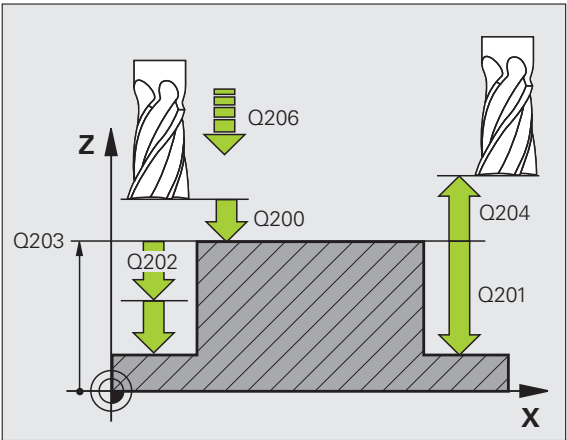
Cyklusparameter



- ▶ **Færdigdel-diameter** Q223: Diameteren for den færdig bearbejdede tap Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Råemne-diameter** Q222: Diameteren for råemnet Indlæs råemne-diameteren større en færdigdel-diameteren TNC'en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemne-diameter og færdigdel -diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC'en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sletovermål side** Q368 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3:
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning



- **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af tappen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde Q206:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeplade og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koordinater emne-overflade Q203** (absolut):
Absolutte koordinater til emne-overfladen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand Q204** (inkremental):
Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Bane-overlappings faktor Q370:** Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.9999



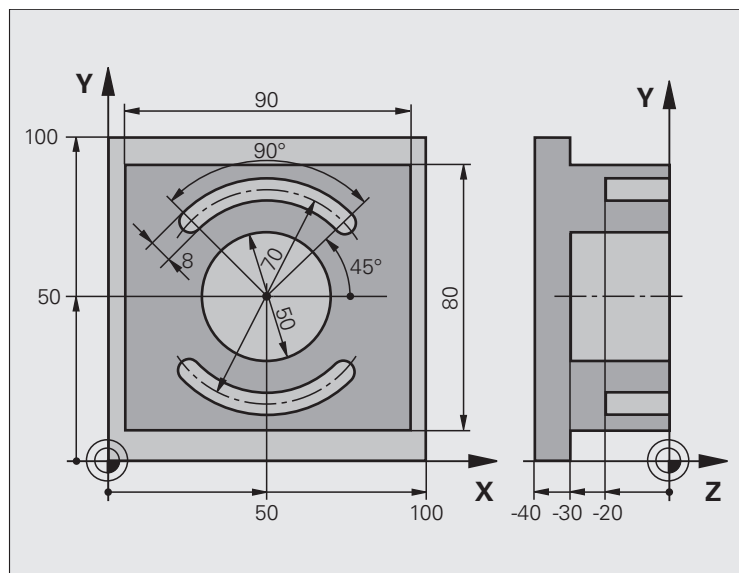
Eksempel: NC-blokke

8 CYCL DEF 257 RUND TAP	
Q223=60	; FÆRDIGDEL-DIAMETER
Q222=60	; RÆMNE-DIAMETER
Q368=0.2	; OVERMÅL SIDE
Q207=500	; TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	; FRÆSEART
Q201=-20	; DYBDE
Q202=5	; FREMRYSK-DYBDE
Q206=150	; TILSP. FREMRYSK.DYBDE
Q200=2	; SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	; KOOR. OVERFLADE
Q204=50	; 2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	; BANE-OVERLAPNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	



5.8 Programmeringseksempler

Eksempel: Fræsning af lommer, tappe og noter



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres

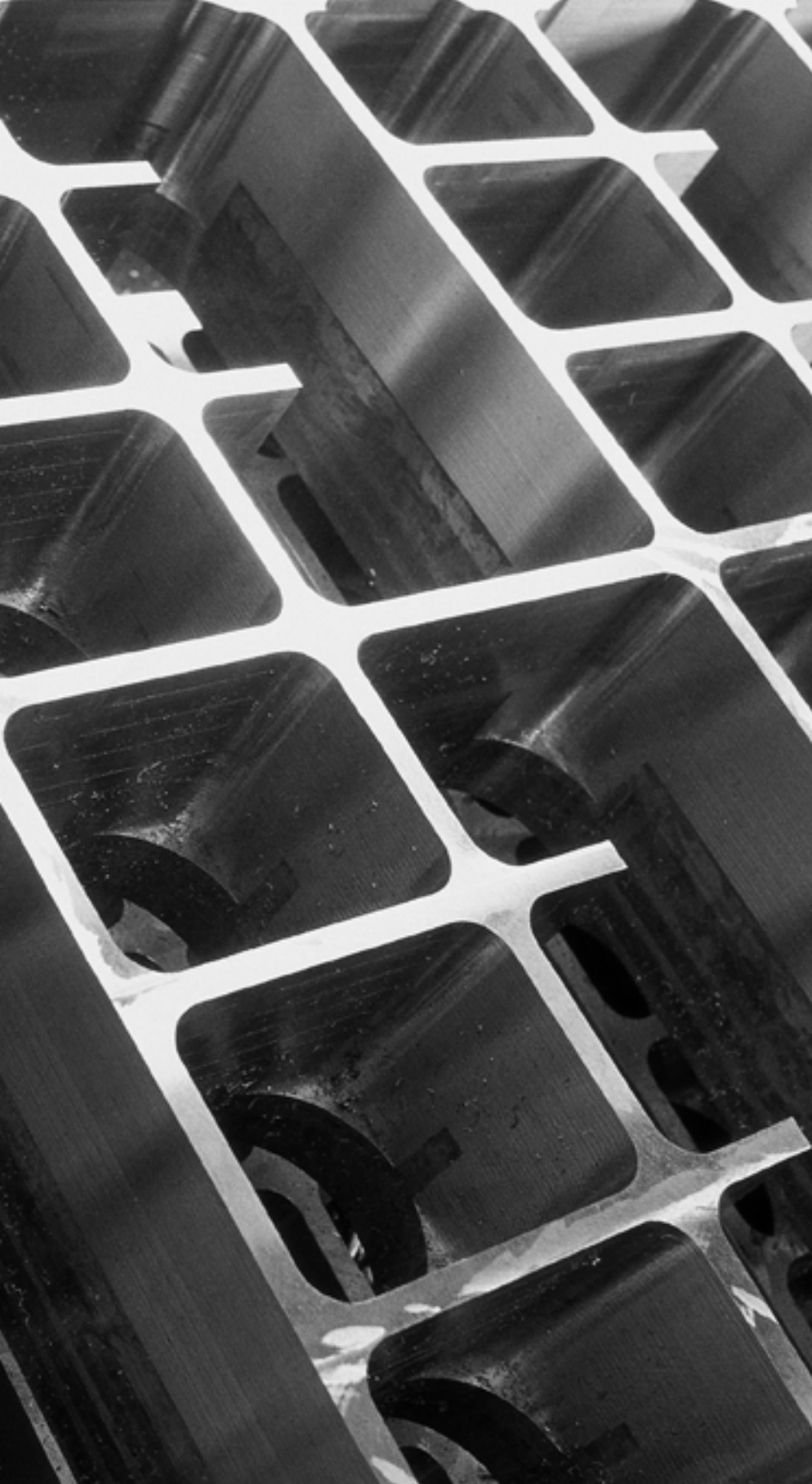
5 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP	Cyklus-definition udvendig bearbejdning
Q218=90 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q424=100 ;RÅEMNEMÅL 1	
Q219=80 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q425=100 ;RÅEMNEMÅL 2	
Q220=0 ;HJØRNERADIUS	
Q368=0 ;OVERMÅL SIDE	
Q224=0 ;DREJESTED	
Q367=0 ;TAPPENS POS.	
Q207=250 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1 ;FRÆSEART	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q206=250 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=20 ;2. S.-AFSTAND	
Q370=1 ;BANE-OVERLAPNING	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Cyklus-kald udvendig bearbejdning
7 CYCL DEF 252 CIRKULÆR LOMME	Cyklus-definition cirkulær lomme
Q215=0 ;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q223=50 ;CIRKELDIAMETER	
Q368=0.2 ;OVERMÅL SIDE	
Q207=500 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1 ;FRÆSEART	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q369=0.1 ;OVERMÅL DYBDE	
Q206=150 ;TILSP. FREMRK.DYBDE	
Q338=5 ;FREMRK. SLETFRÆSE	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q366=1 ;INDSTIKNING	
Q385=750 ;TILSP. SLETFRÆSE	
8 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99	Cyklus-kald cirkulær lomme
9 L Z+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-veksel



5.8 Programmeringseksempler

10 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald notfræser
11 CYCL DEF 254 RUND NOT	Cyklus-definition noter
Q215=0 ;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q219=8 ;NOTBREDDE	
Q368=0.2 ;OVERMÅL SIDE	
Q375=70 ;DELCIRKEL-DIAMTER	
Q367=0 ;HENF. NOTPOS.	Ingen forpositionering i X/Y nødvendig
Q216=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+50 ;MIDTE 2. AKSE	
Q376=+45 ;STARTVINKEL	
Q248=90 ;ÅBNINGSVINKEL	
Q378=180 ;VINKELSKRIDT	Startpunkt 2. Not
Q377=2 ;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q207=500 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1 ;FRÆSEART	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q369=0.1 ;OVERMÅL DYBDE	
Q206=150 ;TILSP. FREMRK.DYBDE	
Q338=5 ;FREMRK. SLETFRÆSE	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q366=1 ;INDSTIKNING	
12 CYCL CALL FMAX M3	Cyklus-kald noter
13 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
14 END PGM C210 MM	





6

**Bearbejdningsscykler:
Mønsterdefinitioner**



6.1 Grundlaget

Oversigt

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

Cyklus	Softkey	Side
220 PUNKTMØNSTER PA CIRKEL		Side 159
221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE		Side 162

Følgende bearbejdningscykler kan De kombinere med cyklerne 220 og 221:



Når De skal fremstille uregelmæssige punktmønstre, så anvender De punkt-tabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkt-tabeller" på side 52).

Med funktionen **PATTERN DEF** står flere regelmæssige punktmønstre til rådighed (se "Mønster-definition PATTERN DEF" på side 44).

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

6.2 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220, DIN/ISO: G220)

Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for første bearbejdning.

Rækkefølge:

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

Pas på ved programmeringen!



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

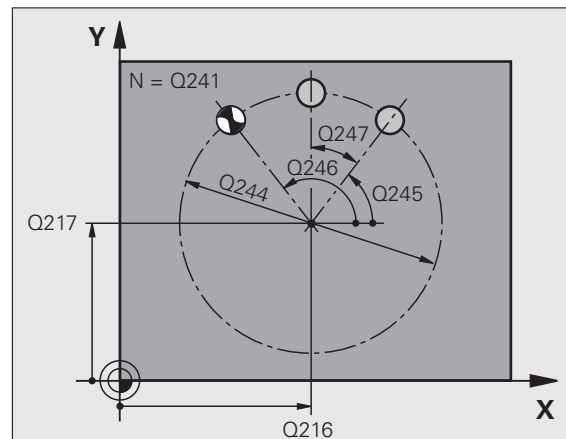
Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 209 og 251 til 267 med cyklus 220, virker sikkerheds-afstand, emne-overflade og den 2. sikkerheds-afstand fra cyklus 220.



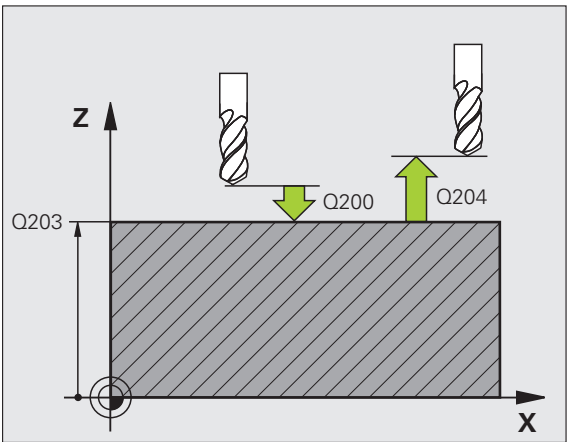
Cyklusparameter



- ▶ **Midte 1. Akse** Q216 (absolut): Midten af delcirklen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Midte 2. Akse** Q217 (absolut): Midten af delcirklen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Delcirkel-diameter** Q244: Diameter for delcirklen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Startvinkel** Q245 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og startpunktet for første bearbejdning på delcirklen. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Slutvinkel** Q246 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og startpunktet for sidste bearbejdning på delcirklen (gælder ikke for helcirkler); slutvinkel indlæses ulig startvinkel; hvis slutvinklen indlæses større end startvinklen, så bearbejdes modurs, ellers bearbejdes medurs. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to bearbejdninger på delcirklen; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner TNC'en vinkelskridtet ud fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; hvis et vinkelskridt er indlæst, så tilgodeser TNC'en ikke slutvinklen; fortegnet til vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (– = medurs). Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Antal bearbejdninger** Q241: Antallet af bearbejdninger på delcirklen. Indlæseområde 1 til 99999



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
0: Mellem bearbejdningerne køres til sikkerheds-afstand
1: Mellem bearbejdningerne køres til 2. sikkerheds-afstand
- **Kørselsart? Retlinie=0/cirkel=1** Q365: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
0: Mellem bearbejdningerne køres på en retlinie
1: Mellem bearbejdningerne køres cirkulært på delcirkel-diameter



Eksempel: NC-blokke

53	CYCL DEF 220	MØNSTER CIRKEL
Q216	=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217	=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q244	=80	;DELCIRKEL-DIAMTER
Q245	=+0	;STARTVINKEL
Q246	=+360	;SLUTVINKEL
Q247	=+0	;VINKELSKRIDT
Q241	=8	;ANTAL BEARBEJDNINGER
Q200	=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203	=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204	=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q301	=1	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q365	=0	;KØRSELSART



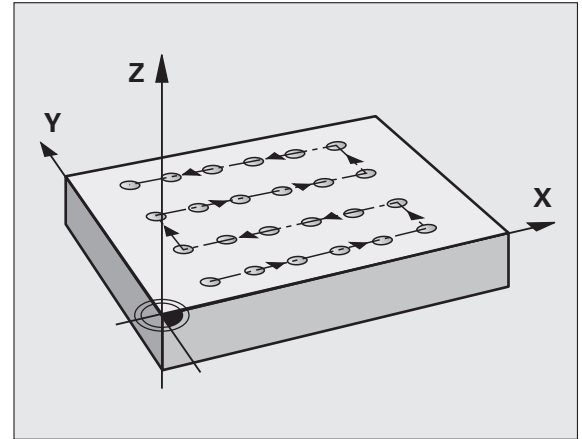
6.3 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE (cyklus 221, DIN/ISO: G221)

Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet automatisk fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning

Rækkefølge:

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



Pas på ved programmeringen!



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

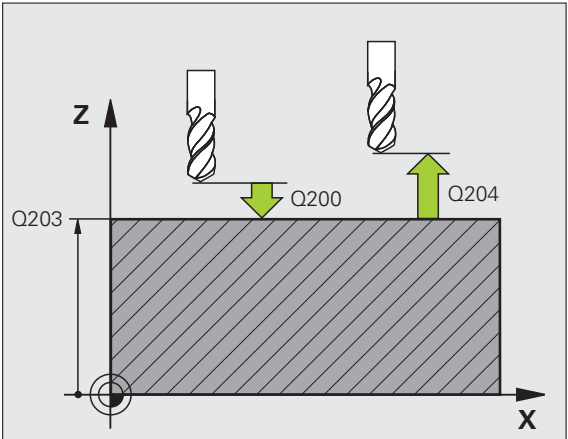
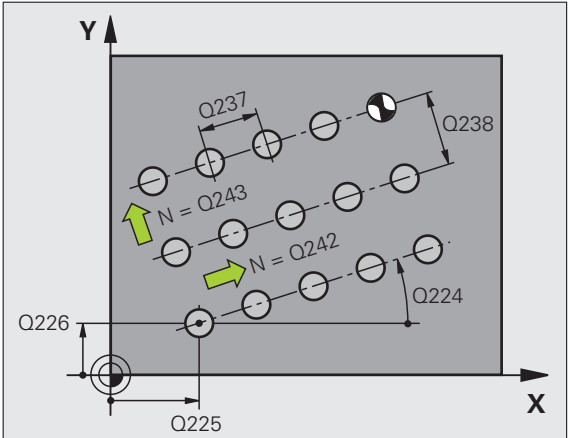
Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 209 og 251 til 267 med cyklus 221, virker sikkerheds-afstanden, emne-overfladen den 2. sikkerheds-afstand og drejestedet fra cyklus 221.

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

Cyklusparameter



- **Startpunkt 1. Akse** Q225 (absolut): Koordinaterne til startpunktet i hovedaksen for bearbejdnings-planet
- **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolut): Koordinaterne til startpunktet i sideaksen i bearbejdningsplanet.
- **Afstand 1. akse** Q237 (inkremental): Afstanden mellem de enkelte punkter på linien
- **Afstand 2. akse** Q238 (inkremental): Afstanden mellem de enkelte linier
- **Antal spalter** Q242: Antallet af bearbejdninger på linien
- **Antal linier** Q243: Antallet af linier
- **Drejested** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken det totale billedmønster bliver drejet; drejecentrum ligger i startpunktet
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning)
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
 - 0:** Mellem bearbejdningerne køres til sikkerheds-afstand
 - 1:** Mellem bearbejdningerne køres til 2. sikkerheds-afstand



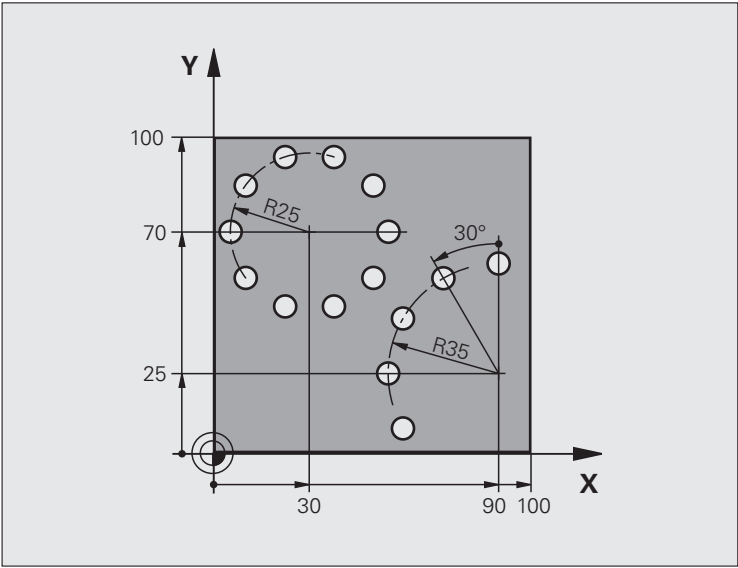
Eksempel: NC-blokke

54	CYCL DEF 221 MØNSTER LINIER
Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+15	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q237=+10	;AFSTAND 1. AKSE
Q238=+8	;AFSTAND 2. AKSE
Q242=6	;ANTAL SPALTER
Q243=4	;ANTAL LINIER
Q224=+15	;DREJESTED
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q301=1	;KØR TIL SIKKER HØJDE



6.4 Programmeringseksempler

Eksempel: Hulkreds



0 BEGIN PGM BORBE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q202=4 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;DV.-TID	
Q203=+0 ;K00R. OVERFL.	
Q204=0 ;2. S.-AFSTAND	
Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE	

6 CYCL DEF 220 MØNSTER CIRKEL	Cyklus-definition hulcirkel 1, CYCL 200 bliver automatisk kaldt,
Q216=+30 ;MIDTE 1. AKSE	Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q217=+70 ;MIDTE 2. AKSE	
Q244=50 ;DELCIRKEL-DIAM.	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELSKRIDT	
Q241=10 ;ANTAL	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0 ;KØR. OVERFL.	
Q204=100 ;2. S.-AFSTAND	
Q301=1 ;KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q365=0 ;KØRSELSART	
7 CYCL DEF 220 MØNSTER CIRKEL	Cyklus-definition hulcirkel 2, CYCL 200 bliver automatisk kaldt,
Q216=+90 ;MIDTE 1. AKSE	Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q217=+25 ;MIDTE 2. AKSE	
Q244=70 ;DELCIRKEL-DIAM.	
Q245=+90 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=30 ;VINKELSKRIDT	
Q241=5 ;ANTAL	
Q200=2 ;SIKKERHEDSAFST.	
Q203=+0 ;KØR. OVERFL.	
Q204=100 ;2. S.-AFSTAND	
Q301=1 ;KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q365=0 ;KØRSELSART	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
9 END PGM BORB MM	







7

**Bearbejdningsscykler:
Konturlomme**



7.1 SL-cykler

Grundlaget

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



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

SL-cykler gennemfører internt omfangsrige og komplekse beregninger og derudfra resulterende bearbejdninger. Af sikkerhedsgrunde gennemføres i alle tilfælde før afviklingen en grafisk program-test! Herved kan De på enkel vis fastslå, om den af TNC'en fremskaffede bearbejdning forløber rigtigt.

Egenskaber ved underprogrammer

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

Eksempel: Skema: Afvikle med SL-cykler

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

Egenskaber ved bearbejdningscykler

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

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



Oversigt

Cyklus	Softkey	Side
14 KONTUR (tvingende nødvendig)		Side 171
20 KONTUR-DATA (tvingende nødvendig)		Side 176
21 FORBORING (alternativt anvendelig)		Side 178
22 SKRUBNING (tvingende nødvendig)		Side 180
23 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)		Side 183
24 SLETFRÆSE SIDE (alternativt anvendelig)		Side 184

Udvidede cykler:

Cyklus	Softkey	Side
25 KONTUR-KÆDE		Side 186



7.2 KONTUR (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

Pas på ved programmeringen!

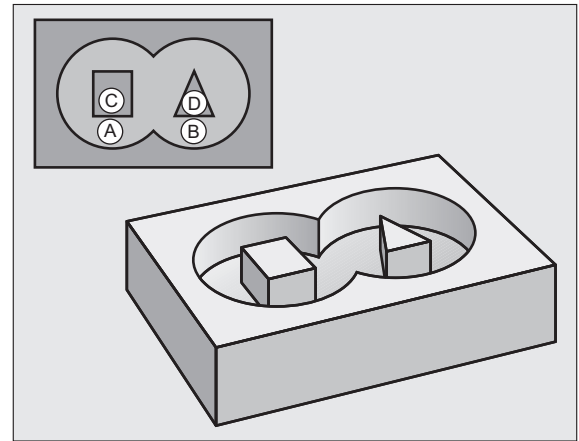
I cyklus 14 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.



Pas på før programmeringen

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

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



Cyklusparameter

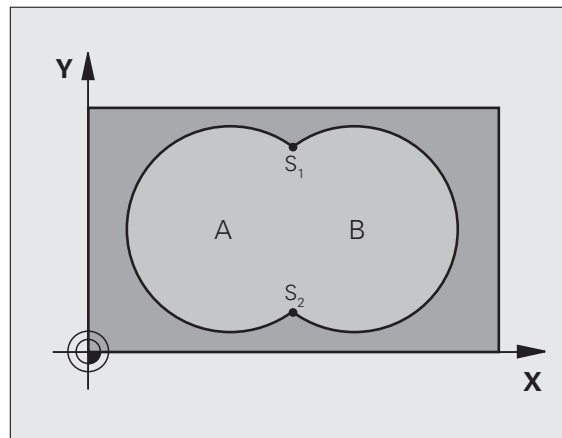
14
LBL 1...N

- **Label-numre for konturen:** Indlæs alle label-numre for de enkelte underprogrammer, som skal overlappe en kontur. Hvert nummer bekræftes med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END. Indlæsning af indtil 12 underprogramnumre 1 til 254

7.3 Overlappede konturer

Grundlaget

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



Eksempel: NC-blokke

12 CYCL DEF 14.0 KONTUR

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

Underprogrammer: Overlappede lommer



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

Lommerne A og B er overlapper hinanden.

TNC'en beregner skæringspunkterne S_1 og S_2 , de må ikke programmeres.

Lommerne er programmeret som helcirkler.

Underprogram 1: Lomme A

```
51 LBL 1
```

```
52 L X+10 Y+50 RR
```

```
53 CC X+35 Y+50
```

```
54 C X+10 Y+50 DR-
```

```
55 LBL 0
```

```
51 LBL 1
```

```
52 L X+10 Y+50 RR
```

```
53 CC X+35 Y+50
```

```
54 C X+10 Y+50 DR-
```

```
55 LBL 0
```

Underprogram 2: Lomme B

```
56 LBL 2
```

```
57 L X+90 Y+50 RR
```

```
58 CC X+65 Y+50
```

```
59 C X+90 Y+50 DR-
```

```
60 LBL 0
```



"Sum"-flader

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

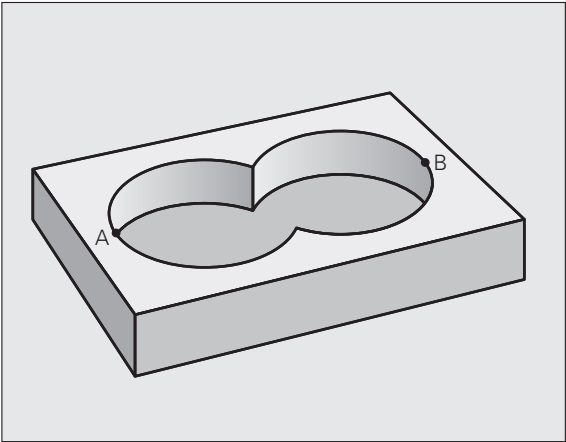
- Fladerne A og B skal være lommer.
- Den første lomme (i cyklus 14) skal begynde udenfor den anden.

Flade A:

51	LBL	1
52	L	X+10 Y+50 RR
53	CC	X+35 Y+50
54	C	X+10 Y+50 DR-
55	LBL	0

Flade B:

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



"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

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

Flade A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Flade B:

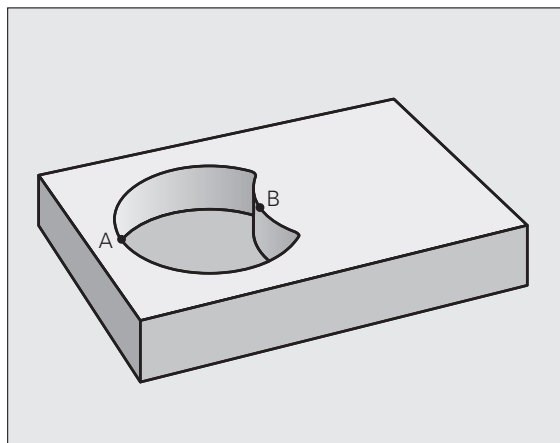
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



"Snit"-flader

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

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

Flade A:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Flade B:

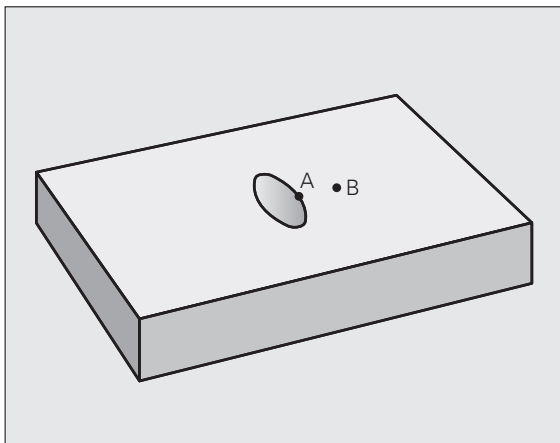
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



7.4 KONTUR-DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120)

Pas på ved programmeringen!

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



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

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

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

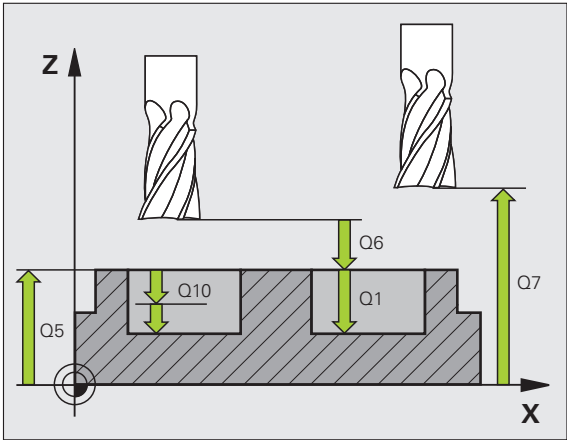
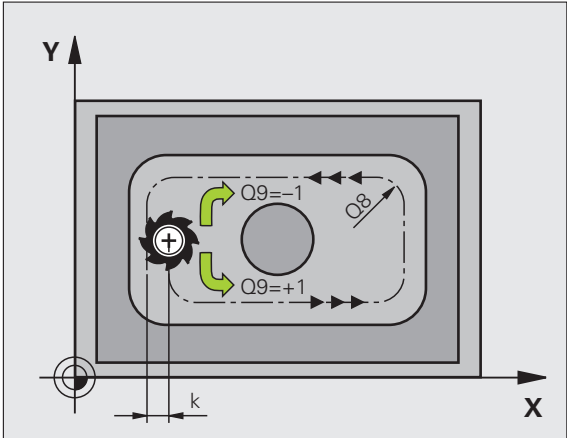
Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q20 som program-parametre.

Cyklusparameter

Z8
OVR
DATA

- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand emneoverflade – bunden af lommen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Bane-overlapning** faktor Q2: Q2 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde -0.0001 til 1.9999:
- **Sletovermål side** Q3 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Sletovermål dybde** Q4 (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Koordinater emne-overflade** Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeplade og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved cyklus-ende). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Indvendig-rundingsradius** Q8: Afrundings-radius på indvendige-"hjørner"; den indlæste værdi henfører sig til værktøjs-midtpunktsbanen og bliver anvendt, til beregning af blødere kørselsbevægelser mellem konturelementer. **Q8 er ingen radius, som TNC'en indføjer som separat konturelement mellem programmerede elementer!** Indlæseområde 0 til 99999.9999:
- **Drejeretning?** Q9: Bearbejdnings-retning for lommer
 - Q9 = -1 modløb for lommer og Øér
 - Q9 = +1 medløb for lommer og Øér

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



Eksempel: NC-blokke

57 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	
Q1=-20	;FRÆSEDYBDE
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING
Q3=+0.2	;OVERMÅL SIDE
Q4=+0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q5=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q7=+80	;SIKKER HØJDE
Q8=0.5	;RUNDINGSRADIUS
Q9=+1	;DREJERETNING



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

Cyklusafvikling

- 1 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding **F** fra den aktuelle position indtil første fremryk-dybde
- 2 Herefter kører TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage og igen til første fremryk-dybde, formindsket med forstop-afstanden t.
- 3 Styringen fremskaffer selv forstop-afstanden:
 - Boreddybde indtil 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Boreddybde over 30 mm: $t = \text{boreddybde}/50$
 - maximal forstop-afstand: 7 mm
- 4 Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F til en yderligere fremryk-dybde
- 5 TNC'en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den indlæste boreddybde er nået
- 6 Ved bunden af boringen trækker TNC'en værktøjet, efter dvæletiden for friskæring, med **FMAX** tilbage til startpositionen

Anvendelse

Cyklus 21 FORBORING tager for indstikspunktet hensyn til sletovermål side og sletovermål dybde, såvel som radius til udskrub-værktøjet. Indstikspunktet er samtidig startpunktet for skrubningen.

Pas på ved programmeringen!



Pas på før programmeringen

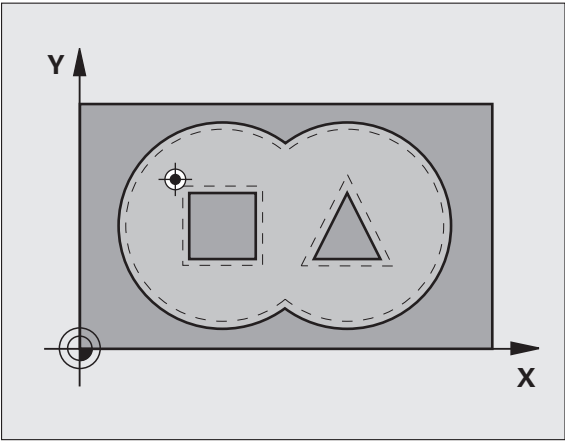
TNC'en tilgodeser ikke en i **TOOL CALL**-blok programmeret deltaværdi **DR** for beregning af indstikspunkter.

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

Cyklusparameter



- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang (fortegn ved negativ arbejdsretning "-") Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Tilspænding fremrykdybde** Q11: Boretilspænding i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Skrubbe-værktøjs nummer/navn** Q13 hhv. QS13: Indlæs nummer eller navn på skrubbe-værktøjet. Indlæseområde 0 til 32767,9 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning



Eksempel: NC-blokke

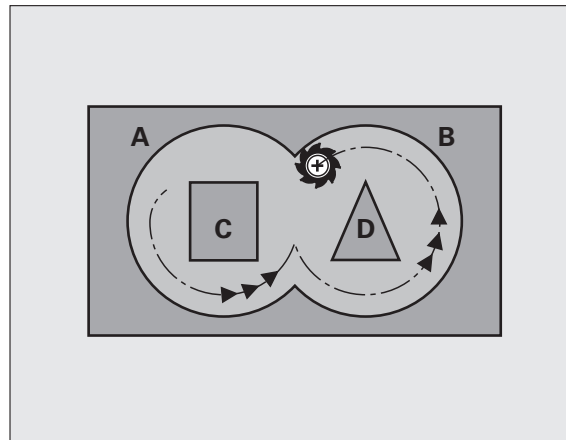
58 CYCL DEF 21 FORBORING	
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q13=1	;SKRUBBE-VÆRKTØJ



7.6 RØMME (cyklus 22, DIN/ISO: G122)

Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver sletovermål side tilgodeset
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 konturen indefra og ud
- 3 Herved bliver Ø-konturen (her: C/D) fræset fri med en tilnærmelse til lommekonturen (her: A/B)
- 4 I næste skridt kører TNC'en værktøjet til den næste fremryk-dybde og gentager skrubbe-forløbet, indtil den programmerede dybde er nået
- 5 Afslutningsvis kører TNC'en værktøjet tilbage til sikker højde



Pas på ved programmeringen!



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

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

- Hvis Q19=0 er defineret, så indstikker TNC'en grundlæggende vinkelret, også når der for det aktive værktøj er defineret en indstiksvinkel (**ANGLE**)
- Hvis De definerer **ANGLE**=90°, indstikker TNC'en vinkelret. Som indstikstilspænding bliver så anvendt pendlingstilspænding Q19
- Hvis pendlertilspændingen Q19 er defineret i cyklus 22 og **ANGLE** er defineret mellem 0.1 og 89.999 i værktøjs-tabellen, indstikker TNC'en med den fastlagte **ANGLE** helixformet
- Hvis pendlertilspændingen er defineret i cyklus 22 og ingen **ANGLE** står i værktøjs-tabellen, så afgiver TNC'en en fejlmelding
- Er geometriforholdene således, at der ikke kan indstikkes helixformet (notgeometri), så forsøger TNC'en pendlende indstikning. Pendlingslængden beregnes så ud fra **LCUTS** og **ANGLE** (pendellængde = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

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

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



Cyklusparameter



- ▶ **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde** Q11: Indstikstilspænding i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Tilspænding skrubning** Q12: Fræsetilspænding i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Forskrubbe-værktøj** Q18 hhv. QS18: Nummeret eller navnet på værktøjet, med hvilket TNC'en allerede har forskrubbet. Omskift til navne-indlæsning: Tryk softkey VÆRKTØJS-NAVN. **Speciel anvisning for AWT-Weber:** TNC'en indfører anførselstegn over-tegn automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber TNC'en kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker TNC'en pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **ANGLE** for værktøjet. Evt. afgiver TNC'en en fejlmelding. Indlæseområde 0 til 32767,9 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning
- ▶ **Tilspænding pendling** Q19: Pendlingstilspænding i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel efter bearbejdningen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC'en værktøjet ud med tilspænding Q12. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FMAX, FAUTO**

Eksempel: NC-blokke

59	CYCL DEF 22	SKRUBBE
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=750	;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=1	;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150	;TILSP. PENDLING	
Q208=99999	;TILSPÆNDING UDKØRSEL	

7.7 SLETFRÆSE DYBDE (cyklus 23, DIN/ISO: G123)

Cyklusafvikling

TNC'en kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører TNC'en værktøjet lodret til dybden. Herefter bliver det ved udfræsningen tilbageblevne sletovermål fræset.

Pas på ved programmeringen!



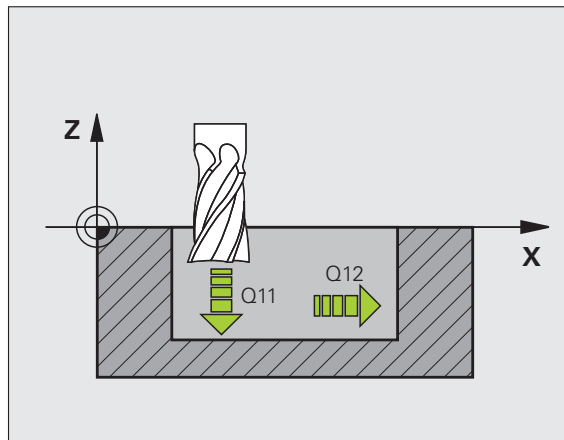
TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.

Tilkørselsradius for tilpositionering til slutdybden er defineret fast internt og uafhængig af indsiksvinklen for værktøjet.

Cyklusparameter



- **Tilspænding dybdefremrykning Q11:** Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding udskrubning Q12:** Fræsetilspænding. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding udkørsel Q208:** Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel efter bearbejdningen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC'en værktøjet ud med tilspænding Q12. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**



Eksempel: NC-blokke

60 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE

Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.

Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE

Q208=99999;TILSPÆNDING UDKØRSEL



7.8 SLETFRÆSE SIDE (cyklus 24, DIN/ISO: G124)

Cyklusafvikling

TNC'en kører værktøjet på en cirkelbane tangentialt til delkonturen. Hver delkontur bliver sletfræset separat.

Pas på ved programmeringen!



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

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

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

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

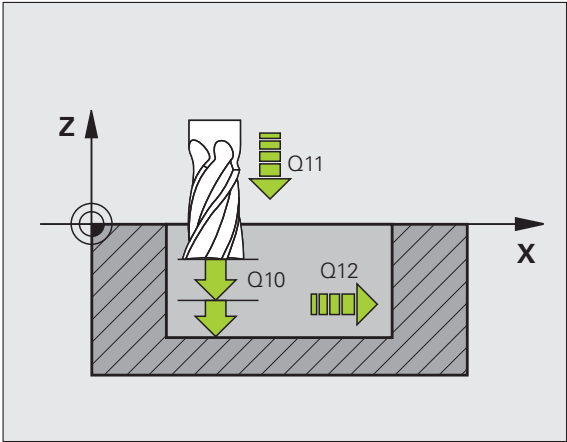
TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen og det i cyklus 20 programmerede overmål.

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

Cyklusparameter



- **Drejeretning? Medurs = -1** Q9:
Bearbejdningsretning:
+1:Drejning modurs
-1:Drejning medurs
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:
indstikstilspænding Indlæseområde 0 til 99999.9999
alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Tilspænding udskrubning** Q12: Fræsetilspænding.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Sletovermål side** Q14 (inkremental): Overmål ved sletfræsning af flere gange; den sidste slet-rest bliver udført, hvis De indlæser Q14 = 0 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



Eksempel: NC-blokke

61 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE	
Q9=+1	;DREJERETNING
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREM.
Q12=350	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q14=+0	;OVERMÅL SIDE



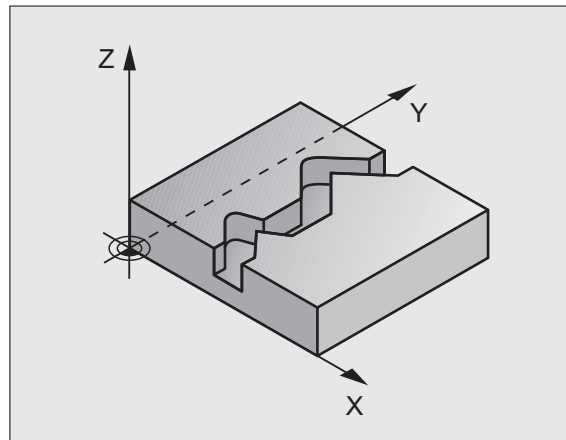
7.9 KONTUR-KÆDE (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

Cyklusafvikling

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

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

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



Pas på ved programmeringen!



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

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

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

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

Hjælpefunktionerne **M109** og **M110** virker ikke ved bearbejdningen af en kontur med cyklus 25.



Pas på kollisionsfare!

For at undgå mulige kollisioner:

- Direkte efter cyklus 25 må ingen kædemål programmeres, da kædemål henfører sig til værktøjets position ved cyklus-ende.
- Kør i alle hovedakser til en defineret (absolut) position, da positionen for værktøjet ved cyklusenden ikke stemmer overens med positionen ved cyklus start.

Cyklusparameter



- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af konturen.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q3 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne overfladen henført til emnenulpunktet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Sikker højde** Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne; værktøjs-udkørselsposition ved cyklus-enden.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Fræseart? Modløb = -1** Q15:
Medløbs-fræsning: Indlæsning = +1
Modløbs-fræsning: Indlæsning = -1
Skiftende fræsning i med- og modløb ved flere fremrykninger: Indlæs = 0

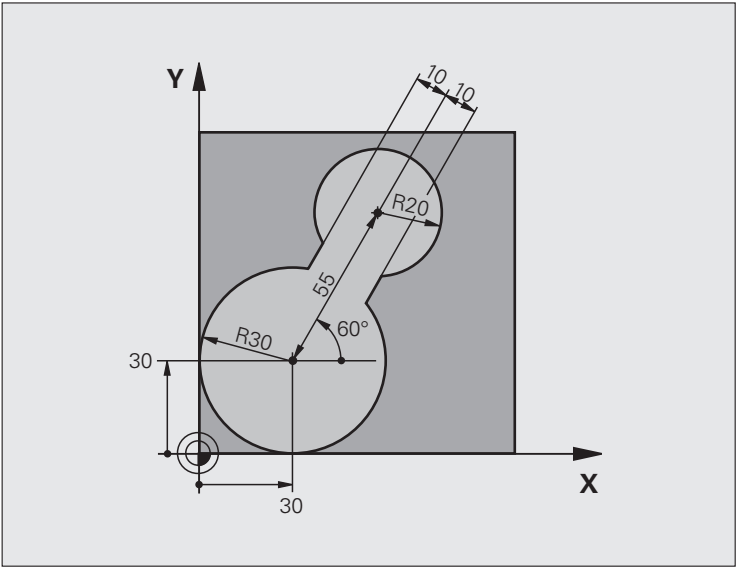
Eksempel: NC-blokke

62	CYCL	DEF	25	KONTUR-KÆDE
Q1=-20				;FRÆSEDYBDE
Q3=+0				;OVERMÅL SIDE
Q5=+0				;KOOR. OVERFLADE
Q7=+50				;SIKKER HØJDE
Q10=+5				;FREMRYK-DYBDE
Q11=100				;TILSP. DYBDEFREMR.
Q12=350				;TILSPÆNDING FRÆSE
Q15=-1				;FRÆSEART



7.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes

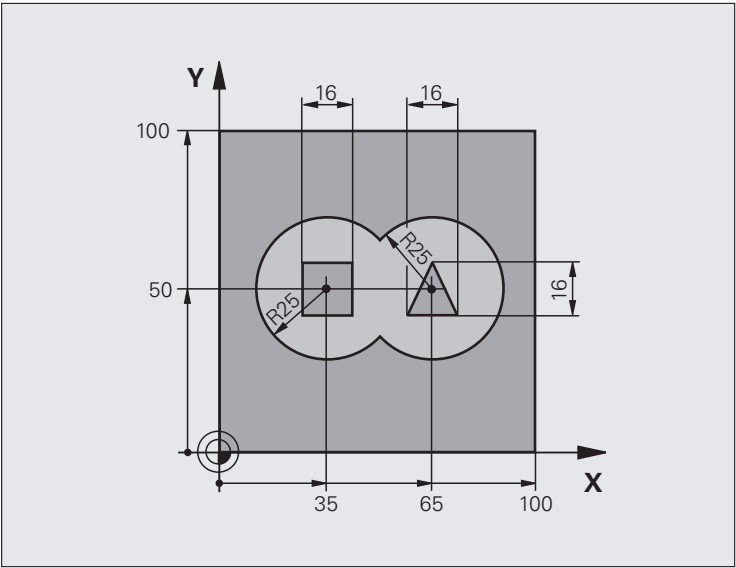


0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Råemne-definition
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald forskrubning, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0 ;OVERMÅL SIDE	
Q4=+0 ;OVERMÅL DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;DREJERETNING	

8 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald udskrubning
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-veksel
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald efterskrubning, diameter 15
12 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition efterskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=1 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald efterskrubning
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
15 LBL 1	Kontur-underprogram
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	



Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald bor, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5 ;OVERMÅL SIDE	
Q4=+0.5 ;OVERMÅL DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;DREJERETNING	



8 CYCL DEF 21 FORBORING	Cyklus-definition forboring
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=250 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q13=2 ;SKRUBBE-VÆRKTØJ	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald forboring
10 L T+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-veksel
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning diameter 12
12 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
14 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q208=30000;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
15 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræse dybde
16 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DREJERETNING	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=400 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q14=+0 ;OVERMÅL SIDE	
17 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræs side
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

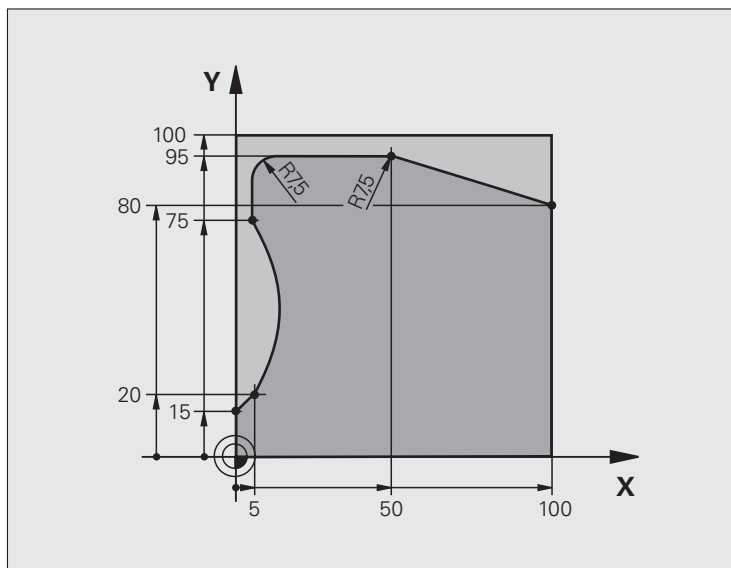


7.10 Programmeringseksempler

19 LBL 1	Kontur-underprogram 1: Lomme venstre
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Kontur-underprogram 2: Lomme højre
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Kontur-underprogram 3: Ø firkant venstre
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 END PGM C21 MM	



Eksempel: Kontur-kæde



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald forskrubning, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 KONTUR-KÆDE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;OVERMÅL SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q7=+250 ;SIKKER HØJDE	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q15=+1 ;FRÆSEART	
8 CYCL CALL M3	Cyklus-kald
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

10	LBL 1	Kontur-underprogram
11	L X+0 Y+15 RL	
12	L X+5 Y+20	
13	CT X+5 Y+75	
14	L Y+95	
15	RND R7.5	
16	L X+50	
17	RND R7.5	
18	L X+100 Y+80	
19	LBL 0	
20	END PGM C25 MM	





8

**Bearbejdningsscykler:
Cylinderflade**



8.1 Grundlaget

Oversigt cylinderflade-cykler

Cyklus	Softkey	Side
27 CYLINDER-FLADE		Side 197
28 CYLINDER-FLADE notfræsning		Side 200
29 CYLINDER-FLADE trinfræsning		Side 203

8.2 CYLINDER-FLADE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, software-option 1)

Cyklus-afvikling

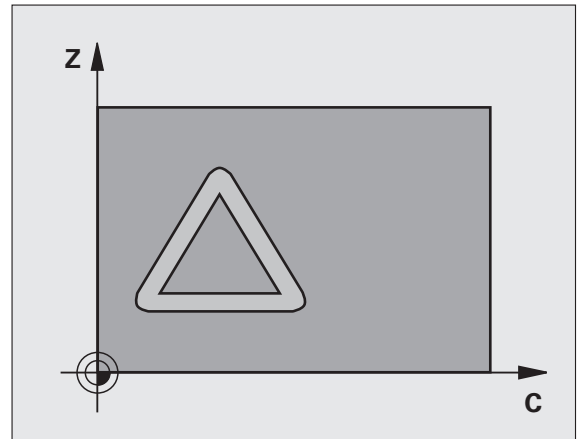
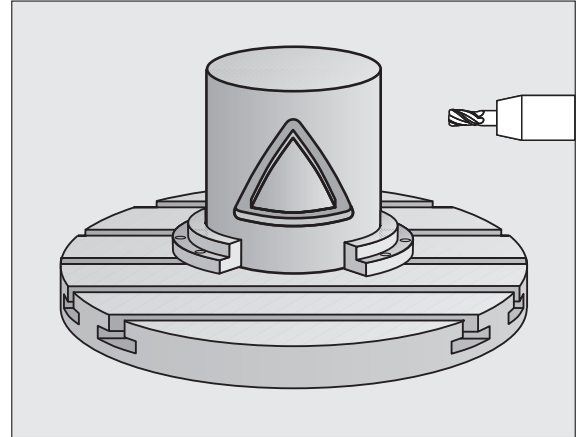
Med denne cyklus kan De overføre en for afviklingen defineret kontur på fladen af en cylinder. De skal anvende cyklus 28, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen.

Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus 14 (KONTUR).

I underprogrammer beskriver De altid konturen med koordinaterne X og Y, uafhængig af hvilke drejeakser der findes på Deres maskine. Konturbeskrivelsen er altså uafhængig af Deres maskinkonfiguration. Som banefunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT** til rådighed.

Angivelserne i vinkelaksen (X-koordinater) kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges med cyklus-definition Q17).

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver sletovermål side tilgodeset
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs den programmerede kontur
- 3 Ved enden af konturen kører TNC'en værktøjet til sikkerhedsafstand og tilbage til indstikspunktet
- 4 Skridtene 1 til 3 gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 5 Herefter kører værktøjet til sikkerhedsafstanden



Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for cylinderflade-interpolationen. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

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

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

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen, evt. er en omskiftning af kinematikken nødvendig. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentielle konturelementer.



Cyklusparameter



- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Sletovermål side** Q3 (inkremental): Sletovermål i planet for cyl.flade-afvikling; overmålet virker i retning af radiuskorrekturen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeplade og cylinder overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Cylinderradius** Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1** Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

Eksempel: NC-blokke

63 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE	
Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;OVERMÅL SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMRYK.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART



8.3 CYLINDER-FLADE notfræsning (cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

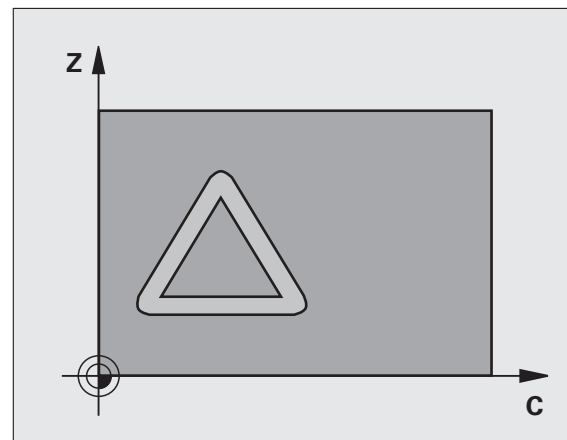
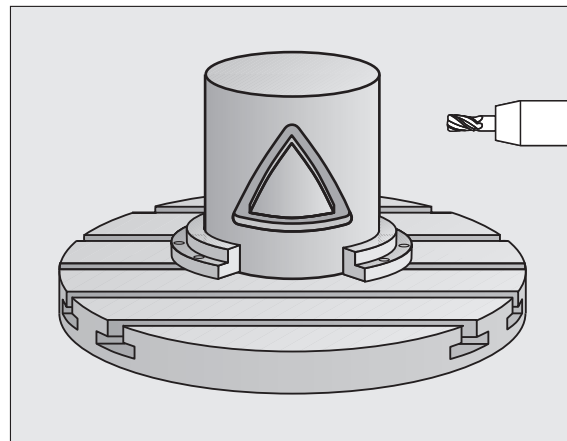
Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan De en af afviklingen defineret føringsnot overføre til overfladen på en cylinder. I modsætning til cyklus 27, indstiller TNC'en værktøjet ved denne cyklus således, at væggen ved aktiv radiuskorrektur næsten forløber parallelt med hinanden. Eksakt parallelt forløbende vægge opretholder De så, hvis De anvender et værktøj, der er eksakt lig med bredden af noten.

Jo mindre værktøjet er i forhold til notbredden, desto større forvrængninger opstår ved cirkelbaner og skrå retlinier. For at kunne minimere disse kørselsbetingede forvrængninger, kan De med parameteren Q21 definere en tolerance, med hvilken TNC'en tilnærmer noten der skal fremstilles til en not, som blev fremstillet med et værktøj, hvis diameter svarer til notbredden.

De programmerer midtpunktsbanen af konturen med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC'en skal fremstille noten i med- eller modløb.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet
- 2 I den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs notvæggen; herved bliver sletovermålet side tilgodeset
- 3 Ved enden af konturen forskyder TNC'en værktøjet til modstående notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
- 4 Skridtene 2 og 3 gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 5 Hvis De har defineret tolerancen Q21, så udfører TNC'en efterbearbejdningen, for at opnå mest mulig parallelle notvægge.
- 6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus



Pas på ved programmeringen!



Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for cylinderflade-interpolationen. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-kordinater.

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

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

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen, evt. er en omskiftning af kinematikken nødvendig. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentielle konturelementer.



Cyklusparameter



- ▶ **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Sletovermål side** Q3 (inkremental): Sletovermål på notvæggen. Sletovermålet formindsker notbredden med to gange den indlæste værdi Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeplade og cylinder overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Cylinder-radius** Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1** Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- ▶ **Notbredde** Q20: Bredden af noten der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Tolerance?** Q21: Hvis De anvender et værktøj, der er mindre end den programmerede notbredde Q20, opstår kørselsbetingede forvrængninger på notvæggen ved cirkler og skrå retlinier. Når De definerer tolerancen Q21, så tilnærmer TNC'en noten i et efterkoblet fræseforløb således, som om De havde fræset noten med et værktøj, som var eksakt lige så stort som notbredden Med Q21 definerer De den tilladte afvigelse fra den ideale not. Antallet af efterbearbejdningsskridt afhænger af cylinderradius, det anvendte værktøj og notdybden. Jo mindre tolerancen er defineret, desto nøjagtigere bliver noten, men desto længere varer også efterbearbejdningen. **Anbefaling:** Anvend en tolerance på 0.02 mm. **Funktion inaktiv:** Indlæs 0 (Grundindstilling) Indlæseområde 0 til 9.9999

Eksempel: NC-blokke

63 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE	
Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;OVERMÅL SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART
Q20=12	;NOTBREDDE
Q21=0	;TOLERANCE



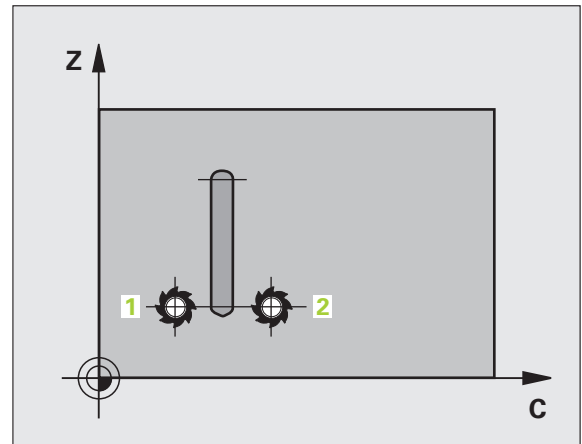
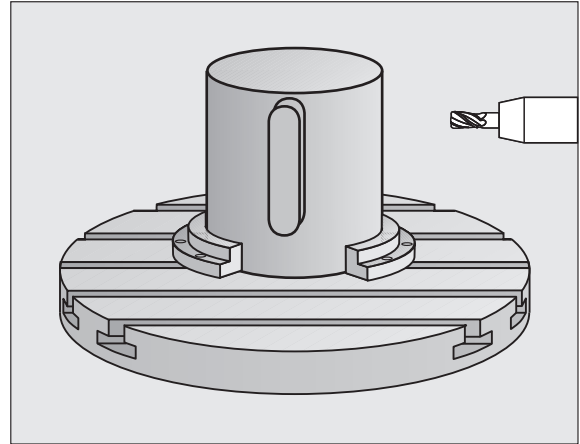
8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan De overføre et i afviklingen defineret trin til overfladen på en cylinder. TNC'en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggene ved aktiv radiuskorrektur altid forløber parallelt med hinanden. De programmerer midtpunktsbanen af trinnet med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC'en skal fremstille trinnet i med- eller modløb.

Ved enden af trinnet tilføjer TNC'en grundlæggende altid en halvcirkel, hvis radius svarer til den halve bredde af trinnet.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet beregner TNC'en ud fra trinbredde og værktøjs-diameteren. Det ligger med den halve trinbredde og værktøjs-diameteren forskudt ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt. Radius-korrekturen bestemmer, om der skal startes venstre (1, RL=medløb) eller højre for trinnet (2, RR=modløb)
- 2 Efter at TNC'en har positioneret til den første fremrykdybde, kører værktøjet på en cirkelbue med fræsetilspænding Q12 tangentialt til trinvæggen. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset
- 3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs med trinvæggen indtil tappen er fremstillet fuldstændigt
- 4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
- 5 Skridtene 2 til 4 gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus



Pas på ved programmeringen!



Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for cylinderflade-interpolationen. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

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

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

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen, evt. er en omskiftning af kinematikken nødvendig. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Cyklusparameter



- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Sletovermål side** Q3 (inkremental): Sletovermål på trinvæggen. Sletovermålet forstørrer trinbredden med to gange den indlæste værdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeplade og cylinder overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Cylinder-radius** Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1** Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- **Trinbredde** Q20: Bredden af trinnet der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel: NC-blokke

63 CYCL DEF 29 CYLINDER-FLADE TRIN	
Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;OVERMÅL SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMRYK.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART
Q20=12	;TRINBREDDE

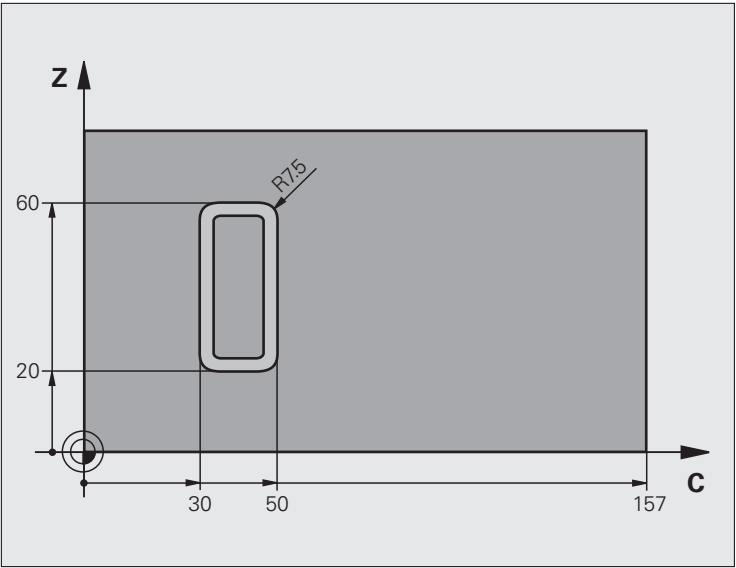


8.5 Programmeringseksempler

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27

Anvisning:

- Maskine med B-hoved og C-bord
- Cylinder opspændt midt på rundbord.
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres til rundbords-midten
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-7 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;OVERMÅL SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q10=4 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=250 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MÅLSÆTNINGSART	



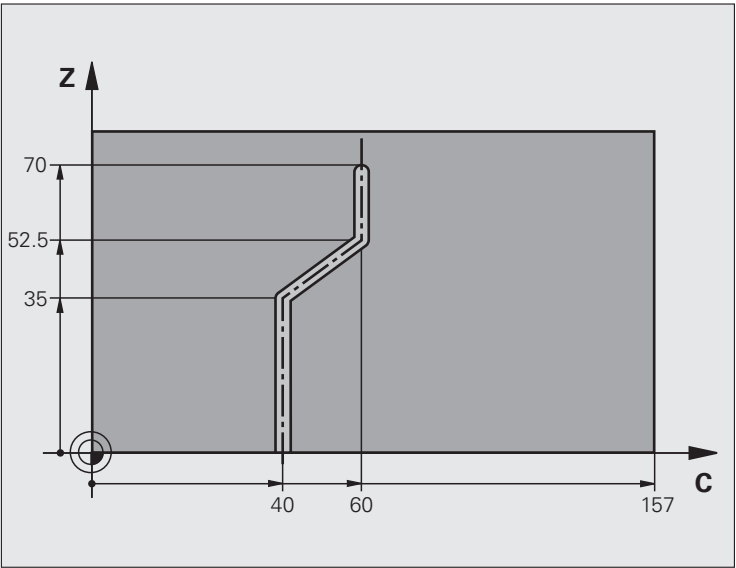
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Program-slut
12 LBL 1	Kontur-underprogram
13 L C+40 Z+20 RL	Angivelser i drejeaksen i mm (Q17=1), kørsel i X-aksen på grund af 90° indsvingning
14 L C+50	
15 RND R7.5	
16 L X+60	
17 RND R7.5	
18 L IC-20	
19 RND R7.5	
20 L X+20	
21 RND R7.5	
22 L C+40	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	



Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28

Anvisning:

- Cylinder opspændt midt på rundbord.
- Maskine med B-hoved og C-bord
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten
- Beskrivelse af midtpunktsbane i et kontur-underprogram

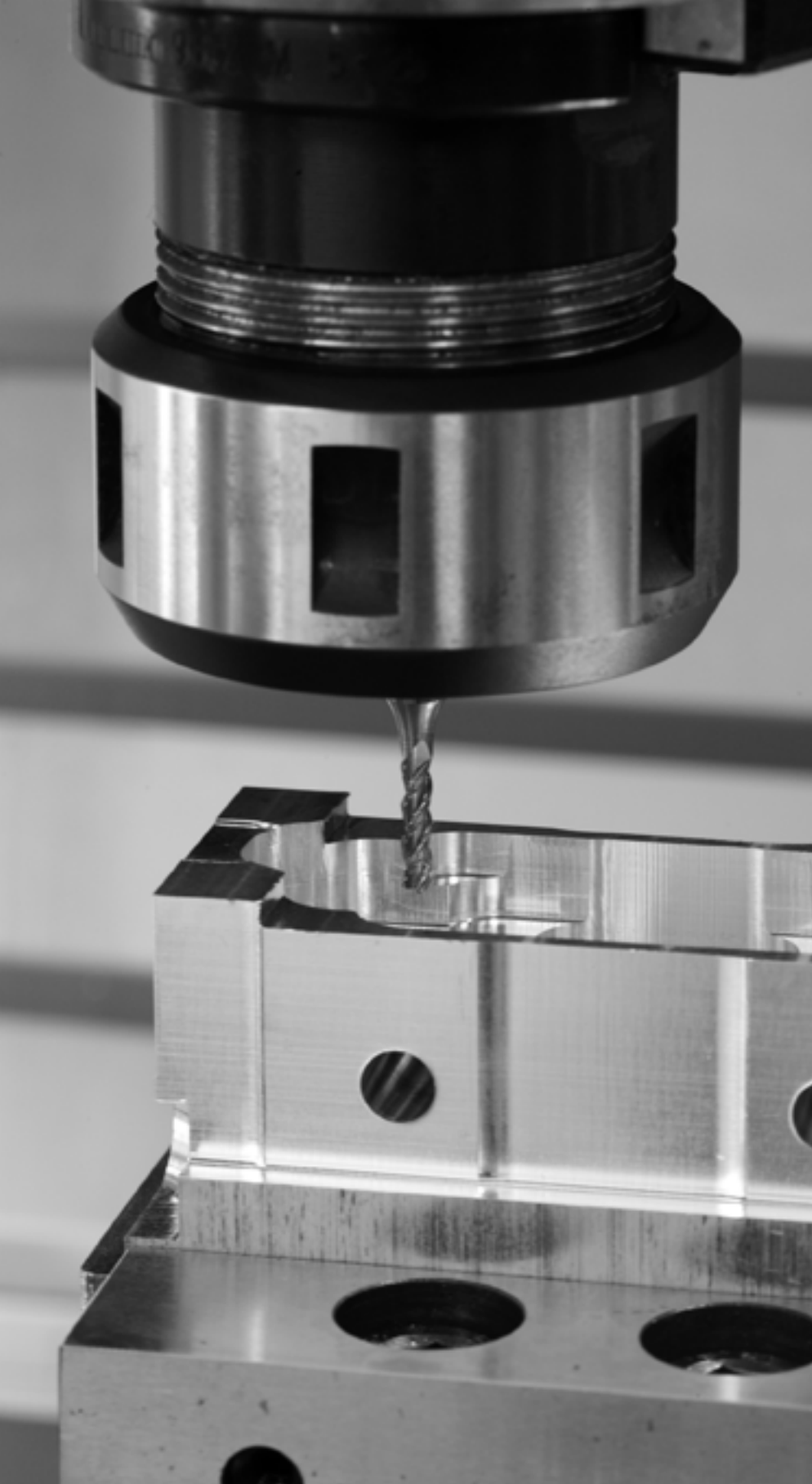


0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Positioner værktøj på rundbords-midten
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-7 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;OVERMÅL SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q10=-4 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=250 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MÅLSÆTNINGSART	
Q20=10 ;NOTBREDDE	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Efterbearbejdning aktiv

8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Program-slut
12 LBL 1	Kontur-underprogram, beskrivelse af midtpunktbanen
13 L C+40 X+0 RL	Angivelser i drejeaksen i mm (Q17=1), kørsel i X-aksen på grund af 90° indsvingning
14 L X+35	
15 L C+60 X+52.5	
16 L X+70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	







9

**Bearbejdningscykler:
Konturlomme med
konturformel**



9.1 SL-cykler med kompleks konturformel

Grundlaget

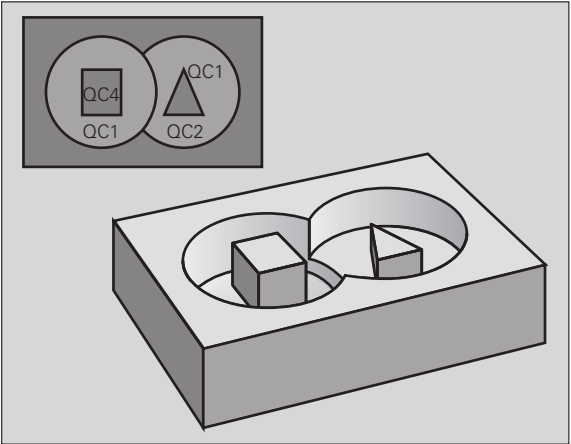
Med SL-cykler og konturformler kan De sammensætte komplekse konturer ud fra delkonturer (lommer eller Ø'er). De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate programmer. Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra de valgte delkonturer, som De med en konturformel forbinder med hinanden, beregner TNC'en den totale kontur.



Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelsesprogrammer) er begrænset til maksimalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv./udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maksimalt **16384** konturelementer.

SL-cyklerne med konturformel forudsætter en struktureret programopbygning og tilbyder muligheden, for altid at gemme tilbagevendende konturer i de enkelte programmer. Med konturformlen forbinder De delkonturerne til en totalkontur og fastlægger, om det drejer sig om en lomme eller en Ø.

Funktionen SL-cykler med konturformel er i brugerfladen for TNC'en fordelt på flere områder og tjener som grundlag for videregående udviklinger.



Eksempel: Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

```

0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22 SKRUBFRÆSE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETFRÆSE DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETFRÆSE SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTUR MM
    
```



Egenskaber ved delkonturer

- Grundlæggende identificerer TNC'en alle konturer som lommer. De skal ingen radiuskorrektur programmere.
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagesættes
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammet fastlægger De bearbejdningsplanet.
- Delkonturer kan De definere efter behov med forskellige dybder

Egenskaber ved bearbejdningscykler

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

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

Eksempel: Skema: Omregning af delkonturer med konturformel

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TREKANT" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CIRKEL1 MM

```

```

0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM
...
...

```



Vælg program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** vælger De et program med konturdefinitioner, fra hvilket TNC skal tage konturbeskrivelsen:



- ▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner



- ▶ Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbehandling



- ▶ Tryk softkey SEL CONTOUR
- ▶ Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-definitionen, bekræft med tasten END



SEL CONTOUR-blok programmeres før SL-cyklus. Cyklus **14 KONTUR** er med anvendelsen af **SEL CONTOUR** ikke mere nødvendig.

Definere konturbeskrivelser

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** giver De et program stien for programmet, fra hvilket TNC'en tager konturbeskrivelserne. Yderligere kan De for denne konturbeskrivelse vælge en separat dybde (FCL 2-funktion):



- ▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner



- ▶ Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbehandling



- ▶ Tryk softkey DECLARE CONTOUR
- ▶ Indlæs nummeret for konturbetegnelsen **QC**, bekræft med tasten ENT
- ▶ Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-beskrivelsen, bekræft med tasten END, eller hvis ønsket
- ▶ definere separat dybde for den valgte kontur



Med den angivne konturbetegnelse **QC** kan De i konturformlen clear de forskellige konturer med hinanden

Hvis De anvender konturer med separat dybde, så skal De anviser alle delkonturer en dybde (evt. anviser dybden 0).

Indlæse kompleks konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:



► Indblænde softkey-liste med specialfunktioner



► Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbehandling



► Tryk softkey KONTUR FORMEL: TNC'en viser følgende softkeys:

Forbindelses-funktion	Softkey
skåret med f.eks. $QC10 = QC1 \ \& \ QC5$	
forbundet med f.eks. $QC25 = QC7 \ \ QC18$	
forbundet med, men uden snit f.eks. $QC12 = QC5 \wedge QC25$	
uden f.eks. $QC25 = QC1 \setminus QC2$	
Parentes begynde f.eks. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Parenteser lukke f.eks. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Definere en enkelt kontur f.eks. $QC12 = QC1$	



Overlappede konturer

TNC'en betragter grundlæggende en programmeret kontur som en lomme. Med funktionen for konturformel har De muligheden, for at ændre en kontur til en Ø

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

Underprogrammer: Overlappede lommer

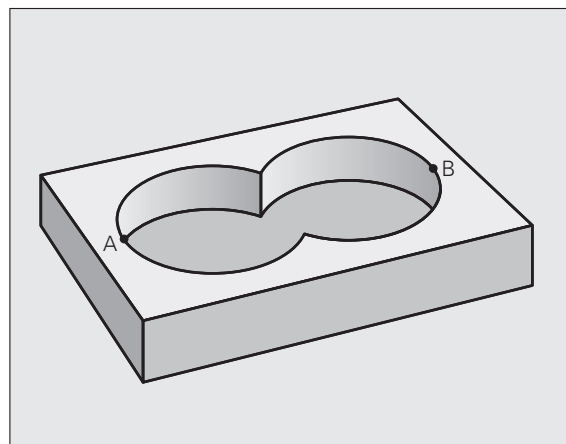


De efterfølgende programmeringseksempler er konturbeskrivelses-programmer, som er blevet defineret i et konturdefinitions-program. Konturdefinitions-programmet bliver til gengæld kaldt med funktionen **SEL CONTOUR** i det egentlige hovedprogram.

Lommerne A og B overlapper hinanden.

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2, de må ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som helcirkler.



Konturbeskrivelses-program 1: Lomme A

```

0 BEGIN PGM LOMME_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM LOMME_A MM

```

Konturbeskrivelses-program 2: Lomme B

```

0 BEGIN PGM LOMME_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM LOMME_B MM

```

"Sum"-flader

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

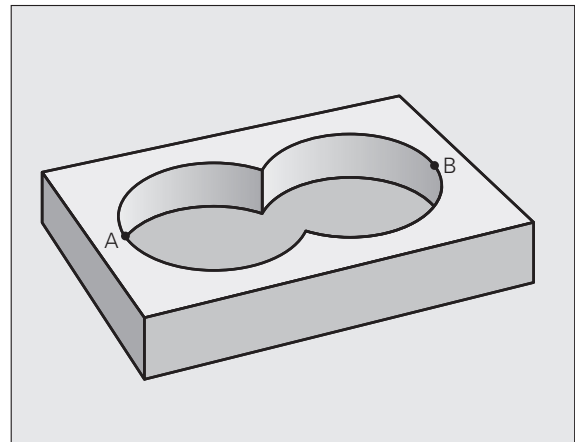
- Fladerne A og B skal være programmeret i separate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "forenet med"

Konturdefinitions-program:

```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```



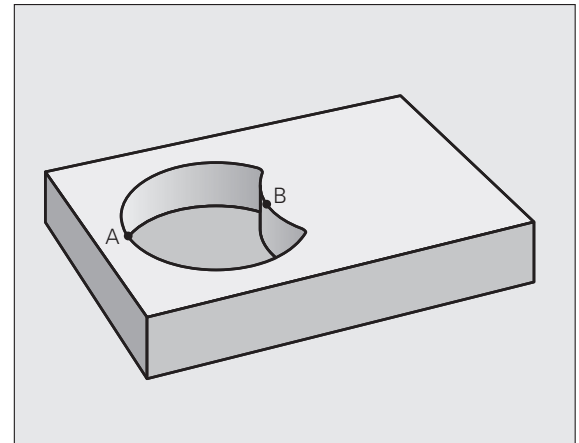
"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Fladerne A og B skal være programmerede i separete programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladen B med funktionen **uden** fratrasket fladen A

Konturdefinitions-program:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```



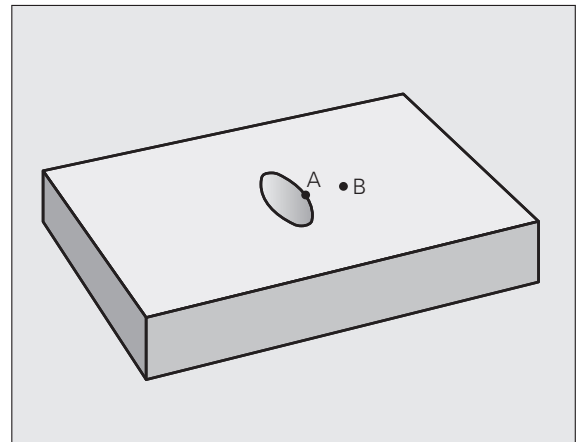
"Snit"-flader

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

- Fladerne A og B skal være programmerede i separete programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "skåret med"

Konturdefinitions-program:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

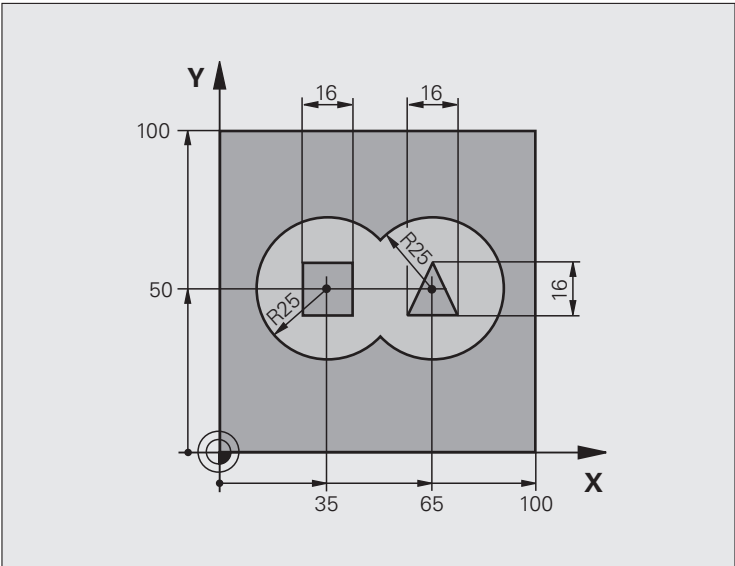


Afvikling af kontur med SL-cykler



Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt" på side 170)

Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Værktøjs-definition skrubfræser
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Værktøjs-definition sletfræser
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald skrubfræser
6 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Fastlæg konturdefinitions-program
8 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5 ;OVERMÅL SIDE	
Q4=+0.5 ;OVERMÅL DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;DREJERETNING	



9 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q401=100 ;TILSPÆNDINGSFAKTOR	
Q404=0 ;EFTERSKRUBBESTRATEGI	
10 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald sletfræser
12 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræse dybde
14 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DREJERETNING	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=400 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q14=+0 ;OVERMÅL SIDE	
15 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræs side
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
17 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinitions-program med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinitions-program
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"	Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL1"
2 FN 0: Q1 =+35	Værdianvisning for anvendte parameter i PGM "CIRKEL31XY"
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY"	Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TREKANT"	Definition af konturbetegnelsen for programmet "TREKANT"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT"	Definition af konturbetegnelsen for programmet "KVADRAT"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	



Konturbeskrivelses-program:

0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM	Konturbeskrivelses-program: Cirkel højre
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL1 MM	
0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM	Konturbeskrivelses-programm: Cirkel venstre
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL31XY MM	
0 BEGIN PGM TREKANT MM	Konturbeskrivelses-program: Trekant højre
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TREKANT MM	
0 BEGIN PGM KVADRAT MM	Konturbeskrivelses-program: Kvadrat venstre
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KVADRAT MM	



9.2 SL-cykler med simpel konturformel

Grundlaget

Med SL-cyklerne og den enkle konturformel kan De sammensætte konturer fra indtil 9 delkonturer (lommer eller Ø'er) på enkel vis. De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate programmer. Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra den valgte delkontur beregner TNC'en den komplette kontur.



Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelsesprogrammer) er begrænset til maksimalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maksimalt **16384** konturelementer.

Egenskaber ved delkonturer

- De skal ingen radiuskorrektur programmere.
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammet fastlægger De bearbejdningsplanet.

Egenskaber ved bearbejdningscykler

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

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

Eksempel: Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
P1= "POCK1.H"
I2 = "ISLE2.H" DEPTH5
I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22 SKRUBFRÆSE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETFRÆSE DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETFRÆSE SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM



Indlæse enkel konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

-  ▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner
-  ▶ Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbehandling
-  ▶ Tryk softkey CONTOUR DEF: TNC'en starter indlæsningen af konturformlen
- ▶ Indlæs navnet på den første delkontur. Den første delkontur skal altid være den dybeste lomme, bekræft med tasten ENT
-  ▶ Pr. softkey fastlægges, om den næste kontur er en lomme eller Ø, bekræft med tasten ENT
- ▶ Indlæs navnet på den anden delkontur, bekræft med tasten ENT.
- ▶ Om nødvendigt indlæs dybden for den anden delkontur, bekræft med tasten ENT.
- ▶ Fortsæt dialogen som tidligere beskrevet, indtil De har indlæst alle delkonturer



- Listen over delkonturer begynder grundlæggende altid med den dybeste lomme!
- Hvis konturen er defineret som en Ø, så fortolker TNC'en den indlæste dybde som Ø'ens højde Den indlæste, fortegnsløse værdi henfører sig så til emne-overfladen!
- Hvis dybden er indlæst 0, så virker ved lommer den i cyklus 20 definerede dybde, Ø'er rager så op indtil emne-overfladen!

Afvikling af kontur med SL-cykler



Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt" på side 170)







10

**Bearbejdningsscykler:
Nedfræsning**



10.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller fire cykler til rådighed, med hvilke De kan bearbejde flader med følgende egenskaber:

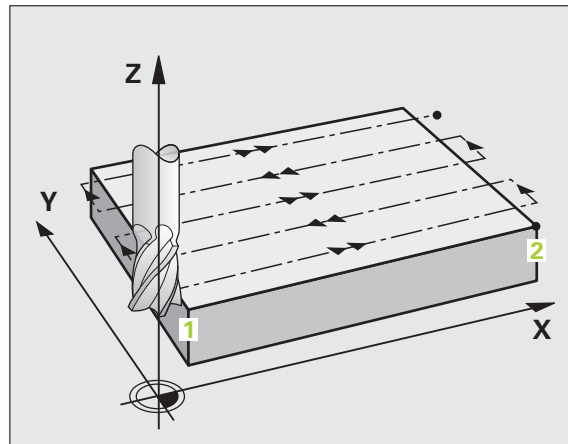
- Flade firkantet
- Flade skråvinklet
- Frit skrånende
- Vindskævhed

Cyklus	Softkey	Side
230 NEDFRÆSING For plane firkantede flader		Side 227
231 STYRET FLADE For skråvinklede, skrånende og vindskævede flader		Side 229
232 PLANFRÆSNING For plane firkantede flader, med overmålsangivelse og flere fremrykninger		Side 233

10.2 NEDFRÆSNING (cyklus 230, DIN/ISO: G230)

Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** ud fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet til startpunktet **1**; TNC'en forskyder herved værktøjet med værktøjs-radius til venstre og opad
- 2 Herefter kører værktøjet med **FMAX** i spindelaksen til sikkerhedsafstanden og derefter med tilspænding dybdefremrykning til den programmerede startposition i spindelaksen
- 3 Derefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**; endepunktet beregner TNC'en ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius
- 4 TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding fræse på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde og antallet af snit
- 5 Herefter kører værktøjet tilbage i negativ retning af 1. akse
- 6 Nedfræsningen gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet
- 7 Ved enden kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstanden



Pas på ved programmeringen!



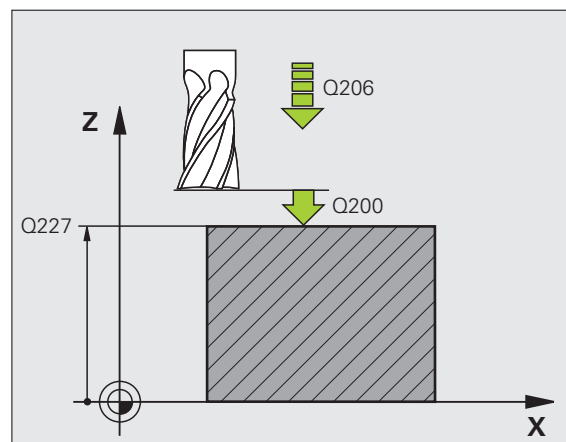
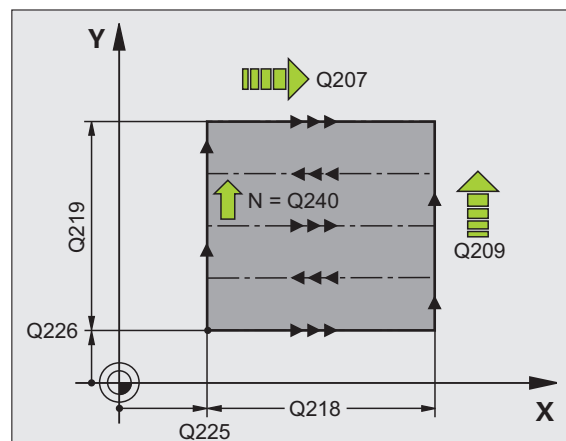
TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position til at begynde med i bearbejdningsplanet og derefter i spindelaksen til startpunktet.

Værktøjet forpositioneres således, at ingen kollision kan ske med emnet eller spændejernnet.

Cyklusparameter



- ▶ **Startpunkt 1. Akse** Q225 (absolut): Min-punkt-kordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Startpunkt 2. Akse** Q226 (absolut): Min-punkt-kordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Startpunkt 3. Akse** Q227 (absolut): Højden i spindelaksen, hvor der skal nedfræses. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1. side-længde** Q218 (inkremental): Længden på fladen der skal nedfræses i hovedaksen for bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 1. akse Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **2. side-længde** Q219 (inkremental): Længden af fladen der skal nedfræses i sideaksen for bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 2. akse Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Antal snit** Q240: Antallet af linier, på hvilke TNC'en skal køre værktøjet i bredden Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde**
Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel fra sikkerheds-afstand til fræsedybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Tvær tilspænding** Q209: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til den næste linie i mm/min; når De kører på tværs i materialet, så indlæses Q209 mindre end Q207; hvis De kører på tværs i det fri, så må Q209 være større end Q207 Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og fræsedybde for positionering ved cyklus-start og ved cyklus-ende Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel: NC-blokke

71 CYCL DEF 230 NEDFRÆS

Q225=+10 ;STARTPUNKT 1. AKSE

Q226=+12 ;STARTPUNKT 2. AKSE

Q227=+2.5 ;STARTPUNKT 3. AKSE

Q218=150 ;1. SIDE-LÆNGDE

Q219=75 ;2. SIDE-LÆNGDE

Q240=25 ;ANTAL SNIT

Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMR.

Q207=500 ;TILSPÆNDING FRÆSE

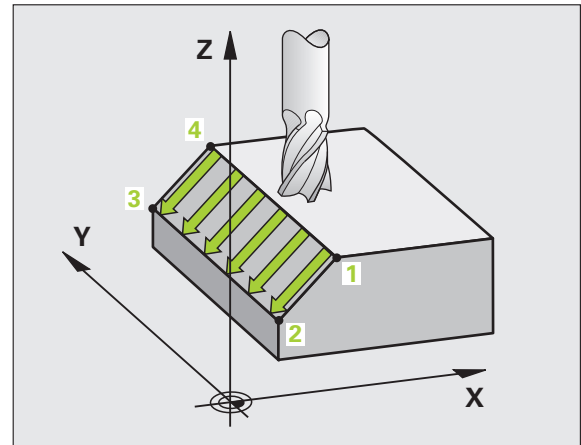
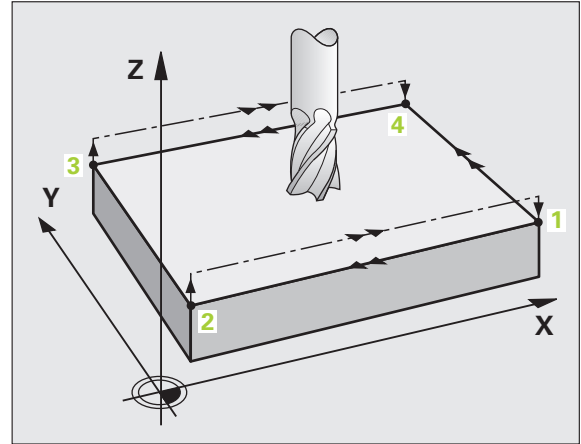
Q209=200 ;TILSP. PÅ TVÆRS

Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.

10.3 SKRÅFLADE (cyklus 231, DIN/ISO: G231)

Cyklusafvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet ud fra den aktuelle position med en 3D-retliniebevægelse til startpunktet **1**
- 2 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunkt **2**
- 3 Derfra kører TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** med værktøjsdiameteren i positiv spindelakseretning og derefter igen tilbage til startpunkt **1**
- 4 Ved startpunkt **1** kører TNC'en igen værktøjet til den sidst kørte Z-værdi
- 5 Herefter forskyder TNC'en værktøjet i alle tre akser fra punkt **1** i retning af punktet **4** på den næste linie
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet til endpunktet for denne linie. Endpunktet beregner TNC'en ud fra punkt **2** og en forskydning i retning punkt **3**
- 7 Nedfræsningen gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet
- 8 Ved enden positionerer TNC'en værktøjet med værktøjsdiameteren over det højeste indlæste punkt i spindelaksen



Snitføring

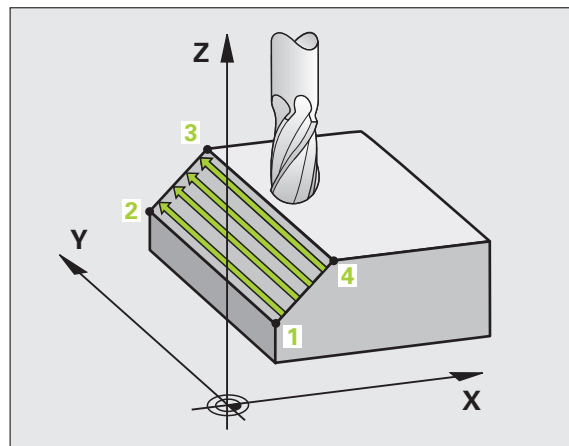
Startpunktet og dermed fræseretningen kan frit vælges, fordi TNC'en kører de enkelte snit grundlæggende fra punkt **1** til punkt **2** og der forløber totalafviklingen fra punkt **1 / 2** til punkt **3 / 4**. De kan lægge punkt **1** på alle hjørner af fladen der skal bearbejdes.

De kan optimere overfladekvaliteten ved brug af skafftfræsere:

- Med stødwise snit (spindelaksekoordinater til punkt **1** større end spindelaksekoordinater til punkt **2**) med let skrånende flader.
- Med trækkende snit (spindelaksekoordinater til punkt **1** mindre end spindelaksekoordinater til punkt **2**) ved stærkt skrånende flader
- Med vindskæve flader, lægges hovedbevægelses-retningen (fra punkt **1** mod punkt **2**) i retning af den kraftigste nedbøjning

Overfladegodheden kan De optimere ved brug af radiusfræsere:

- Ved vindskæve flader lægges hovedbevægelses-retningen (fra punkt **1** til punkt **2**) vinkelret på retningen af den kraftigste skråning



Pas på ved programmeringen!



TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position med en 3D-retliniebevægelse til startpunktet **1**. Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejernnet.

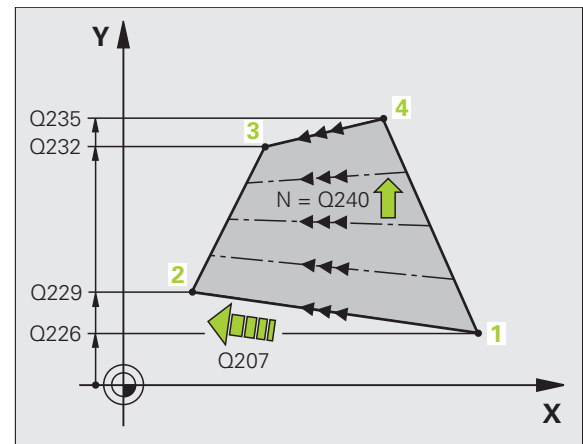
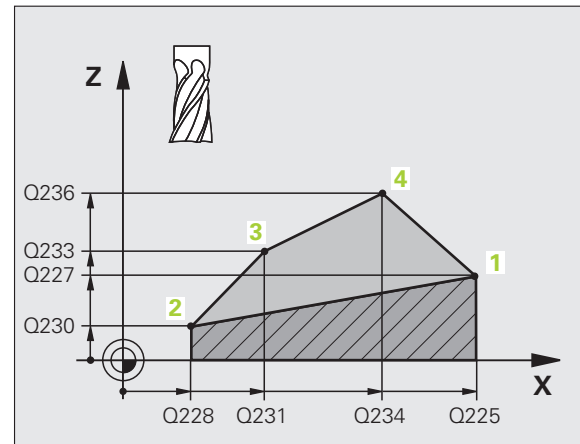
TNC'en kører værktøjet med radiuskorrektur **R0** mellem de indlæste positioner

Evt. Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cyklusparameter



- **Startpunkt 1. Akse** Q225 (absolut): Startpunkt-kordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 2. Akse** Q226 (absolut): Startpunkt-kordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 3. Akse** Q227 (absolut): Startpunkt-kordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Punkt 1. Akse** Q228 (absolut): Slutpunkt-kordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Punkt 2. Akse** Q229 (absolut): Slutpunkt-kordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Punkt 3. Akse** Q230 (absolut): Slutpunkt-kordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. Punkt 1. Akse** Q231 (absolut): Koordinater til punktet **3** i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. Punkt 2. Akse** Q232 (absolut): Koordinater til punktet **3** i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. Punkt 3. Akse** Q233 (absolut): Koordinater til punktet **3** i spindelaksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:



- **4. Punkt 1. Akse** Q234 (absolut): Koordinater til punktet **4** i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **4. Punkt 2. Akse** Q235 (absolut): Koordinater til punktet **4** i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **4. Punkt 3. Akse** Q236 (absolut): Koordinater til punktet **4** i spindelaksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- **Antal snit** Q240: Antallet af linier, som TNC'en skal køre værktøjet mellem punkt **1** og **4**, hhv. mellem punkt **2** og **3** Indlæseområde 0 til 99999
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min TNC'en udfører det første snit med den halve programmerede værdi. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Eksempel: NC-blokke

72 CYCL DEF 231 SKRÅFLADE	
Q225=+0	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+5	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=-2	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q228=+100	;2. PUNKT 1. AKSE
Q229=+15	;2. PUNKT 2. AKSE
Q230=+5	;2. PUNKT 3. AKSE
Q231=+15	;3. PUNKT 1. AKSE
Q232=+125	;3. PUNKT 2. AKSE
Q233=+25	;3. PUNKT 3. AKSE
Q234=+15	;4. PUNKT 1. AKSE
Q235=+125	;4. PUNKT 2. AKSE
Q236=+25	;4. PUNKT 3. AKSE
Q240=40	;ANTAL SNIT
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE

10.4 PLANRÆSNING (cyklus 232, DIN/ISO: G232)

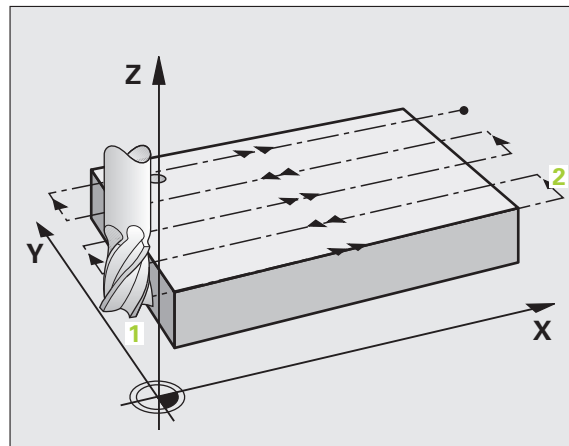
Cyklusafvikling

Med cyklus 232 kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til et slet-overmål. Hermed står tre bearbejdningsstrategier til rådighed:

- **Strategi Q389=0:** Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
 - **Strategi Q389=1:** Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning indenfor fladen der skal bearbejdes
 - **Strategi Q389=2:** Linievis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding
- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** ud fra den aktuelle position med positionerings-logik til startpunkt **1**: Er den aktuelle position i spindelaksen større end den 2. sikkerheds-afstand, så kører TNC'en værktøjet først og fremmest i bearbejdningsplanet og så i spindelaksen, ellers først til den 2. sikkerheds-afstand og så i bearbejdningsplanet. Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger med værktøjs-radius og med den sideværts sikkerheds-afstand forskudt ved siden af emnet
 - 2 Herefter kører værktøjet med positionerings-tilspænding i spindelaksen til den af TNC'en beregnede første fremryk-dybde

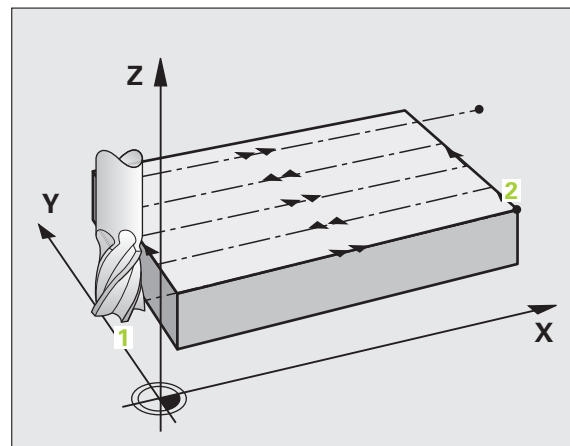
Strategi Q389=0

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunkt **2**. Endepunktet ligger **udenfor** fladen, TNC'en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius
- 4 TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlappings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**
- 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 9 Ved enden kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



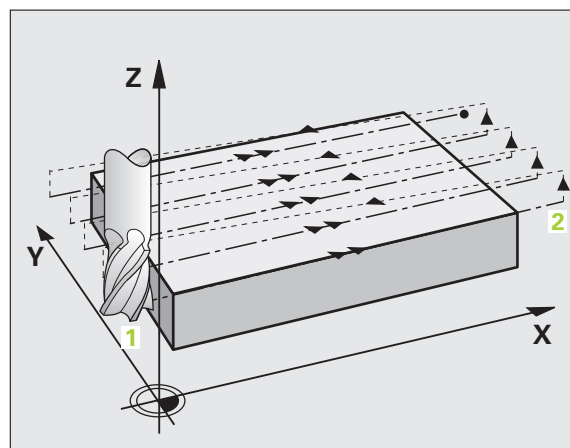
Strategi Q389=1:

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunkt **2**. Slutpunktet ligger **indenfor** fladen, TNC'en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius
- 4 TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlappings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**. Forskydningen til den næste linie sker igen indenfor emnet
- 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 9 Ved enden kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



Strategi Q389=2:

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunkt **2**. Endepunktet ligger udenfor fladen, TNC'en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværtssikkerhed sikkerheds-afstand og værktøjs-radius
- 4 TNC'en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med tilspænding forpositionering direkte tilbage til startpunktet for den næste linie. TNC'en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlappings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**
- 6 nedfræsnings-forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 9 Ved enden kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



Pas på ved programmeringen!



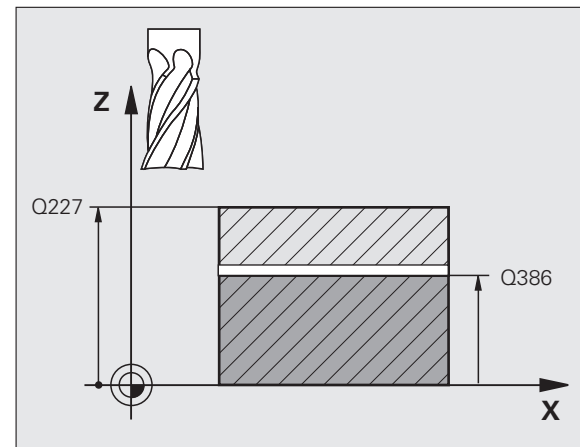
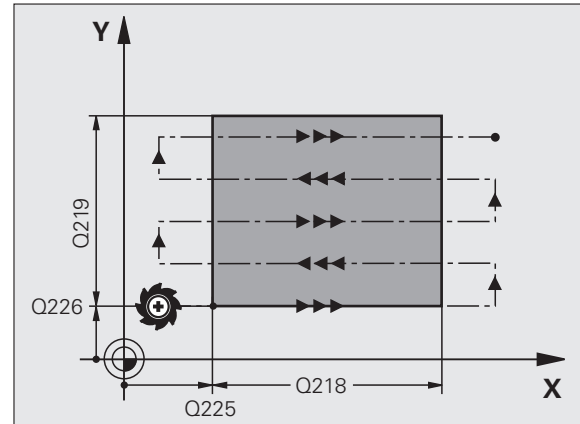
Den 2. sikkerheds-afstand Q204 indlæses således, at der ingen kollision kan ske med emne eller spændejern.

Når startpunkt 3.akse Q227 og slutpunkt 3. Akse Q386 er indlæst på samme måde, så udfører TNC'en ikke cyklus'en (dybde = 0 programmeret).

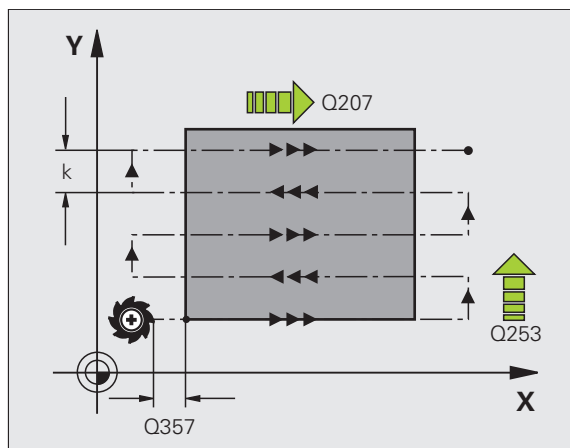
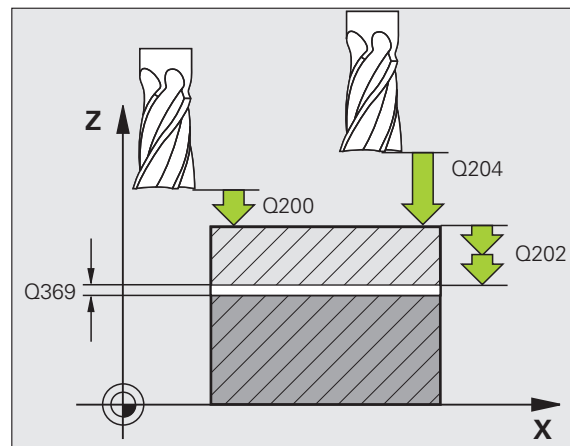
Cyklusparameter



- ▶ **Bearbejdningsstrategi (0/1/2)** Q389: Fastlæg, hvorledes TNC'en skal bearbejde fladen:
0: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding udenfor fladen der skal bearbejdes
1: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning med fræsetilspænding indenfor fladen der skal bearbejdes
2: Linievis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding
- ▶ **Startpunkt 1. Akse** Q225 (absolut): Startpunkt-kordinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Startpunkt 2. Akse** Q226 (absolut): Startpunkt-kordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Startpunkt 3. Akse** Q227 (absolut): Koordinater emne-overflade, ud fra hvilke fremrykningen bliver beregnet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Slutpunkt 3. Akse** Q386 (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1. side-længde** Q218 (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i hoveaksen af bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første fræsebane henført til **startpunkt 1. akse** . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **2. side-længde** Q219 (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen for bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremrykning henført til **startpunkt 2. akse** . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Maksimale fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang **maksimalt** bliver fremrykket. TNC'en beregner den virkelige fremryk-dybde ud fra forskellen mellem endepunkt og startpunkt i værktøjsaksen - under hensyntagen til sletovermålet - således, at der altid bliver bearbejdet med samme fremryk-dybde Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sletovermål dybde** Q369 (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Max. bane-overlappings faktor** Q370: **Maximale** sideværts fremrykning k. TNC'en beregner den virkelige sideværts fremrykning ud fra 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der altid bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Hvis De i værktøjs-tabellen har indført en radius R2 (f.eks. platteradius ved anvendelse af et fræsehoved), formindsker TNC'en den sideværts fremrykning tilsvarende. Indlæseområde 0.1 til 1.9999
- ▶ **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning af den sidste fremrykning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste lini i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører TNC'en tværfremrykningen ed fræsetilspænding Q207 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspid og startposition i værktøjsaksen. Hvis De med bearbejdningsstrategi Q389=2 fræse, kører TNC`en i sikkerheds-afstand over den aktuelle fremryk-dybde til startpunktet på den næste linie Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand side** Q357 (inkremental): Sideværts afstand for værktøjet fra emne ved tilkørsel til første fremryk-dybde og afstanden, på hvilken den sideværts fremrykning ved bearbejdningsstrategi Q389=0 og Q389=2 bliver kørt med Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999

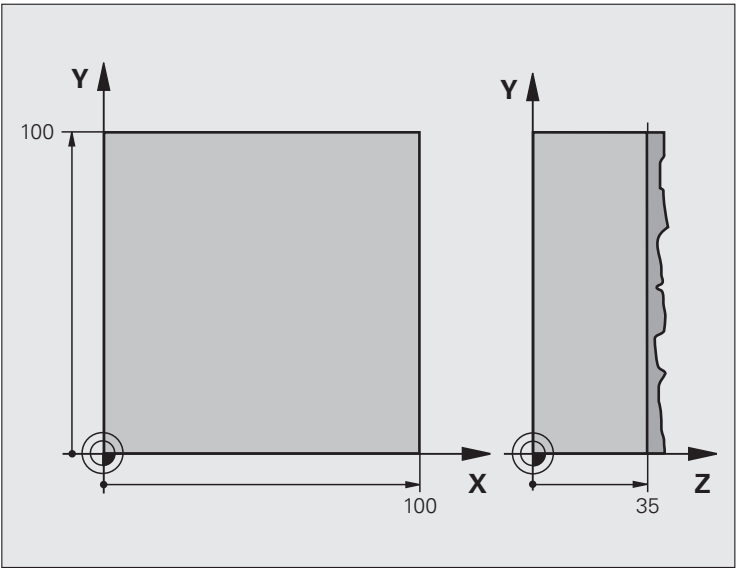
Eksempel: NC-blokke

71	CYCL DEF 232	PLANFRÆSNING
Q389=2	;STRATEGI	
Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AKSE	
Q226=+12	;STARTPUNKT 2. AKSE	
Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AKSE	
Q386=-3	;ENDEPUNKT 3. AKSE	
Q218=150	;1. SIDE-LÆNGDE	
Q219=75	;2. SIDE-LÆNGDE	
Q202=2	;MAX. FREMRYK-DYBDE	
Q369=0.5	;OVERMÅL DYBDE	
Q370=1	;MAX. OVERLAPNING	
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q385=800	;TILSP. SLETFRÆSE	
Q253=2000	;TILSP. FORPOS.	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q357=2	;SIK.-AFSTAND SIDE	
Q204=2	;2. SIKKERHEDS-AFST.	



10.5 Programmeringseksempler

Eksempel: Nedfræsning



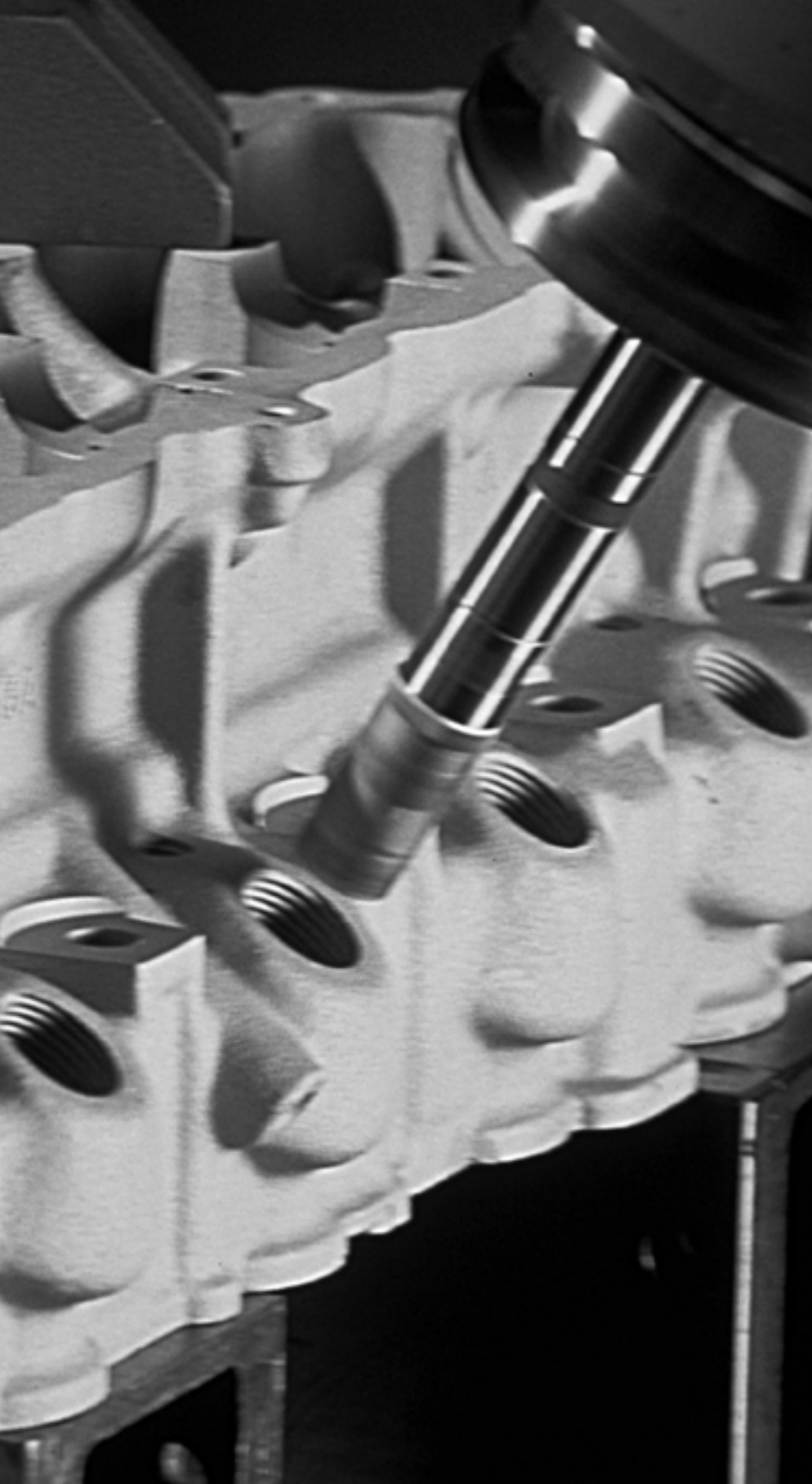
0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 230 NEDFRÆS	Cyklus-definition nedfræsning
Q225=+0 ;STARTPUNKT 1. AKSE	
Q226=+0 ;STARTPUNKT 2. AKSE	
Q227=+35 ;STARTPUNKT 3. AKSE	
Q218=100 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q219=100 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q240=25 ;ANTAL SNIT	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q207=400 ;F FRÆSE	
Q209=150 ;F TVÆRS	
Q200=2 ;SIKKERHEDSAFST.	



6 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Forpositionering i nærheden af startpunktet
7 CYCL CALL	Cyklus-kald
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
9 END PGM C230 MM	







11

**Cykler: Koordinat-
omregninger**



11.1 Grundlaget

Oversigt

Med koordinat-omregninger kan TNC'en udføre en én gang programmeret kontur på forskellige steder af emnet med ændret position og størrelse. TNC'en stiller følgende koordinat-omregningscykler til rådighed:

Cyklus	Softkey	Side
7 NULPUNKT Forskyde konturen direkte i programmet eller fra nulpunkt-tabellen		Side 243
247 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE Fastlægge henføringspunkt under programafviklingen		Side 249
8 SPEJLING Spejle konturer		Side 250
10 DREJNING Dreje konturer i bearbejdningsplanet		Side 252
11 DIM.FAKTOR Konturer formindske eller forstørre		Side 254
26 AKSESPECIFIK DIM.FAKTOR Forstørre eller formindske konturer med aksespecifikke dimfaktorer		Side 256
19 BEARBEJDNINGSPLAN Gennemføre bearbejdninger i transformeret koordinatsystem for maskiner med drejehovedern og/eller rundborde		Side 258

Virkningen af koordinat-omregninger

Start af aktiviteten: En koordinat-omregning bliver aktiv fra sin definition - bliver altså ikke kaldt. Den virker, indtil den bliver tilbagestillet eller defineret påny.

Tilbagestilling af koordinat-omregning:

- Cykler med værdier for grundforholdene defineres påny, f.eks. dim.faktor 1.0
- Hjælpe funktionerne M02, M30 eller blokken END PGM udføres (afhængig af maskin-parameter **clearMode**)
- Vælg nyt program



11.2 NULPUNKT-forskydning (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

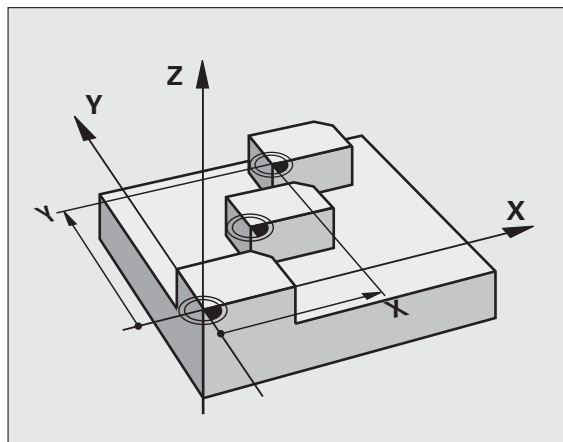
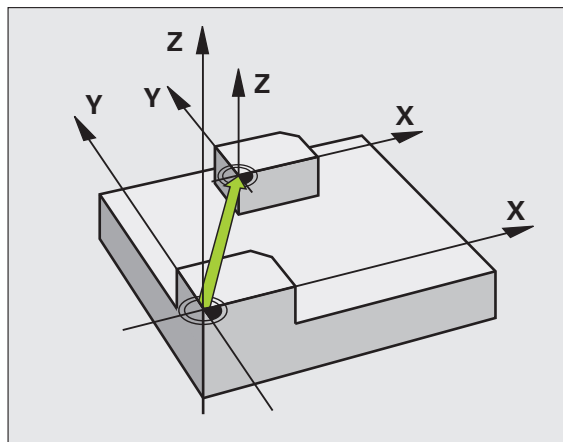
Virkemåde

Med NULPUNKT-FORSKYDNING kan De gentage bearbejdnings på vilkårlige steder på emnet.

Efter en cyklus-definition NULPUNKT-FORSKYDNING henfører alle koordinat-indlæsninger sig til det nye nulpunkt. Forskydningen i hver akse viser TNC'en i status-displayet. Indlæsning af drejeakser er også tilladt.

Tilbagestilling

- Forskydning til koordinaterne $X=0$; $Y=0$ etc. programmeres med fornyet cyklus-definition.
- Kald fra nulpunkt-tabellen forskydning til koordinaterne $X=0$; $Y=0$ etc.



Cyklusparameter



- **Forskydning:** Koordinaterne til det nye nulpunkt indlæses; absolutværdier henfører sig til emne-nulpunktet, der er fastlagt med henføringsspunkt-fastlæggelsen; inkremental værdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt – dette kan allerede være forskudt. Indlæse-område indtil 6 NC-akser, alle fra -99999,9999 til 99999,9999

Eksempel: NC-blokke

13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

11.3 NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Virkemåde

Nulpunkt-tabeller indsætter De f.eks. ved

- ofte tilbagevendende bearbejdningsforløb på forskellige emnepositioner eller
- ved ofte anvendelse af den samme nulpunktforskydning

Indenfor et program kan De programmere nulpunkter såvel direkte i cyklus-definitionen som også kalde fra en nulpunkt-tabel.

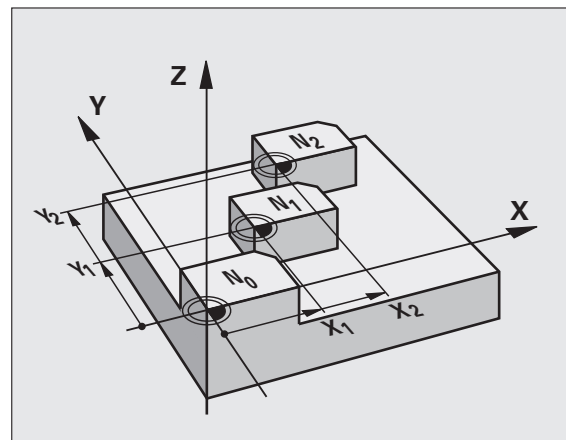
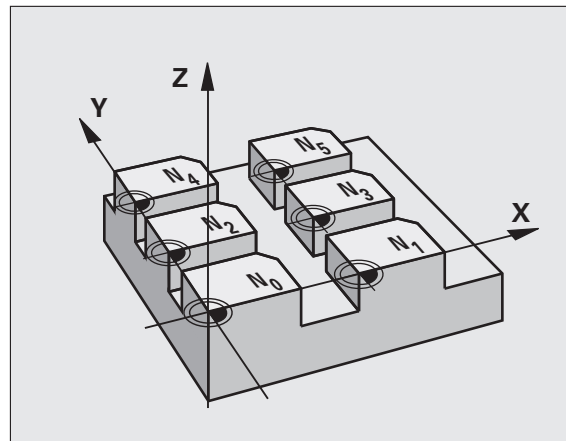
Tilbagestilling

- Fra nulpunkt-tabellen forskydning til koordinaterne $X=0$; $Y=0$ etc. kaldes
- Forskydning til koordinaterne $X=0$; $Y=0$ etc. direkte kald med en cyklus-definition.

Status-visning

I den yderligere status-visning bliver følgende data fra nulpunkt-tabellen vist :

- Navn og sti for den aktive nulpunkt-tabel
- Aktive nulpunkt-nummer
- Kommentar fra spalten DOC for det aktive nulpunkt-nummer



Pas på ved programmeringen!



Pas på kollisionsfare!

Nulpunkter fra nulpunkt-tabellen henfører sig **altid og udelukkende** til det aktuelle henføringspunkt (Preset).



Hvis De benytter nulpunkt-forskydninger med nulpunkt-tabeller, så anvender De funktionen **SEL TABLE**, for at aktivere den ønskede nulpunkt-tabel fra NC-programmet.

Hvis De arbejder uden **SEL TABLE**, så skal De aktivere den ønskede nulpunkt-tabel før program-testen eller programafvikling (gælder også for programmerings-grafikken):

- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **program-test** med fil-styring: Tabellen indeholder status S
- Vælg den ønskede tabel for programafvikling i en programafviklings-driftsart med fil-styring: Tabellen får status M

Koordinat-værdier fra nulpunkt-tabellen er udelukkende absolut aktive.

Nye linier kan De kun indføje efter tabel-enden.

Hvis De fremstiller flere nulpunkt-tabeller, skal filnavnet begynde med et bogstav.



Cyklusparameter



- **Forskydning:** Indlæs nummeret for nulpunktet fra nulpunkt-tabellen eller indlæs en Q-parameter; hvis De indlæser en Q-parameter, så aktiverer TNC'en nulpunkt-nummeret, som står i Q-parameteren
Indlæse-område 0 til 9999

Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

Med funktionen **SEL TABLE** vælger De nulpunkt-tabellen, fra hvilken TNC'en tager nulpunktet:



- Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL



- Tryk softkey NULPUNKT TABEL
- Indlæs det fuldstændige sti-navn på nulpunkt-tabellen eller vælg filen med softkey VÆLG, bekræft med tasten END



SEL TABLE-blokken programmeres før cyklus 7 nulpunkt-forskydning.

En med **SEL TABLE** valgt nulpunkt-tabel forbliver aktiv så længe, indtil De med **SEL TABLE** eller med PGM MGT vælger en anden nulpunkt-tabel.

Eksempel: NC-blokke

```
77 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
```

```
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

Editere nulpunkt-tabeller i driftsart program-indlagring/editering



Efter at De har ændret en værdi i en nulpunkt-tabel, skal De gemme ændringen med tasten ENT. Ellers bliver ændringen evt. ikke tilgodeset ved afviklingen af et program.

Nulpunkt-tabellen vælger De i driftsart **program-indlagring/editering**



- ▶ Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Visning af nulpunkt-tabellen: Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .D
- ▶ Vælg den ønskede tabel eller indlæs nyt filnavn
- ▶ Fil editering. Softkey-listen viser hertil følgende funktioner:

Funktion	Softkey
Vælg tabel-start	
Vælg tabel-slut	
Sidevis bladning opad	
Sidevis bladning nedad	
Indføjeelse af linie (kun mulig ved enden af tabellen)	
Sletning af linie	
Søge	
Cursor til linie-start	
Cursor til linie-ende	
Kopiere den aktuelle værdi	
Indføje kopieret værdi	
Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende	

Konfigurering af nulpunkt-tabel

Når De til en aktiv akse ingen nulpunkt vil definere, trykker De tasten DEL. TNC'en sletter så talværdien fra det tilsvarende inflæsefelt.

MANUEL DRIFT

EDITOR TABEL

X [mm]

Fil: tnc\nc_prog\p99\zeroshift.d LINIE: 0 >>

D	X	Y	Z	A	B
0	+100.004	+50.002	+0	0.0	0.0
1	+200.024	+50.007	+0	0.0	0.0
2	+300.001	+40.000	+0	0.0	0.0
3	+400.004	+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
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

BEGYND
SLUT
SIDE
SIDE
INDSÆT
SLET
LINIE
LINIE
FIND

Forlade nulpunkt-tabel

I fil-styringen lader De andre fil-typer vise og vælg den ønskede fil



Efter at De har ændret en værdi i en nulpunkt-tabel, skal De gemme ændringen med tasten ENT. Ellers tilgodeser TNC'en ikke ændringen evt. ved afvikling af et program.

Status-visning

I det yderligere status-display viser TNC'en værdierne for den aktive nulpunkt-forskydning.



11.4 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247, DIN/ISO: G247)

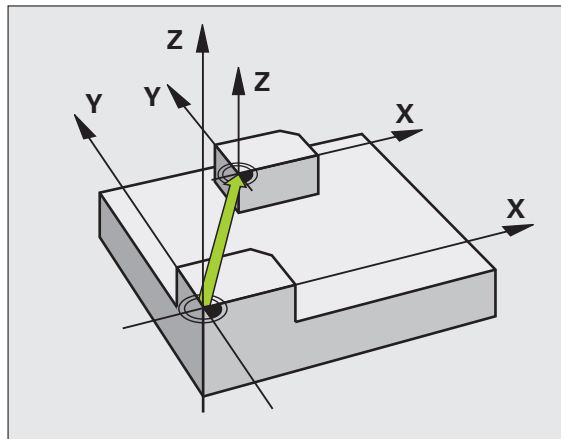
Virkemåde

Med cyklus HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE kan De aktivere et i preset-tabellen defineret nulpunkt som nyt henføringspunkt.

Efter en cyklus-definition HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE henfører alle koordinat-indlæsninger og nulpunkt forskydninger (absolutte og inkrementale) sig til den nye preset.

Status-display

I status-displayet viser TNC'en det aktive preset-nummer efter henføringspunkt-symbolet.



Pas på ved programmeringen!



Ved aktivering af et henføringspunkt fra preset-tabellen, tilbagestillers TNC'en nulpunkt-forskydning, spejling, drejning, dim.faktor og aksesspecifikke dim.faktor.

Når De aktiverer preset nummer 0 (linie 0), så aktiverer De det henf.punkt, som De sidst har fastlagt i en manuel driftsart.

I driftsart PGM-test er cyklus 247 ikke virksom.

Cyklusparameter



- **Nummer på henf.punkt?:** Angiv nummeret på henføringspunktet fra preset-tabellen, der skal aktiveres. Indlæse-område 0 til 65535

Eksempel: NC-blokke

```
13 CYCL DEF 247 HENF.PUNKT FASTL.
```

```
Q339=4 ; HENF.PUNKT-NUMMER
```

Status-visning

I det yderligere status-display (STATUS POS.-VIS.) viser TNC'en det aktive preset-nummer efter dialogen **henf.p.**



11.5 SPEJLING (cyklus 8, DIN/ISO: G28)

Virkemåde

TNC'en kan udføre en bearbejdning i bearbejdningsplanet spejlvendt.

Spejlingen virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser aktive spejlsakser i det status-displayet.

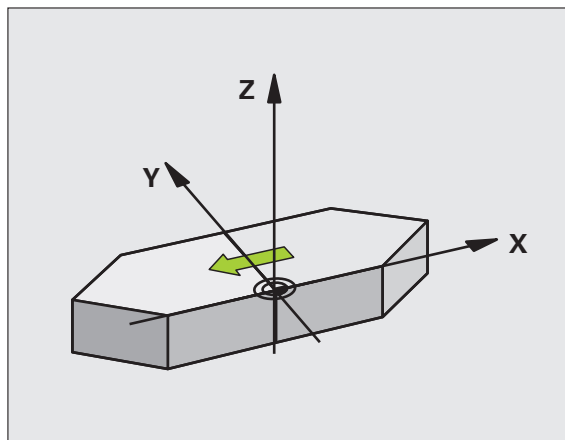
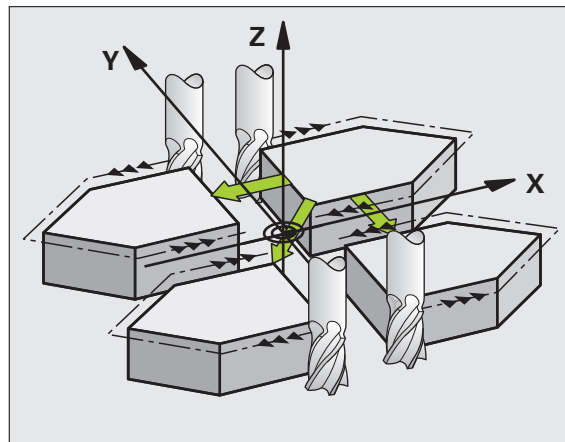
- Hvis De kun spejler én akse, ændrer omløbsretningen sig for værktøjet. Dette gælder ikke ved bearbejdningscykler.
- Hvis De spejler to akser, bibeholdes omløbsretningen.

Resultatet af spejlingen afhænger af stedet for nulpunktet:

- Nulpunktet ligger på konturen der skal spejles: Elementet bliver direkte spejlet om nulpunktet;
- Nulpunktet ligger udenfor konturen der skal spejles: Elementet flytter sig yderligere

Tilbagestilling

Cyklus SPEJLING programmeres påny med indlæsning NO ENT.



Pas på ved programmeringen!



Hvis De kun spejler én akse, ændrer omløbsretningen sig for fræsecyklus'en med 200er nummer. Undtagelse: Cyklus 208, med hvilken den i cyklus definerede omløbsretning bliver bibeholdt.

Cyklusparameter



- **Spejlende akse?::** Indlæs akse, der skal spejles; De kan spejle alle akser – inkl. drejeadser - med undtagelse af spindelaksen og den dertil hørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maksimalt tre akser Indlæse-område indtil 3 NC-akser **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Eksempel: NC-blokke

```
79 CYCL DEF 8.0 SPEJLING
```

```
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

11.6 DREJNING (cyklus 10, DIN/ISO: G73)

Virkemåde

Indenfor et program kan TNC'en dreje koordinatsystemet i bearbejdningsplanet om det aktive nulpunkt.

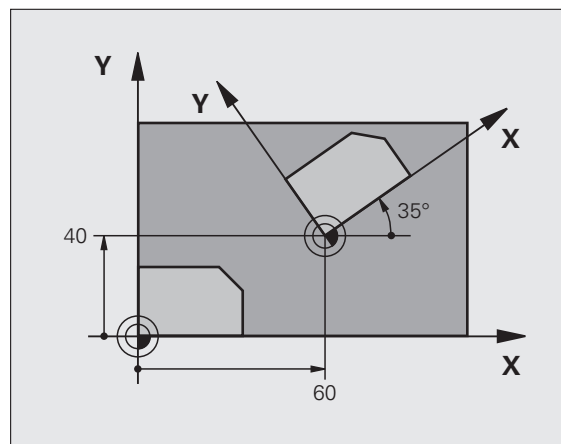
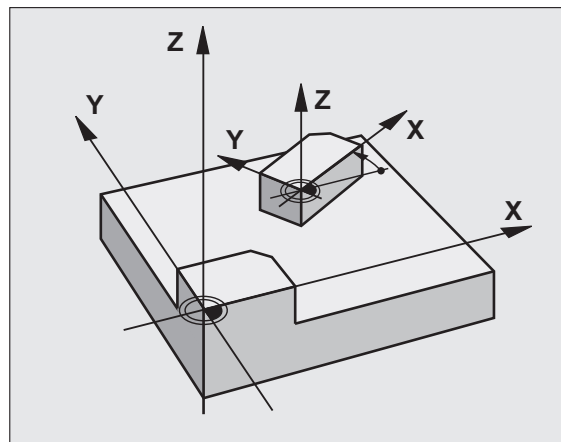
DREJNING'en virker fra sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive drejevinkel i det yderligere status-display.

Henføeringsakse for drejevinklen:

- X/Y-plan X-akse
- Y/Z-plan Y-akse
- Z/X-plan Z-akse

Tilbagestilling

Cyklus DREJNING programmeres påny med drejevinklen 0°.



Pas på ved programmeringen!



TNC'en ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus 10. evt. programmér radius-korrektur påny.

Efter at De har defineret cyklus 10, kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.

Cyklusparameter



- **Drejning:** Indlæs drejevinklen i grader (°).
Indlæseområde -360,000° til +360,000° (absolut eller inkrementalt)

Eksempel: NC-blokke

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 DREJNING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```



11.7 DIM.FAKTOR (cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Virkemåde

TNC'en kan indenfor et program forstørre eller formindske konturer. Således kan De eksempelvis tage hensyn til svind- og sletspånfaktorer.

DIM.FAKTOR virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive dim.faktor i status-displayet.

Dim.faktoren virker

- på alle tre koordinataksler samtidig
- på målangivelser i cykler

Forudsætning

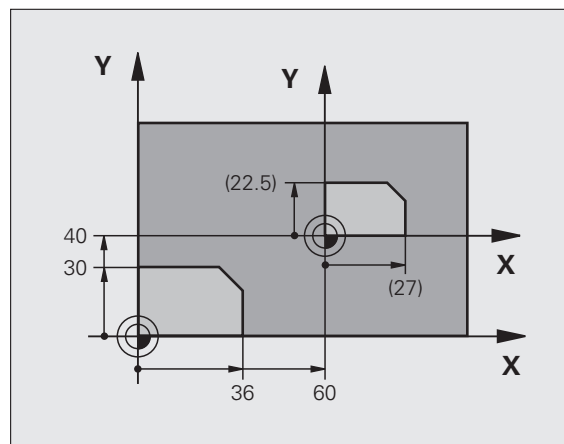
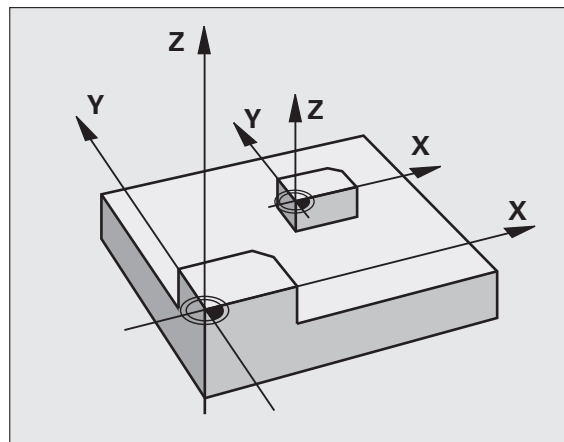
Før forstørrelsen hhv. formindskelsen skal nulpunktet være forskudt til en kant eller hjørne af konturen.

Forstørre: SCL større end 1 til 99,999 999

Formindske: SCL mindre en 1 til 0,000 001

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med dim.faktor 1.



Cyklusparameter



► **Faktor?**: Indlæs faktor SCL (eng.: scaling); TNC'en multiplicerer koordinater og radier med SCL (som beskrevet i "Virkning") Indlæse-område 0.000000 til 99.999999

Eksempel: NC-blokke

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 DIM.FAKTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```



11.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)

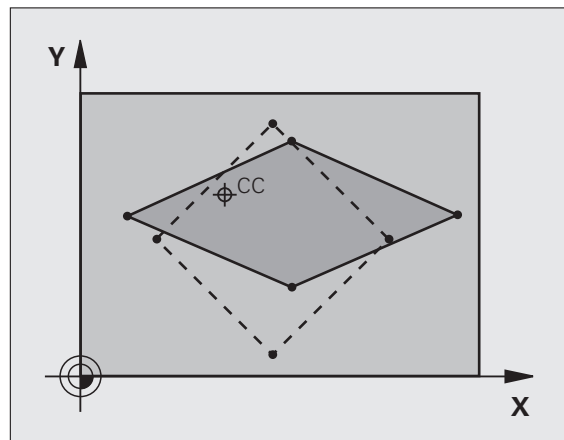
Virkemåde

Med cyklus 26 kan De tilgodese skrump- og overmåls-faktorer aksestspecifikt.

DIM.FAKTOR'en virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive dim.faktor i det yderligere status-display.

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med faktor 1 for den tilsvarende akse.



Pas på ved programmeringen!



Koordinataksler med positioner til cirkelbaner må De ikke med forskellige faktorer strække eller klemme.

For hver koordinat-akse kan De indlæse en egen akse-specifik dim.faktor.

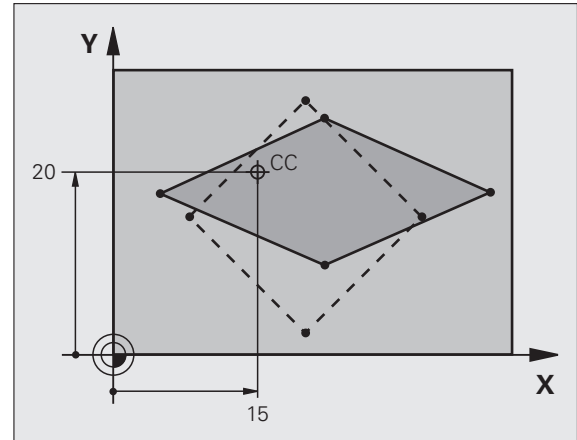
Yderligere lader koordinaterne til centrum sig programmere for alle dim.faktorer.

Konturen bliver strukket eller klemt fra centrum, altså ikke ubetinget fra og til det aktuelle nulpunkt - som ved cyklus 11 DIM.FAKTOR

Cyklusparameter



- **Akse og faktor:** Vælg pr. softkey koordinatakse(r) og faktor(er) for den aksestspecifikke strækning eller klemning. Indlæse-område 0.000000 til 99.999999
- **Centrum-koordinater:** Centrum for den aksestspecifikke strækning eller klemning Indlæse-område -99999.9999 til 99999.9999



Eksempel: NC-blokke

```

25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 DIM.FAKTOR AKSESP.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1
    
```



11.9 BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)

Virkemåde

I cyklus 19 definerer De stedet for bearbejdningsplanet - forstås som stedet for værktøjsaksen henført til det maskinfaste koordinatsystem - ved indlæsning af transformationsvinklen. De kan fastlægge stedet for bearbejdningsplanet på to måder:

- Indlæs stillingen af svingaksen direkte
- Beskrive stedet for bearbejdningsplanet gennem indtil tre drejninger (rumvinkel) af det **maskinfaste** koordinatsystem. Rumvinklen der skal indlæses får De, idet De lægger et snit lodret gennem det transformerede bearbejdningsplan og betragter snittet fra akse, som De vil transformere om. Med to rumvinkler er allerede alle ønskede værktøjspositioner entydigt defineret i rummet



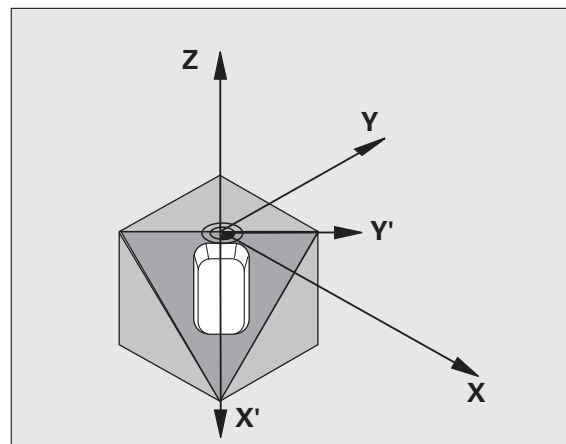
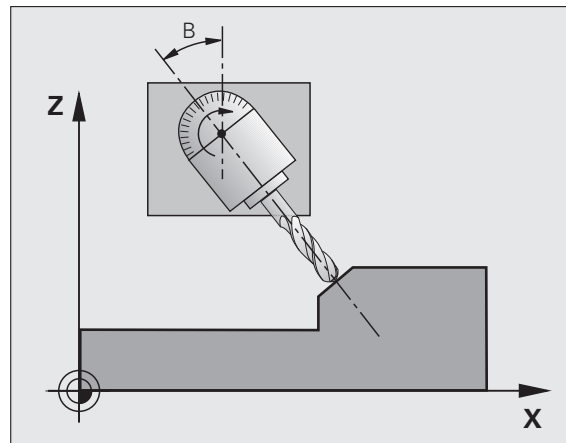
Pas på, at stedet for det transformerede koordinatsystem og hermed også kørselsbevægelser i det transformerede system afhænger af, hvorledes De beskriver det transformerede plan.

Hvis De programmerer stedet for bearbejdningsplanet med en rumvinkel, beregner TNC'en automatisk de derfor nødvendige vinkelstillinger af svingaksen og fastlægger disse i parametrene Q120 (A-akse) til Q122 (C-akse). Er to løsninger mulig, vælger TNC'en -gående ud fra nulstillingen af drejeaksen - den korteste vej.

Rækkefølgen af drejningerne for beregning af stedet for planet er fastlagt: Først drejer TNC'en A-aksen, derefter B-aksen og til slut C-aksen.

Cyklus 19 virker fra og med definitionen i programmet. Så snart De kører med en akse i det transformerede system, virker korrekturen for disse akser. Hvis korrekturen skal omregnes i alle akser, så skal De køre alle akser.

Hvis De har sat funktionen **transformere programafvikling** i driftsart manuel på **aktiv** bliver den i denne menu indførte vinkelværdi fra Zyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN overskrevet.



Pas på ved programmeringen!



Funktionerne for transformering af bearbejdningsplanet bliver tilpasset af maskinfabrikanten til TNC og maskine. Ved bestemte svinghoveder (rundborde) fastlægger maskinfabrikanten, om den i cyklus programmerede vinkel af TNC'en skal tolkes som koordinater til drejeaksen eller som en matematisk vinkel til et skråt plan. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



Da ikke programmerede drejeakseværdier grundlæggende altid bliver fortolket som uændrede værdier, skal De altid definere alle tre rumvinkler, også hvis én eller flere vinkler er lig 0.

Transformationen af bearbejdningsplanet sker altid om det aktive nulpunkt.

Når De anvender cyklus 19 med aktiv M120, så ophæver TNC'en automatisk radius-korrektoren og dermed også funktionen M120

Cyklusparameter



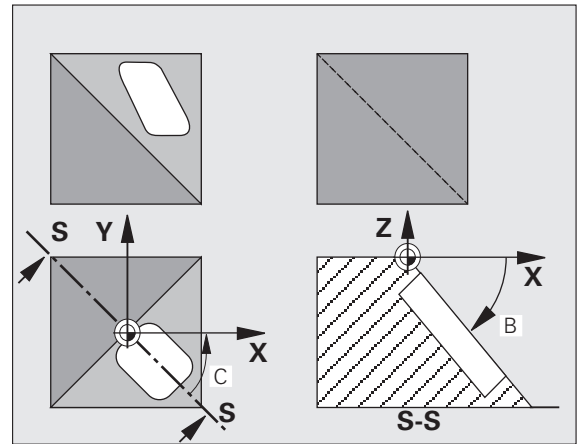
- **Drejeakse og -vinkel?**: Indlæs drejeakse med tilhørende drejevinkel; drejeakserne A, B og C programmeres med softkeys. Indlæse-område -360 000 til 360 000

Når TNC'en automatisk positionerer drejeakserne, så kan De endnu indlæse følgende parametre

- **Tilspænding? F=**: Kørselshastigheden for drejeaksen ved automatisk positionering Indlæse-område 0 til 99999.999
- **Sikkerheds-afstand ?** (inkremental): TNC'en positionerer svinghovedet således, at positionen, som fra forlængelsen af værktøjet med sikkerheds-afstand, ikke ændrer sig relativt til emnet Indlæse-område 0 til 99999.9999

Tilbagestilling

For at tilbagestille svingvinklen, defineres på ny cyklus BEARBEJDNINGSPLAN og for alle drejeakser indlæses 0°. Herefter defineres cyklus BEARBEJDNINGSPLAN endnu engang, og dialogspørgsmålet bekræftes med tasten NO ENT. Hermed sætter De funktionen inaktiv.



Positionere drejeakser



Maskinfabrikanten fastlægger, om cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, eller om De skal positionere drejeaksen i programmet manuelt. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Positionere drejeakser manuelt

Hvis cyklus 19 ikke automatisk positionerer drejeaksen, skal De positionere drejeaksen i en separat L-blok efter cyklus-definitionen.

Hvis De arbejder med aksevinkler, kan De definere akseværdierne direkte i en L-blok. Hvis De arbejder med rumvinkler, så anvender De de af cyklus 19 beskrevne Q-parametre **Q120** (A-akseværdi), **Q121** (B-akseværdi) og **Q122** (C-akseværdi).

NC-blokeksempel:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSPLAN	Definere rumvinkel for korrekturberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionere drejeakser med værdier, som cyklus 19 har beregnet
15 L Z+80 R0 FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan



De anvender ved mauel positionering grundlæggende altid de i Q-parametrene Q120 til Q122 gemte drejeaksepositioner!

Undgå funktioner som M94 (vinkelreducering), for ved multikald ikke at få uoverensstemmelser mellem Akt- og Sollpositioner for drejeaksen.



Positionere drejeakser automatisk

Hvis cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, gælder::

- TNC'en kan kun positionere styrede akser automatisk.
- I cyklus-definition skal De yderligere til transformationsvinklen indlæse en sikkerheds-afstand og en tilspænding, med hvilke transformationsaksen bliver positioneret.
- Anvend kun forindstillede værktøjer (hele værktøjslængden skal være defineret).
- Ved transformeringsforløb forbliver positionen af værktøjsspidsen næsten uændret overfor emnet.
- TNC'en udfører transformationen med den sidst programmerede tilspænding. Den maximalt opnåelige tilspænding afhænger af kompleksiteten af svinghovedet (rundbordet).

NC-blokeksempel:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSPLAN	Vinkel for korrekturberegning defineres
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Yderligere tilspænding ag afstand defineres
14 L Z+80 R0 FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan



Positions-visning i et transformeret system

De viste positioner (**SOLL** og **AKT**) og nulpunkt-visningen i det yderligere status-display henfører sig efter aktiveringen af cyklus 19 til det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter cyklus-definition altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før cyklus 19.

Arbejdsrum-overvågning

TNC'en kontrollerer i det transformerede koordinatsystem kun akserne til endekontakt, som skal køres Evt. afgiver TNC'en en fejlmelding.

Positionering i et transformeret system

Med hjælpe-funktion M130 kan De også i det transformerede system køre til positioner, som henfører sig til det utransformerede koordinatsystem, .

Også positioneringer med retlinieblokke som henfører sig til maskin-koordinatsystemet (blokke med M91 eller M92), lader sig udføre ved transformeret bearbejdningsplan. Begrænsninger:

- Positionering sker uden længdekorrektur
- Positionering sker uden maskingeometri-korrektur
- Værktøjs-radiuskorrektur er ikke tilladt

Kombination med andre koordinat-omregningscykler

Ved kombination af koordinat-omregningscykler skal man passe på, at transformation af bearbejdningsplanet altid sker om det aktive nulpunkt. De kan gennemføre en nulpunkt-forskydning før aktivering af cyklus 19: så forskyder De det "maskinfaste koordinatsystem".

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af cyklus 19, så forskyder De det "transformerede koordinatsystem".

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går det i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

1. Aktivere nulpunkt-forskydning
2. Bearbejdningsplan transformation aktiveres
3. Drejning aktiveres
- ...
- Emnebearbejdning
- ...
1. Tilbagestille drejning
2. Tilbagestille transformeret bearbejdningsplan
3. Tilbagestille nulpunkt-forskydning



Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN

1 Program fremstilling

- ▶ Værktøj defineres (bortfalder, hvis TOOL.T er aktiv), indlæs fuld værktøjs-længde
- ▶ Kald værktøj
- ▶ Spindelakse køres så meget fri, at der ved svingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne.
- ▶ evt. positionere drejeakse(n) med L-blok på tilsvarende vinkelværdi (afhængig af en maskin-parameter)
- ▶ evt. Aktivere nulpunkt-forskydning
- ▶ Cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN defineres; indlæs vinkelværdi for drejeaksen
- ▶ Alle hovedakser (X, Y, Z) køres, for at aktivere korrekturen.
- ▶ Programmér bearbejdningen som om den blev udført i det utransformerede plan
- ▶ evt. definér cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN med en anden vinkel, for at udføre en bearbejdning i en anden aksestilling. Det er i dette tilfælde ikke nødvendigt at tilbagestille cyklus 19, De kan direkte definere den nye vinkelstilling
- ▶ Cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN tilbagestilling; for alle drejeakser indlæses 0°
- ▶ Funktion BEARBEJDNINGSPLAN deaktivere; cyklus 19 defineres påny, bekræft dialogspørgsmål med NO ENT
- ▶ evt. Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
- ▶ Evt. positionere drejeaksen i 0°-stillingen

2 Opspænding af emnet

3 Henføringspunkt-fastlæggelse

- manuelt ved berøring
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem (se Bruger-håndbog Tastsystem-cykler, kapitel 2)
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem (se Bruger-håndbog Tastsystem-cykler, kapitel 3)

4 Start af et bearbejdningsprogram i driftsart programafvikling blokfølge

5 Driftsart manuel drift

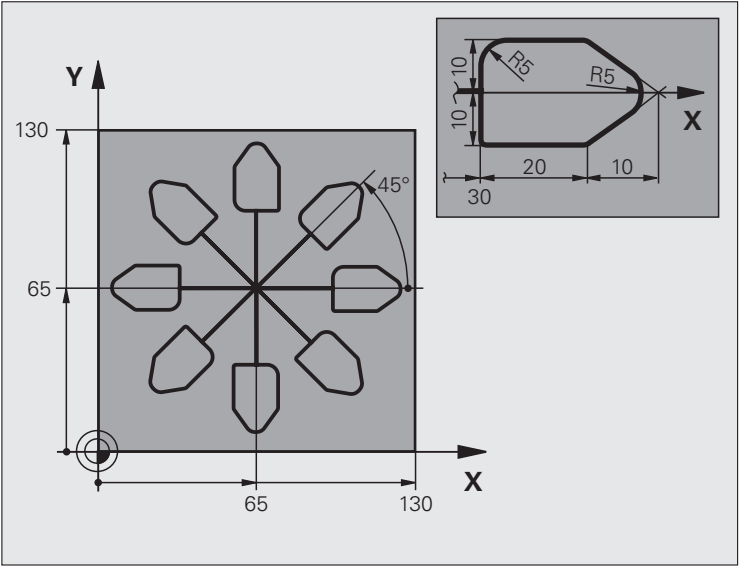
Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på INAKTIV. Indfør for alle drejeakser vinkelværdien 0° i menuen,

11.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Koordinat-omregningscykler

Program-afvikling

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram,

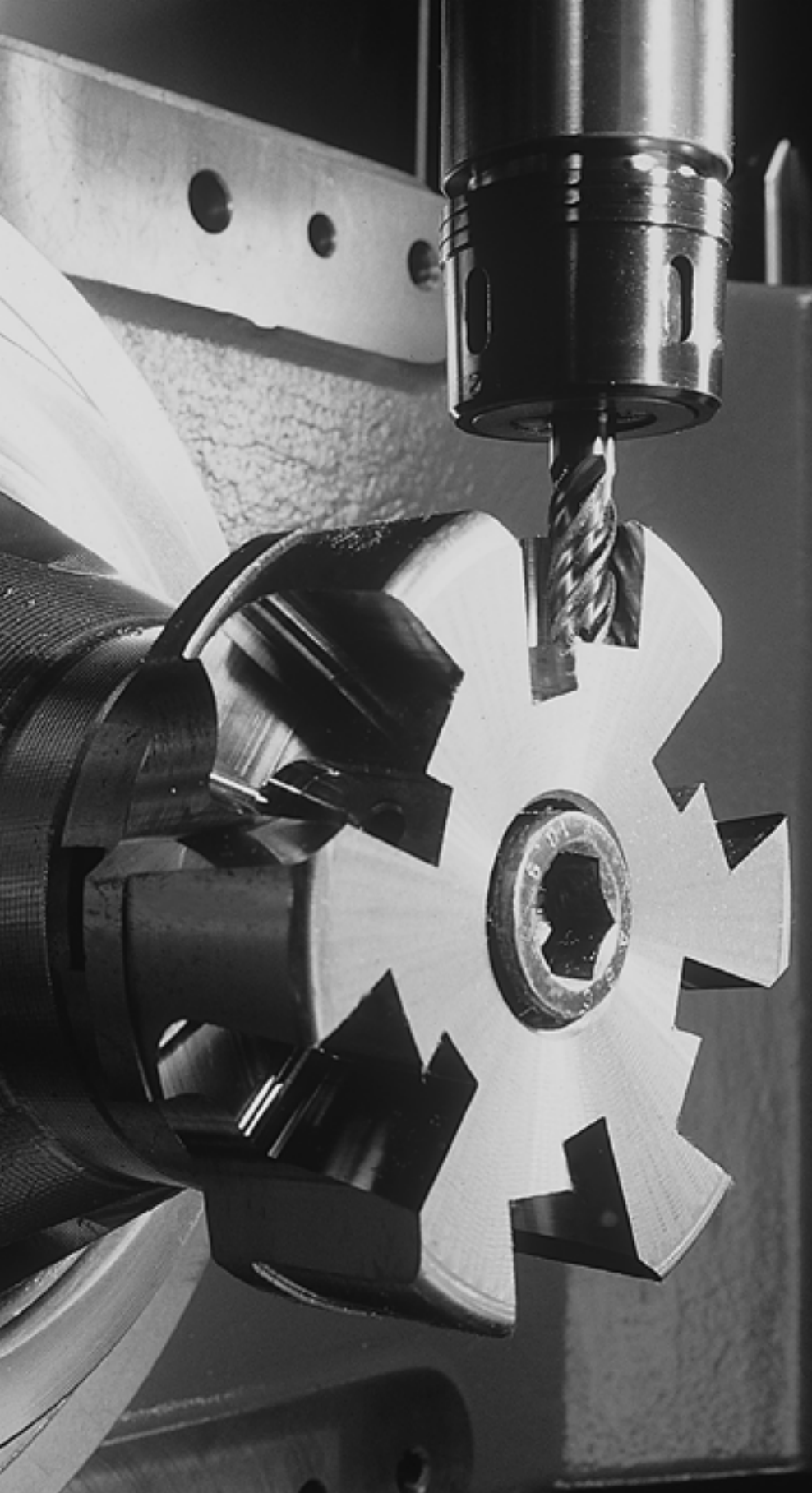


0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Nulpunkt-forskydning til centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
9 LBL 10	Sæt mærke for programdel-gentagelse
10 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Drej 45° inkrementalt
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
14 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
17 CYCL DEF 7.1 X+0	



18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	





12

**Cykler:
Specialfunktioner**



12.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller fire cykler til rådighed for følgende specialanvendelser:

Cyklus	Softkey	Side
9, DVÆLETID		Side 269
12 PROGRAM KALD		Side 270
13 SPINDEL-ORIENTERING		Side 272
32 TOLERANCE		Side 273

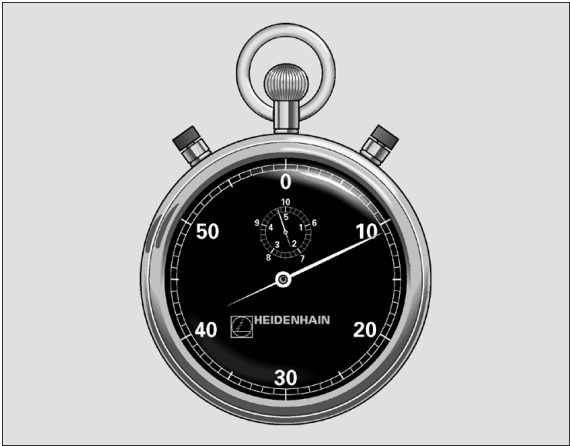


12.2 DVÆLETID (cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funktion

Programafviklingen bliver standset med varigheden af DVÆLETID. En dvæletid kan eksempelvis tjene for et spånbrud.

Cyklus virker fra og med sin definition i programmet. Modalt virkende (blivende) tilstande bliver herved ikke influeret, som f.eks. rotationen af spindelen.



Eksempel: NC-blokke

```
89 CYCL DEF 9.0 DVÆLETID
90 CYCL DEF 9.1 DV.TID 1.5
```

Cyklusparameter



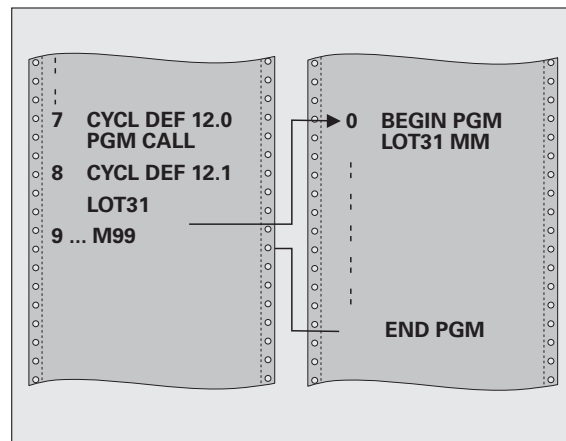
► **Dvæletid i sekunder:** Indlæs dvæletiden i sekunder
Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt



12.3 PROGRAM-KALD (cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Cyklusfunktion

De kan vilkårlige bearbejdnings-programmer, som f.eks. specielle borecykler eller geometri-moduler, ligestille med en bearbejdnings-cyklus. De kalder så dette program lige som en cyklus.



Pas på ved programmeringen!



Det kaldte program skal vær gemt på TNC'ens harddisk.

Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det i cyklus deklarerede program stå i det samme bibliotek som det kaldende program.

Hvis det som cyklus deklareret program ikke står i samme bibliotek som programmet, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Hvis De vil deklarere et DIN/ISO-program som cyklus, så indlæser De fil-type.I efter program-navnet.

Q-parametre virker ved et program-kald med cyklus 12 grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også har indvirkning på det kaldende program

Cyklusparameter



- **Program-navn:** Navnet på programmet der skal kaldes evt. med stien, i hvilken programmet står, eller
- vælg med softkey VÆLGE aktivere File-Select-Dialog og programmet der kaldes

Programmet kalder De med

- CYCL CALL (separat blok) eller
- M99 (blokvis) eller
- M89 (bliver udført efter hver positionerings-blok)

Eksempel: Deklarere program 50 som cyklus og kalde 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
```



12.4 SPINDEL-ORIENTERING (cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Cyklusfunktion



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

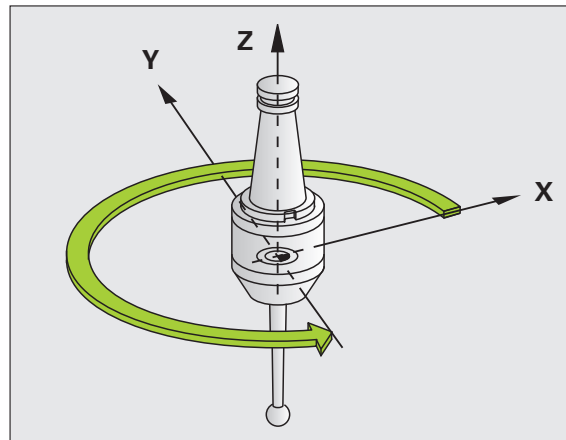
TNC kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje i en bestemt position med en vinkel.

Spindel-orienteringen er f.eks. nødvendig

- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte vekselpositioner for værktøjet
- for opretning af sende- og modtagevinduer af 3D-tastsystemer med infrarød-overførsel

Den i cyklus definerede vinkelstilling positionerer TNC'en ved programmering af M19 eller M20 (maskinafhængig).

Hvis De programmerer M19, hhv. M20, uden først at have defineret cyklus 13, så positionerer TNC'en hovedspindelen på en vinkelværdi, der er fastlagt maskinfabrikanten (se maskinhåndbogen).



Eksempel: NC-blokke

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180

Pas på ved programmeringen!



I bearbejdningscyklerne 202, 204 og 209 bliver den interne cyklus 13 anvendt. Vær opmærksom på Deres NC-program, at De evt. skal programmere cyklus 13 påny efter en af ovennævnte bearbejdningscykler.

Cyklusparameter



- **Orienteringsvinkel:** Indlæs vinkel henført til vinkel-henføringsaksen i arbejdsplanet Indlæse-område: 0,0000° til 360,0000°

12.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62)

Cyklusfunktion



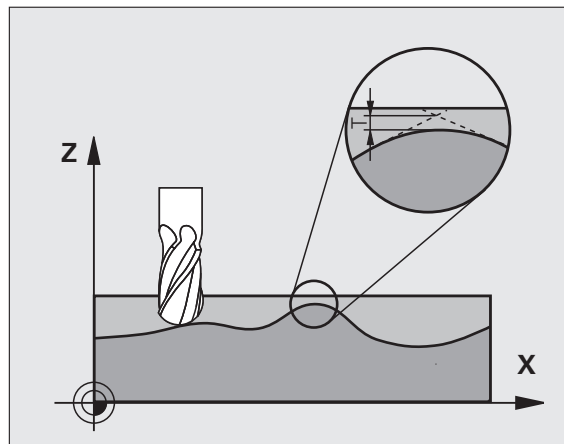
Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Gennem angivelserne i cyklus 32 kan De påvirke resultatet ved HSC-bearbejdning hvad angår nøjagtighed, overfladegodhed og hastighed, såfremt TNC'en er blevet tilpasset til de maskinspecifikke egenskaber.

TNC'en udglatte automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuierligt på emne-overfladen og skåner herved maskinmekanikken.. Yderligere virker den i cyklus definerede tolerance også ved kørselsbevægelser på cirkelbuer.

Om nødvendigt, reducerer TNC'en automatisk den programmerede tilspænding, så at programmet altid bliver afviklet "rykfrit" med den hurtigst mulige hastighed af TNC'en. **Også når TNC'en kører med ikke reduceret hastighed bliver den af Dem definerede tolerance grundlæggende altid overholdt.** Jo større De definerer tolerancen, desto hurtigere kan TNC'en køre.

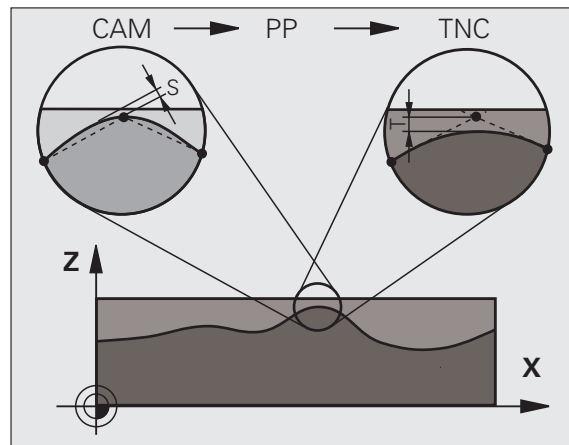
Ved glatningen af konturen opstår en afvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**toleranceværdi**) er fastlagt i en maskin-parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus **32** kan De den forindstillede toleranceværdi ændre og vælge forskellige filterindstillinger, forudsagt at maskinfabrikanten bruger disse indstillingsmuligheder.



Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system

Den væsentligste faktor der kan påvirke ved den eksterne NC-programfremstilling er den i CAM-systemet definerbare kordefejl S . Med kordefejlen definerer den maksimale punktafstand sig med et postprocessor (PP) genereret NC-program. Er kordefejlen lig med eller mindre end den i cyklus 32 valgte toleranceværdi T , så kan TNC'en glatte konturpunkterne, såfremt gennem specielle maskinindstillinger den programmerede tilspænding ikke bliver begrænset.

En optimal glatning af konturen opnår De, hvis De vælger toleranceværdien i cyklus 32 mellem 1,1 og 2-gange CAM-kordefejlen.



Pas på ved programmeringen!



Ved meget små toleranceværdier kan maskinen ikke mere bearbejde konturen rykfrit. Rumlen ikke ved manglende regnepræstation i TNC'en, men den kensgerning, at TNC'en tilkører konturovergangene næsten eksakt, må kørselshastigheden altså reduceres drastigt.

Cyklus 32 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

TNC'en tilbagestiller cyklus 32, når De

- cyklus 32 definere påny og bekræfter dialogspørgsmålet efter **toleranceværdien** med NO ENT
- med tasten PGM MGT vælger et nyt program

Efter at De har tilbagestillet cyklus 32, aktiverer TNC'en igen den med maskin-parameter forindstillede tolerance.

Den indlæste toleranceværdi T bliver af TNC'en fortolket i MM-programmer i måleenheden mm og i et tomme-program i måleenheden tomme.

Hvis De indlæser et program med cyklus 32, der indeholder som cyklusparameter kun **toleranceværdien** T, indfører TNC'en evt. begge de resterende parametre med værdien 0.

Ved mere og mere toleranceindlæsning formindsker cirkelbevægelsen i regelen cirkeldiameteren. Hvis på Deres maskine HSC-filteret er aktivt (evt. ved forespørgsel hos maskinfabrikanten), kan cirklen også blive større.

Hvis cyklus 32 er aktiv, viser TNC'en i det yderligere status-display, fanen **CYC** for den definerede cyklus 32-parameter.

Cyklusparameteren **HSC-MODE** og **TA** bliver ikke udnyttet af TNC'en. Indlæsningen er af kompatibilitets-grunde mulig, men har ingen virkning.



Cyklusparameter



- ▶ **Toleranceværdi T:** Tilladelige konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer)
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **HSC-MODE, sletfræse=0, skrubbe=1** (virker ikke på TNC 320) Aktivere filter:
 - Indlæseværdi 0:
Fræse med højere konturnøjagtighed. TNC'en anvender de af maskinfabrikanten definerede sletfræs-filterindstillinger.
 - Indlæseværdi 1:
Fræse med højere tilspændings-hastighed. TNC'en anvender de af maskinfabrikanten definerede skrubbe-filterindstillinger TNC'en arbejder med optimal glatning af konturpunkter hvad der fører til en reducere af bearbejdningstiden
- ▶ **Tolerance for drejeaksen TA** (virkert ikke på TNC 320): Tilladelig positionsafvigelse fra drejeaksen i grader med aktiv M128. TNC'en reducerer altid banetilspændingen således, at ved fleraksede bevægelser kører den langsomste akse med sin maximale tilspænding. I regelen er drejeaksen væsentlig langsommere end linærakser. Ved indlæsning af en stor tolerance (f.eks. 10°), kan De forkorte bearbejdningstiden væsentlig ved fleraksede bearbejdnings-programmer, da TNC'en så ikke altid skal køre drejeaksen til den forudgivne Soll-position. Konturen bliver med indlæsning af drejeakse-tolerance ikke beskadiget. Den ændrer udelukkende stillingen af drejeaksen henført til emne-overfladen
Indlæseområde 0 til 179.9999

Eksempel: NC-blokke

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
```

```
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
```

```
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```




13

Arbejde med
tastsystemcykler



13.1 Generelt om tastsystemcykler



HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.



TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Funktionsmåde

Når TNC'en afvikler en tastsystem-cyklus, kører 3D-tastsystemet akseparallellet hen til emnet (også ved aktiv grunddrejning og ved transformeret bearbejdningsplan). Maskinfabrikanten fastlægger tast-tilspændingen i en maskin-parameter (se "Før De arbejder med tastsystem-cyklus" længere fremme i dette kapitel).

Når taststiften berører emnet,

- sender 3D-tastsystemet et signal til TNC'en: Koordinaterne til den tastede position bliver gemt
- standser 3D-tastsystemet og
- kører i ilgang tilbage til startpositionen for tastforløbet

Bliver taststiften ikke udbøjet indenfor en fastlagt vej, afgiver TNC'en en hertil svarende fejlmelding (vejen: **DIST** fra tastsystem-tabellen).

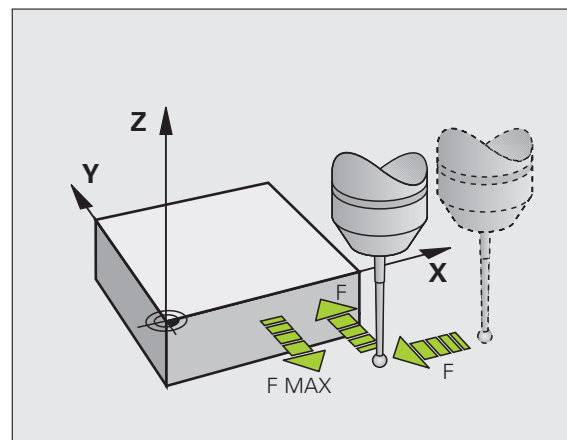
Tilgodese en grunddrejning i manuel drift

TNC'en tilgodeser ved tastforløbet en aktiv grunddrejning og kører skråt til emnet.

Tastsystem-cyklus i driftsart manuel og el. håndhjul

TNC'en stiller i driftsart manuel og el.håndhjul Håndhjul tastsystemcyklus til rådighed, med hvilke De kan:

- Kalibrerer tastsystemet
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter



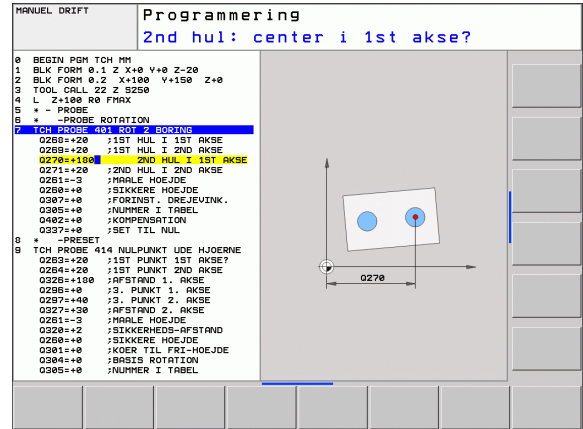
Tastsystemcykler for automatisk-drift

Ved siden af tastsystem-cyklerne, som De anvender i driftsart manuel og el. håndhjul, stiller TNC'en et stort antal cykler til rådighed for de mest forskellige anvendelsesmuligheder i automatisk-drift:

- Kalibrering af et kontakt tastsystem
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter
- Automatisk emne-kontrol
- Automatisk værktøjs-opmåling

Tastsystem-cykler programmerer De i driftsart program-indlagring/editering med tasten TOUCH PROBE. Anvendelse af tastsystem-cykler med numre fra 400, ligesom nyere bearbejdningscykler, Q-parameter som overføringsparameter. Parametre med samme funktion, som TNC'en behøver i forskellige cykler, har altid det samme nummer: f.eks. Q260 er altid sikker højde, Q261 altid målehøjde osv.

For at forenkle programmeringen, viser TNC'en under cyklus-definitionen et hjælpebillede. I hjælpebilledet er parameteren som De skal indlæse vist med lys baggrund, (se billedet til højre).



Definering af tastsystem-cyklus i driftsart indlagring/editering



- ▶ Softkey-listen viser - inddelt i grupper - alle til rådighed værende tastsystem-funktioner
- ▶ Vælg tastcyklus-gruppe, f.eks. henføringspunkt-fastlæggelse. Cykler for automatisk værktøjs-opmåling står kun til rådighed, hvis Deres maskine er forberedt til det
- ▶ Vælg cyklus, f.eks. henføringspunkt-fastlæggelse lommemidte. TNC'en åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder TNC'en i den højre billedskærms halvdel en grafik, i hvilken parameteren der skal indlæses vises på en lys baggrund.
- ▶ Indlæs alle de af TNC'en krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten ENT
- ▶ TNC'en afslutter dialogen, efter at De har indlæst alle de krævede data.

Målecyklus-gruppe	Softkey	Side
Cykler for automatisk registrering og kompenserings af en emne-skråflade		Side 288
Cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse		Side 310
Cykler for automatisk emne-kontrol		Side 364
Specialcykler		Side 414
Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)		Side 418

Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 410 HENF.PKT. INDV. FIRKANT
Q321=+50 ;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50 ;MIDTE 2. AKSE
Q323=60 ;1. SIDE-LÆNGDE
Q324=20 ;2. SIDE-LÆNGDE
Q261=-5 ;MÅLEHØJDE
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20 ;SIKKER HØJDE
Q301=0 ;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q305=10 ;NR. I TABELLEN
Q331=+0 ;HENF.PUNKT
Q332=+0 ;HENF.PUNKT
Q303=+1 ;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381=1 ;TASTE TS-AKSE
Q382=+85 ;1. KØ. FOR TS-AKSE
Q383=+50 ;2. KØ. FOR TS-AKSE
Q384=+0 ;3. KØ. FOR TS-AKSE
Q333=+0 ;HENF.PUNKT



13.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler!

For at kunne dække det størst mulige anvendelsesområde for måleopgaver, står med maskin-parametrene indstillingsmuligheder til rådighed, som grundlæggende fastlægger forholdene for alle tastsystem-cykler:

Maksimal kørselsvej til tastpunktet: **DIST** i tastsystem-tabellen

Når taststiften indenfor den i **DIST** fastlagte vej ikke bliver udbøjet, afgiver TNC'en en fejlmelding.

Sikkerheds-afstand til tastpunktet: **SET_UP** i tastsystem-tabellen

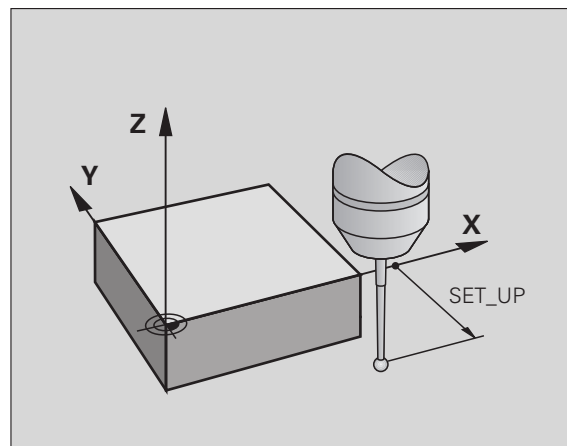
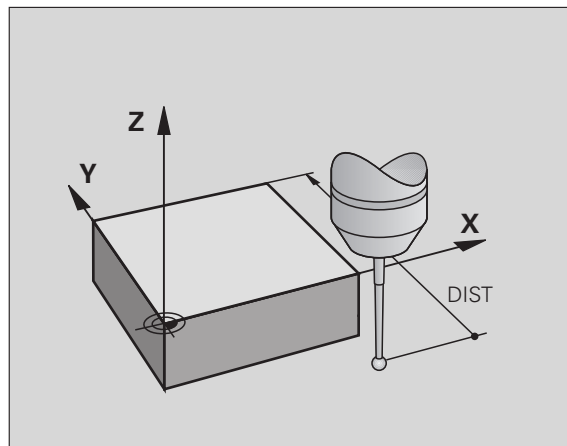
I **SET_UP** fastlægger De, hvor langt TNC'en skal forpositionere tastsystemet fra det definerede – hhv. af cyklus beregnede – tastpunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastsystemcykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til **SET_UP**.

Orienter et infrarødt-tastsystem på den programmerede tastretning: **TRACK** i tastsystem-tabellen

For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med **TRACK** = ON opnå, at et Infrarødt-tastsystem før hvert tastforløb orienteres i retning af den programmerede tastretning. Taststiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning.



Hvis De ændrer **TRACK** = ON, så skal De kalibrere tastsystemet påny.



Kontakt tastsystem, tasttilspænding: F i tastsystem-tabellen

I **F** fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC'en skal taste emnet.

Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: FMAX

I **FMAX** fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC'en forpositionerer tastsystemet, hhv. positionerer mellem målepunkterne.

Kontakt tastsystem, ilgang for positioneringsbevægelser: F_PREPOS i tastsystem-tabellen

I **F_PREPOS** fastlægger De, om TNC'en skal positionere tastsystemet med den i **FMAX** definerede tilspænding, eller i maskin-ilgang.

- Indlæseværdi = **FMAX_PROBE**: Positionere med tilspændingen fra **FMAX**
- Indlæseværdi = **FMAX_MASKINE**: Forpositionere med maskin-ilgang

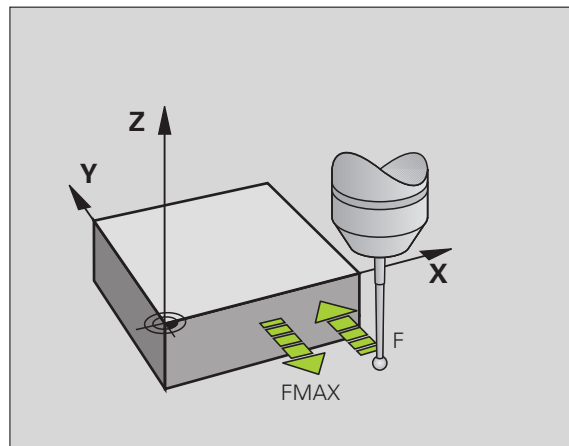
Multiplum-måling

For at forhøje målesikkerheden, kan TNC'en udføre alle tastforløb indtil tre gange efter hinanden. De fastlægger antallet af målinger i maskin-parameter **ProbeSettings > Konfigurering af tastforholdene > Automatik-drift: Multiplummåling ved tastfunktioner**. Afviger de målte positionsværdier for meget fra hinanden, afgiver TNC'en en fejlmelding (grænseværdi fastlagt i **tillidsområde for multiplummåling**). Med multiplum-målingen kan De evt. registrere tilfældige målefejl, som f.eks. opstår på grund af tilsmudsning.

Ligger måleværdien indenfor tillidsområdet, gemmer TNC'en middelværdien af de registrerede positioner.

Tillidsområde for multiplum måling

Når De gennemfører en multiplum måling, lægger De værdierne i maskin-parametrene **ProbeSettings > konfigurering af tastforholdene > automatik-drift: Tillidsområde for multiplum måling**, som måleværdierne må afvige fra hinanden. Overskrider forskellen af måleværdien fra den af Dem definerede værdi, afgiver TNC'en en fejlmelding.



Afvikle tastsystemcykler

Alle tastsystemcykler er DEF-aktive. TNC'en afvikler altså en cyklus automatisk, når i programafviklingen cyklus-definitionen bliver afviklet af TNC'en.



Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.



Tastsystem-cyklerne 408 til 419 må De også gerne afvikle med aktiv grunddrejning. De skal dog passe på, at vinklen for grunddrejningen ikke mere ændres, når De efter målecyklus'en med cyklus 7 Nulpunkt-forskydning arbejder fra nulpunkt-tabellen.

Tastsystem-cykler med et nummer større end 400 forpositionerer tastsystemet efter en positioneringslogik:

- Er de aktuelle koordinater til taststift-sydpolen mindre end koordinaterne til sikker højde (defineret i cyklus), så trækker TNC'en tastsystemet først tilbage i tastsystemaksen til sikker højde og positionerer herefter i bearbejdningsplanet til første tastpunkt
- Er de aktuelle koordinater til taststift-sydpolen større end koordinaterne til sikker højde, positionerer TNC'en tastsystemet først i bearbejdningsplanet til det første tastpunkt og derefter i tastsystemaksen direkte til målehøjden



13.3 Tastsystem-tabel

Generelt

I tastsystem-tabellen er forskellige data gemt, som bestemmer forholdene ved tastforløb. Hvis De på deres maskine har indsat flere tastsystemer, kan De til hvert tastsystem gemme separate data.

Editere tastsystem-tabellen

For at kunne editere tastsystem-tabellen går De frem som følger:



- Vælg driftsart manuel



- Vælg tastfunktioner: Tryk softkey TAST-FUNKTIONER. TNC'en viser yderligere softkeys: Se tabellen for oven



- Vælg tastsystem-tabel: Tryk softkey TASTSYSTEM-TABEL



- Sæt softkey EDITERING på INDE
- Vælg med piltasten den ønskede indstilling
- Gennemfør den ønskede ændring
- Forlade tastsystem-tabellen: Tryk softkey SLUT

EDITOR TABEL							PROGRAMTEST
Valg af tastsystem							
Fil: tnc:\table\tchprobe.tp							LINIE: 0 >>
NO	TYPE	CAL_OF1	CAL_OF2	CAL_ANG	F	FMAX	TIME
1	TS120	+0	+0	0	500	+2000	
2	TS120	+0	+0	0	500	+2000	

BEGYND

SLUT

SIDE

SIDE

REDIGERER OFF ON

FIND

SLUT

Tastsystem-data

Fork.	Indlæsning	Dialog
NO	Nummeret på tastsystemet: Dette nummer skal De indføre i værktøjstabellen (spalte: TP_NO) under det tilsvarende værktøjsnummer	–
TYPE	Udvalg af de anvendte tastsystemer	Valg af tastsystem?
CAL_OF1	Forskydning af tastsystem-aksen til spindelaksen i hovedaksen	TS-centerforskydning hovedakse? [mm]
CAL_OF2	Forskydning af tastsystem-aksen til spindelaksen i sideaksen	TS-centerforskydning sideakse? [mm]
CAL_ANG	TNC'en orienterer tastsystemet for kalibreringen hhv. tastning på orienteringsvinklen (hvis orientering er mulig)	Spindelvinkel ved kalibrering?
F	Tilspændingen, med hvilken TNC'en skal taste emnet	Tast-tilspænding? [mm/min]
FMAX	Tilspændingen, med hvilken tastsystemet forpositionerer, hhv. bliver positioneret mellem målepunkterne	Ilgang i tast-cyklus? [mm/min]
DIST	Hvis taststiften ikke udbøjes indenfor de her definerede værdier, afgiver TNC'en en fejlmelding.	Maksimal målevej? [mm]
SET_UP	Med SET_UP fastlægger De, hvor langt væk TNC'en skal forpositioner tastsystemet fra det definerede - hhv. af cyklus beregnede - tastpunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastsystem-cykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til maskin-parameter SET_UP	Sikkerheds-afstand ? [mm]
F_PREPOS	Fastlægge hastigheden ved forpositionering: ■ Forpositionering med hastigheden fra FMAX: FMAX_PROBE ■ Forpositionering med maskin-tilgang: FMAX_MASKINE	Forposition. med ilgang? ENT/NO ENT
TRACK	For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med TRACK = ON opnå, at TNC'en orienterer et infrarødt-tastsystem før hver tastforløb i retning af den programmerede tastretning. Taststiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning. ■ ON: Gennemføre en spindel-efterføring ■ OFF: Ikke gennemføre en spindel-efterføring	Tastsystem orient.? Ja=ENT, Nej=NOENT







14

**Tastsystemcykler:
Automatisk
fremskaffelse af skrå
emneflade**



14.1 Grundlaget

Oversigt



Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.



TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

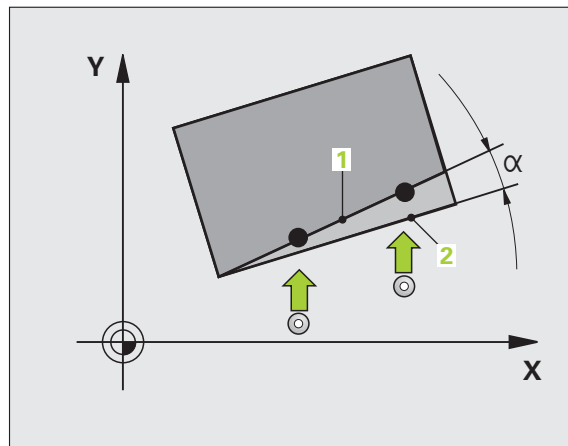
TNC'en stiller fem cykler til rådighed, med hvilke De kan registrere og kompensere en emne-skråflade. Yderligere kan De med cyklus 404 tilbagestille en grunddrejning:

Cyklus	Softkey	Side
400 GRUNDDREJNING Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion grunddrejning		Side 290
401 ROT 2 BORINGER Automatisk registrering med to borer, kompensation med funktion grunddrejning		Side 293
402 ROT 2 TAPPE Automatisk registrering med to tappe, kompensation med funktion grunddrejning		Side 296
403 ROT MED DREJEAKSE Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion rundbordsdrejning		Side 299
405 ROT MED C-AKSE Automatisk opretning af en vinkelforskydning mellem et borings-midtpunkt og den positive Y-akse, kompensation med en rundbords-drejning		Side 303
404 FASTLÆG GRUNDDREJNING Fastlæg en vilkårlig grunddrejning		Side 302



Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner

Med cyklerne 400, 401 og 402 kan De med parameter Q307 **forindstille grunddrejning** fastlægge, om resultatet af målingen skal korrigeres med en kendt vinkel α (se billedet til højre). Herved kan De måle grunddrejningen på en vilkårlig retlinie **1** på emnet og fremstille henføringen til den egentlige 0°-retning **2**.



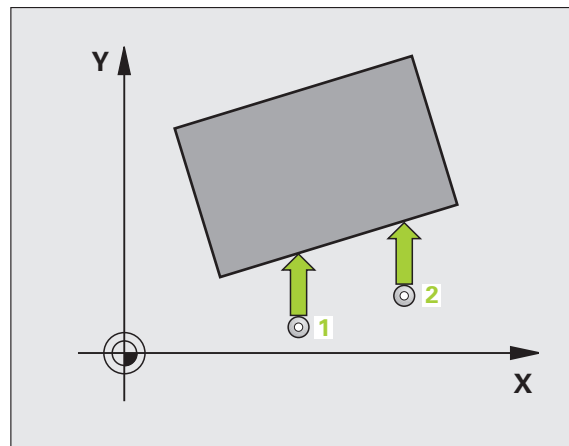
14.1 Grundlaget

14.2 GRUNDDREJNING (cyklus 400, DIN/ISO: G400)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 400 fremskaffer ved måling af to punkter, som skal ligge på en retlinie, en emne-skråflade. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC'en den målte værdi.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til det programmerede tastpunkt **1**. TNC'en forskyder hermed tastsystemet med sikkerheds-afstanden imod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**)
- 3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet tilbage til sikkerheds højde og gennemfører den fremskaffede grunddrejning



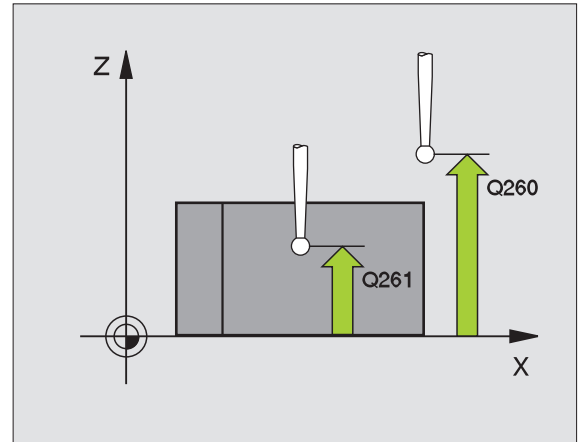
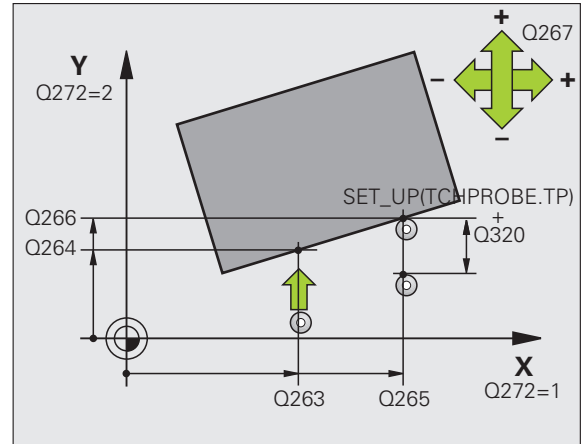
Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC'en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

14.2 GRUNDDREJNING (cyklus 400, DIN/ISO: G400)



- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- **Forindstilling grunddrejning** Q307 (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinie, indlæses vinklen til henførings-retlinien. TNC'en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien.
Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Preset-nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC'en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger TNC'en den fremskaffede grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel
Indlæseområde 0 til 2999

Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 400 GRUNDDREJNING	
Q263=+10	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+3.5	;1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+25	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+2	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=2	;MÅLEAKSE
Q267=+1	;KØRSELSRETNING
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL S. HØJDE
Q307=0	;FORINDST. GRUNDDR.
Q305=0	;NR. I TABELLEN

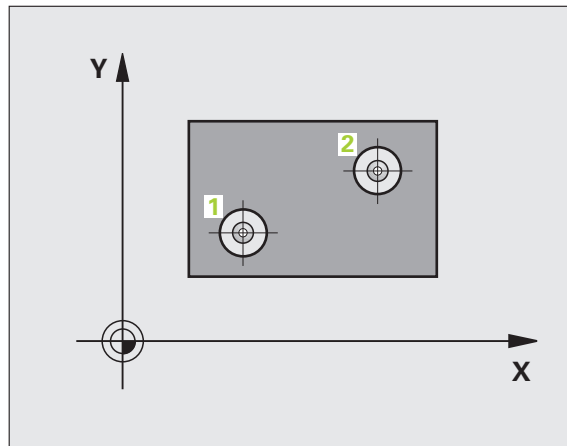


14.3 GRUNDDREJNING med to boringer (cyklus 401, DIN/ISO: G401)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 401 registrerer midtpunktet af to boringer. Herefter beregner TNC'en vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og forbindelses retlinien mellem borings-midtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC'en den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til det indlæste midtpunkt for den første boring **1**
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
- 5 Til slut kører TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den fremskaffede grunddrejning



Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC'en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender TNC'en automatisk følgende drejeakser:

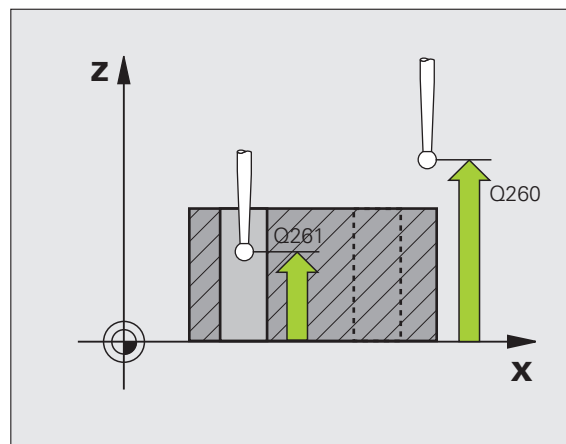
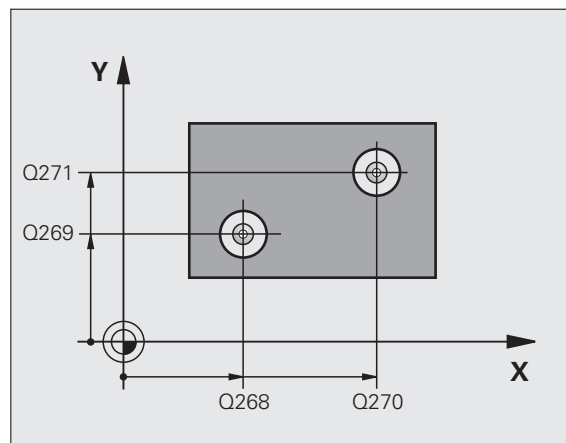
- C med værktøjs-akse Z
- B med værktøjsakse-akse Y
- A med værktøjs-akse X



Cyklusparameter



- ▶ **1. Boring: Midte 1. Akse** Q268 (absolut): Midtpunkt af den første boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1. Boring: Midte 2. Akse** Q269 (absolut): Midtpunkt af den første boring i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2. Boring: Midte 1. Akse** Q270 (absolut): Midtpunkt af den anden boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2. Boring: Midte 2. Akse** Q271 (absolut): Midtpunkt af den anden boring i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Forindstilling grunddrejning** Q307 (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henhøre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinie, indlæses vinklen til henførings-retlinien. TNC'en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien. Indlæseområde -360.000 til 360.000



- **Preset-nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC'en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger TNC'en den fremskaffede grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel. Parameteren har ingen virkning, hvis skråfladen skal kompenseres med rundbordsdrejning (**Q402=1**). I dette tilfælde bliver skråfladen ikke gemt som en vinkelværdi. Indlæseområde 0 til 2999.
- **Grunddrejning/opretning** Q402: Fastlægge, om TNC'en skal sætte den fremskaffede skråflade som en grunddrejning, eller skal oprette den pr. rundbordsdrejning:
 - 0:** Fastlæg grunddrejning
 - 1:** Udføre rundbordsdrejning
 Hvis De vælger rundbordsdrejning, så gemmer TNC'en ikke den fremskaffede skråflade, heller ikke hvis De i parameter **Q305** har defineret en tabellinie.
- **Nulstilling efter opretning** Q337: Fastlæg, om TNC'en skal sætte visningen af den oprettede drejeakse på 0:
 - 0:** Visning af drejeaksen efter opretningen ikke sættes på 0
 - 1:** Visning af drejeaksen efter opretningen sættes på 0
 TNC'en sætter så kun visningen = 0, når De har defineret **Q402=1**.

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	401	ROT	2	BORINGER
Q268=-37						;1. MIDTE 1. AKSE
Q269=+12						;1. MIDTE 2. AKSE
Q270=+75						;2. MIDTE 1. AKSE
Q271=+20						;2. MIDTE 2. AKSE
Q261=-5						;MÅLEHØJDE
Q260=+20						;SIKKER HØJDE
Q307=0						;FORINDST. GRUNDDR.
Q305=0						;NR. I TABELLEN
Q402=0						;OPRETTE
Q337=0						;NULSTILLE

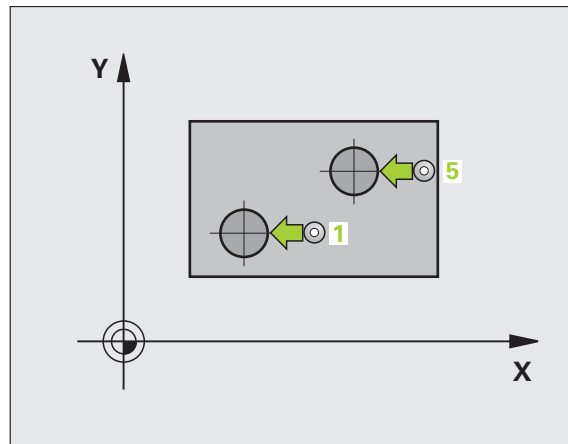


14.4 GRUNDDREJNING med to tappe (tastsystem-cyklus 402, DIN/ISO: G402)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 402 registrerer midtpunktet for to tappe. Herefter beregner TNC'en vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og forbindelses retlinien mellem tap-midtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC'en den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte FMAX) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1** for den første tap.
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste **målehøjde 1** og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt. Mellem de hver gang med 90° forskudte tastpunkter kører tastsystemet på en cirkelbue
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til tastpunktet **5** for den anden tap
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste **målehøjde 2** og registrerer med fire tastninger det andet tap-midtpunkt
- 5 Til slut kører TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den fremskaffede grunddrejning



Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC'en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

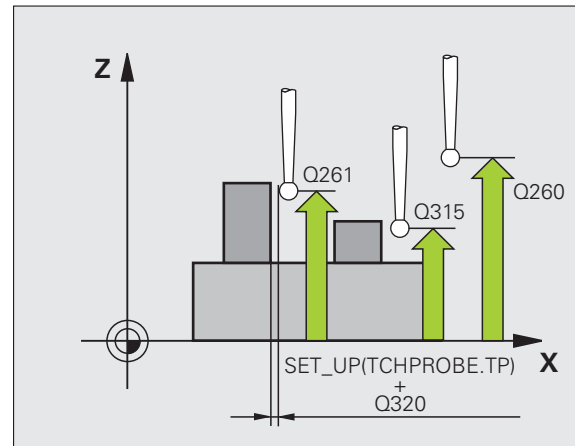
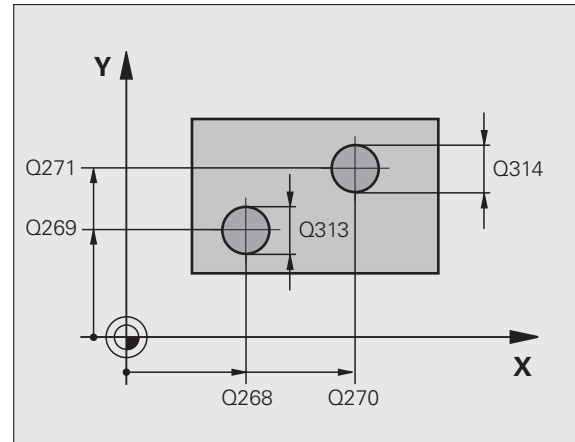
Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender TNC'en automatisk følgende drejeakser:

- C med værktøjs-akse Z
- B med værktøjsakse-akse Y
- A med værktøjs-akse X

Cyklusparameter



- ▶ **1. Tap: Midte 1. Akse** (absolut): Midtpunkt af den første tap i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1. Tap: Midte 2. Akse** Q269 (absolut): Midtpunkt af den første tap i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Diameter tap 1** Q313: Cirka diameter af 1. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Målehøjde tap 1 i TS-akse** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen af tappen 1 skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2. Tap: Midte 1. Akse** Q270 (absolut): Midtpunkt af den anden tap i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2. Tap: Midte 2. Akse** Q271 (absolut): Midtpunkt af den anden tap i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Diameter tap 2** Q314: Cirka diameter af 2. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Målehøjde tap 2 i TS-akse** Q315 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen af tappen 2 skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Forindstilling grunddrejning** Q307 (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinie, indlæses vinklen til henførings-retlinien. TNC'en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien.
Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Preset-nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC'en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger TNC'en den fremskaffede grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel Parameteren har ingen virkning, hvis skråfladen skal kompenseres med rundbordsdrejning (**Q402=1**). I dette tilfælde bliver skråfladen ikke gemt som en vinkelværdi Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Grunddrejning/opretning** Q402: Fastlægge, om TNC'en skal sætte den fremskaffede skråflade som en grunddrejning, eller skal oprette den pr. rundbordsdrejning:
0: Fastlæg grunddrejning
1: Udføre rundbordsdrejning
Hvis De vælger rundbordsdrejning, så gemmer TNC'en ikke den fremskaffede skråflade, heller ikke hvis De i parameter **Q305** har defineret en tabellinie
- ▶ **Nulstilling efter opretning** Q337: Fastlæg, om TNC'en skal sætte visningen af den oprettede drejeakse på 0:
0: Visning af drejeaksen efter opretningen ikke sættes på 0
1: Visning af drejeaksen efter opretningen sættes på 0
TNC'en sætter så kun visningen = 0, når De har defineret **Q402=1**

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	402	ROT	2	TAP
Q268=-37	;1. MIDTE 1. AKSE					
Q269=+12	;1. MIDTE 2. AKSE					
Q313=60	;DIAMETER TAP 1					
Q261=-5	;MÅLEHØJDE 1					
Q270=+75	;2. MIDTE 1. AKSE					
Q271=+20	;2. MIDTE 2. AKSE					
Q314=60	;DIAMETER TAP 2					
Q315=-5	;MÅLEHØJDE 2					
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.					
Q260=+20	;SIKKER HØJDE					
Q301=0	;KØR TIL S. HØJDE					
Q307=0	;FORINDST. GRUNDDR.					
Q305=0	;NR. I TABELLEN					
Q402=0	;OPRETTE					
Q337=0	;NULSTILLE					

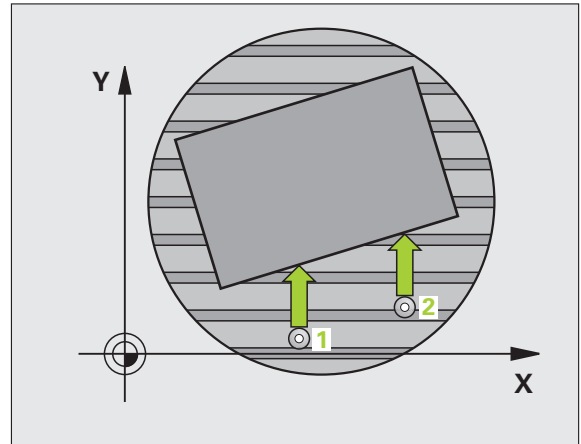
14.5 GRUNDDREJNING

kompensation med en drejeakse (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 403 fremskaffer ved måling af to punkter, som skal ligge på en retlinie, en emne-skråflade. Den registrerede skrå emneflade kompenserer TNC'en for ved drejning af A-, B- eller C-aksen. Emnet kan derfor opspændes vilkårligt på rundbordet.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til det programmerede tastpunkt **1**. TNC'en forskyder hermed tastsystemet med sikkerheds-afstanden imod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**)
- 3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer den i cyklus definerede drejeakse med den registrerede værdi Valgfrit kan De lade displayet efter opretningen sætte på 0



Pas på ved programmeringen!



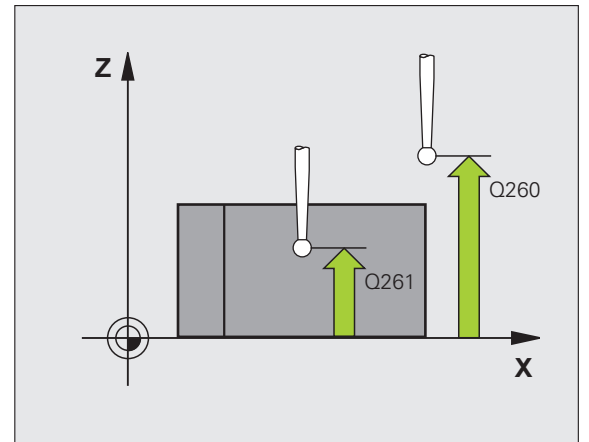
Pas på kollisionsfare!

Cyklus 403 gennemfører nu ikke mere en løsningskontrol med hensyn til til tast-positioner og udligningsakse. Herved kan evt. opstå udligningsbevægelser, som er forskudt med 180°.



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC gemmer den fremskaffede vinkel også i parameter **Q150**.



- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
 - 0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
 - 1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ Akse for udligningsbevægelse Q312: Fastlæg, med hvilken drejeakse TNC'en skal kompensere den målte skrå flade:
 - 4: Kompensering af skråflade med drejeakse A
 - 5: Kompensering af skråflade med drejeakse B
 - 6: Kompensering af skråflade med drejeakse C
- ▶ **Nulstilling efter opretning** Q337: Fastlæg, om TNC'en skal sætte visningen af den oprettede drejeakse på 0:
 - 0: Visning af drejeaksen efter opretningen ikke sættes på 0
 - 1: Visning af drejeaksen sættes på 0 efter opretningen
- ▶ **Nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i preset-tabellen/nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal nulle drejeaksen. Kun virksom, hvis Q337 = 1
Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
 - 0: Skrive den fremskaffede grunddrejning som en nulpunkt-forskydning i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-kordinatsystem.
 - 1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-kordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Henføringsvinkel (0=hovedakse)** Q380: Vinklen, på hvilken TNC'en skal oprette den tastede retlinie. Kun virksom, når drejeaksen = C er valgt (Q312=6
Indlæseområde -360.000 til 360.000

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	403	RØT	MED	C-AKSE
Q263=+0						;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+0						;1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+20						;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+30						;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1						;MÅLEAKSE
Q267=-1						;KØRSELSRETNING
Q261=-5						;MÅLEHØJDE
Q320=0						;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20						;SIKKER HØJDE
Q301=0						;KØR TIL S. HØJDE
Q312=6						;UDJÆVNINGSAKSE
Q337=0						;NULSTILLE
Q305=1						;NR. I TABELLEN
Q303=+1						;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q380=+90						;HENF.VINKEL



14.6 GRUNDDREJNING FASTLÆGGELSE (cyklus 404, DIN/ISO: G404)

Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 404 kan De under programafviklingen automatisk fastlægge en vilkårlig grunddrejning. Fortrinsvis skal cyklus'en anvendes, når De vil tilbagestille en tidligere gennemført grunddrejning.

Cyklusparameter



- **Forindstilling af grunddrejning:** Vinkelværdien, med hvilken grunddrejningen skal fastlægges. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Nummer i tabellen Q305:** Angiv nummeret i preset-tabellen- angiv tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme den definerede grunddrejning. Indlæseområde 0 til 2999

Eksempel: NC-blokke

```
5 TCH PROBE 404 GRUNDDREJNING
```

```
Q307=+0 ;FORINDST. GRUNDDR.
```

```
Q305=1 ;NR. I TABELLEN
```

14.7 Oprette skråflade for et emne med C-aksen (tastsystem-cyklus 405, DIN/ISO: G405)

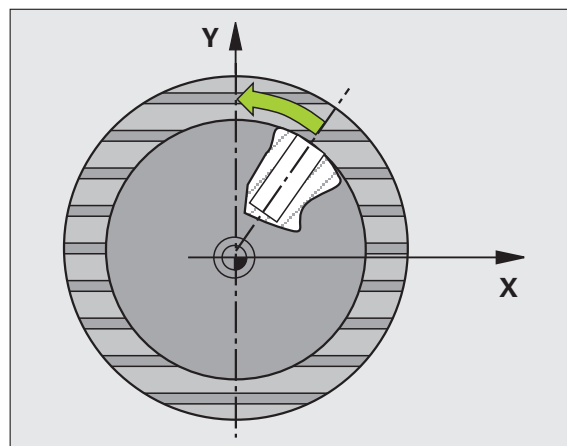
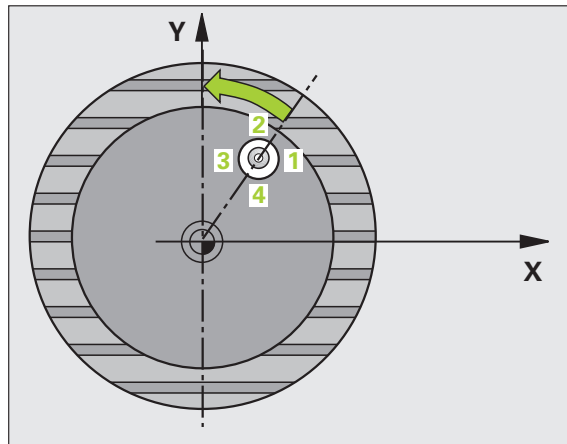
Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 405 fremskaffer De

- vinkelforskydningen mellem den positive Y-akse for det aktive koordinat-system og midterlinjen for en boring eller
- Vinkelforskydningen mellem Soll-position og Akt.position for et borings-midtpunkt

Den fremskaffede vinkelforskydning kompenserer TNC'en ved drejning af C-aksen. Emnet kan derfor være opspændt vilkårligt på rundbordet, Y-koordinaten for boringen skal dog være positiv. Når De måler vinkelforskydningen for boringen med tastsystemakse Y (vandret position af boringen), kan det være nødvendigt, at udføre cyklus flere gange, da der ved målemetoden kan opstå en unøjagtighed på ca. 1 % af skråfladen.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
- 3 Herefter kører tastsystemet cirkulært, enten i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb og positionerer tastsystemet på den fremskaffede boringsmidte
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og opretter emnet ved drejning af rundbordet. TNC'en drejer herved rundbordet således, at borings-midtpunktet efter kompenseringen - såvel med lodret som også med vandret tastsystemakse - i retning af den positive Y-akse, eller ligger på Soll-positionen for borings-midtpunktet. Den målte vinkelforskydning står yderligere endnu til rådighed i parameter Q150



Pas på ved programmeringen!



Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for **lille**.

Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC'en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

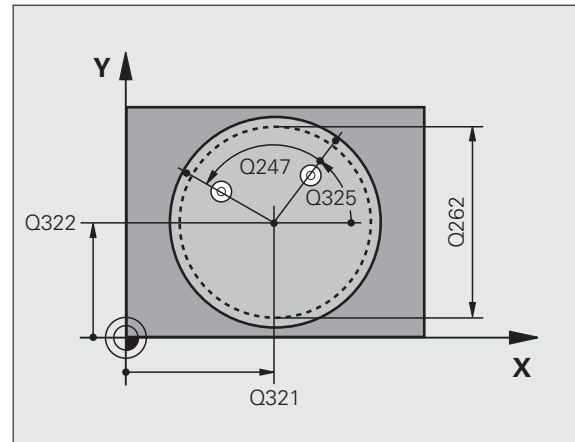
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en cirkelmidtpunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

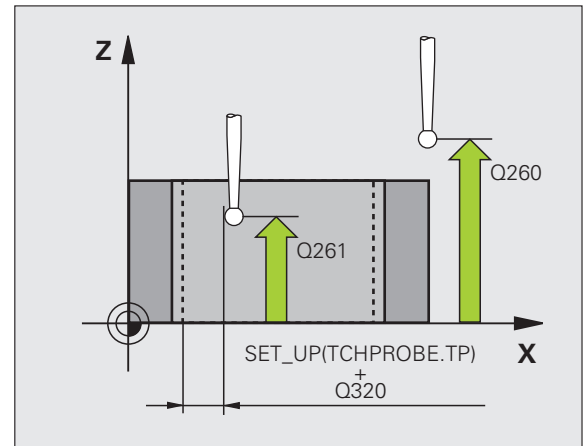
Cyklusparameter



- **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af boringen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af boringen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC'en boringsmidtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 ulig 0, så opretter TNC'en boringsmidtpunktet på Soll-positionen (vinklen, der fremkommer fra boringsmidten) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Soll-diameter** Q262: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen for bearbejdningsplanet og det første tastpunkt. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastsystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90° Indlæseområde -120.000 til 120.000



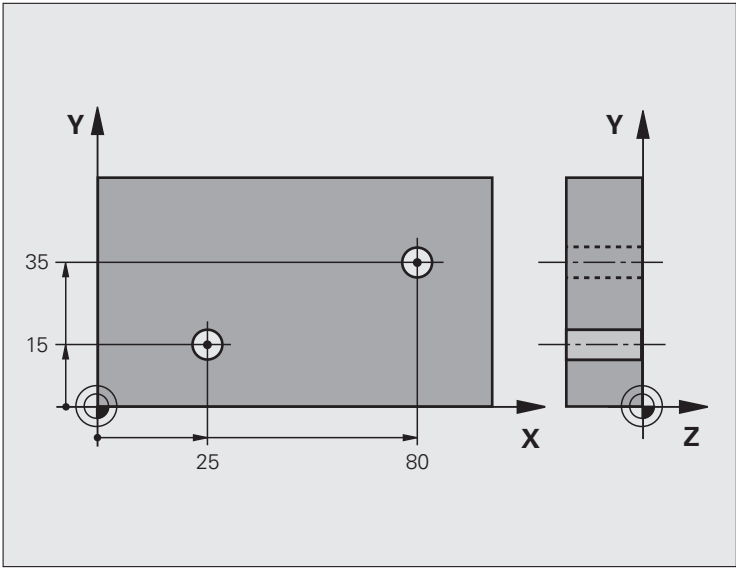
- ▶ **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Nul fastlægges efter opretning** Q337: Fastlægger, om TNC'en skal sætte visningen af C-aksen på 0, eller skal skrive vinkelforskydningen i spalten C i nulpunkt-tabellen:
0: Sætte visningen af C-aksen på 0
>0: Skrive den målte vinkelforskydning fortegnssrigtigt i nulpunkt-tabellen. Linie-nummer = Værdien fra Q337. Er der allerede indført en C-forskydning i nulpunkt-tabellen, så adderer TNC'en den målte vinkelforskydning fortegnssrigtigt



Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	405	ROT	MED	C-AKSE
Q321	=+50					;MIDTE 1. AKSE
Q322	=+50					;MIDTE 2. AKSE
Q262	=10					;SOLL-DIAMETER
Q325	=+0					;STARTVINKEL
Q247	=90					;VINKELSKRIDT
Q261	=-5					;MÅLEHØJDE
Q320	=0					;SIKKERHEDS-AFST.
Q260	=+20					;SIKKER HØJDE
Q301	=0					;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q337	=0					;NULSTILLE

Eksempel: Bestemmelse af grunddrejning med to borer



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGER	
Q268=+25 ;1. MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt af 1. boring: X-koordinat
Q269=+15 ;1. MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt af 1. boring: Y-koordinat
Q270=+80 ;2. MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt af 2. boring: X-koordinat
Q271=+35 ;2. MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt af 2. boring: Y-koordinat
Q261=-5 ;MÅLEHØJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q260=+20 ;SIKKER HØJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q307=+0 ;FORINDST. GRUNDDR.	Vinkel til henførings-retlinie
Q402=1 ;OPRETTE	Kompensere skråflade med rundbordsdrejning
Q337=1 ;NULSTILLE	Efter opretningen nulles visningen
3 CALL PGM 35K47	Kald bearbejdningsprogram
4 END PGM CYC401 MM	







15

**Tastsystemcykler:
Automatisk registrering
af henføringspunkter**



15.1 Grundlaget

Oversigt



Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.



TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

TNC'en stiller tolv cykler til rådighed, med hvilke De automatisk fremskaffer henføringspunkter og kan forarbejde som følger:

- Sæt den fremskaffede værdi direkte som displayværdi
- Skrive fremskaffede værdier i preset-tabellen
- Skrive fremskaffede værdier i en nulpunkt-tabel

Cyklus	Softkey	Side
408 HENF.PKT. MIDTE NOT Bredden af en not måles indvendig, sæt midten af noten som henf.punkt		Side 313
409 HENF.PKT. MIDTE TRIN Bredde af et trin måles udvendig, sæt midten af trinnet som henf.punkt		Side 317
410 HEN.PKT INDV.FIRKANT Måling af længde og bredde indvendig i en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt		Side 320
411 HENF.PKT UDV.FIRKANT Måling af længde og bredde udvendig på en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt		Side 324
412 HENF.PKT INDV.KREDS Mål indvendigt fire vilkårlige cirkelpunkter, sæt cirkelcentrum som henf.punkt		Side 328
413 HENF.PKT UDV.KREDS Måle fire vilkårlige cirkelpunkter udvendigt, sæt cirkelcentrum som henf.punkt		Side 332
414 HENF.PKT UDV.HJØRNE Måle to retlinier udvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt		Side 336



Cyklus	Softkey	Side
415 HENF.PKT INDV.HJØRNE Måle to retlinier indvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt		Side 341
416 HENF.PKT HULCIRKEL-MIDTE (2. Softkey-plan) Mål tre vilkårlige borer på hulcirklen, sæt hulcirkel-midten som henføringspunkt		Side 345
417 HENF.PKT TS.-AKSE (2. softkey-plan) Mål en vilkårlig position i tastsystem-aksen og sæt det som henf.punkt		Side 349
418 HENF.PKT 4 BORINGER (2. softkey-plan) Måling altid af 2 borer over kors, sæt skæringspunktet for forbindelsesretlinierne som henf.punkt		Side 351
419 HENF.PKT ENKELT AKSE (2. Softkey-plan) Måle vilkårlig position i en valgbar akse og fastlægge den som henføringspunkt		Side 355

Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse



De kan også afvikle tastsystem-cyklerne 408 til 419 med aktiv rotation grunddrejning.

Funktionen transformering af bearbejdningsplanet er i forbindelse med cyklerne 408 til 419 ikke tilladt

Henføringspunkt og tastsystem-akse

TNC'en sætter henføringspunktet i bearbejdningsplanet i afhængighed af tastsystem-aksen, som De har defineret i Deres måleprogram:

Aktive tastsystem-akse	Henf.punkt-fastlæg. i
Z	X og Y
Y	Z og X
X	Y og Z



Gemme beregnet henføringspunkt

Ved alle Cykler for henf.punkt-fastlæggelse kan De med indlæseparameter Q303 og Q305 fastlægge, hvorledes TNC'en skal gemme det beregnede henføringspunkt:

- **Q305 = 0, Q303 = vilkårlig værdi:**
TNC'en sætter det beregnede henf.punkt i displayet Det nye henf.punkt er straks aktivt Samtidig gemmer TNC'en det pr. cyklus i displayet fastlagte henføringspunkt også i linien 0 i preset-tabellen
- **Q305 ulig 0, Q303 = -1**



Denne kombination kan kun opstå, når De

- indlæser programmer med cyklerne 410 til 418, som er fremstillet på en TNC 4xx
- indlæse programmer med cyklerne 410 til 418, som blev fremstillet med en ældre softwareudgave fra iTNC530
- med cyklus-definitionen ikke bevidst har defineret måleværdi-overdragelsen med parameter Q303

I sådanne tilfælde afgiver TNC'en en fejlmelding, da den komplette handling i forbindelse med REF-henførte nulpunkt-tabeller har ændret sig og De med parameter Q303 skal fastlægge en defineret måleværdi-overdragelse.

- **Q305 ulig 0, Q303 = 0**
TNC'en skriver det beregnede henf.punkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-kordinatsystem. Værdien af parameter Q305 bestemmer nulpunkt-nummeret. **Aktivere nulpunkt med cyklus 7 i NC-programmet**
- **Q305 ulig 0, Q303 = 1**
TNC'en skriver det beregnede henf.punkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-kordinatsystemet (REF-kordinater). Værdien af parameter Q305 bestemmer preset-nummeret. **Aktivere preset med cyklus 247 i NC-programmet**

Måleresultater i Q-parametre

Måleresultatet for den til enhver tid værende tast-cyklus gemmer TNC'en i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Denne parameter kan De genanvende i Deres program. Pas på tabellen med resultat-parametre, som ved alle cyklus-beskrivelser er med opført.

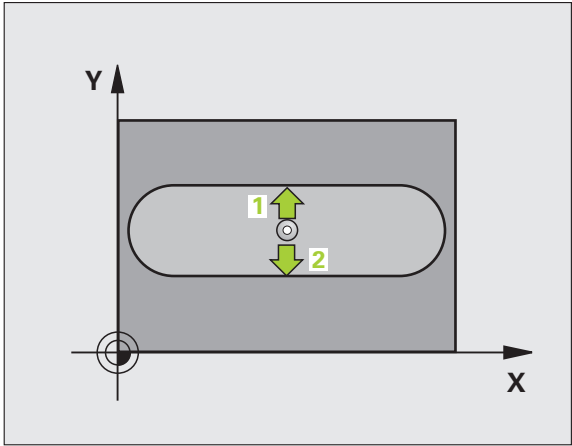
15.2 HENFØRINGSPUNKT MIDTE NOT (cyklus 408, DIN/ISO: G408)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 408 fremskaffer midtpunktet for en not og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**)
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallel i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringspunkt" på side 312) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
- 5 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q166	Akt.-værdi af den målte notbredde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen



Pas på ved programmeringen!



Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De notbredden hellere for **lille**.

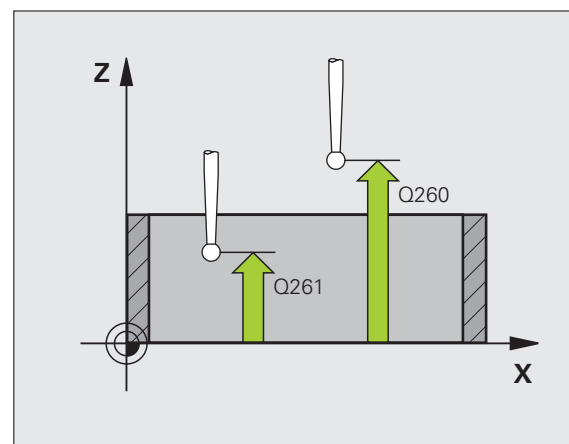
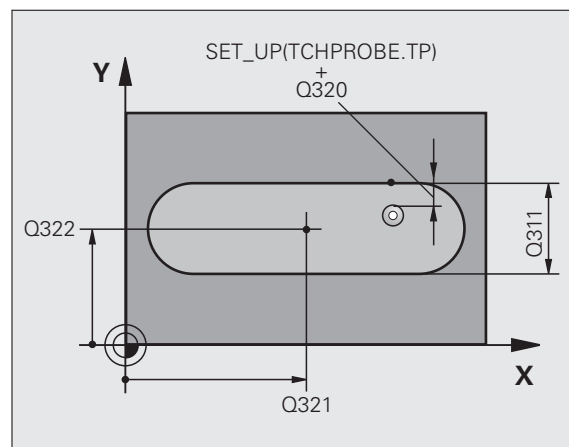
Hvis notbredden og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC'en altid gående ud fra notens midte. Mellem de to målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklusparameter



- ▶ **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af noten i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af noten i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Bredden af noten** Q311 (inkremental): Bredde af noten uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)** Q272: Aksen, i hvilken målingen skal ske:
1: Hovedakse = måleakse
2: Sideakse = måleakse
- ▶ **Målehøjde i tastsystemaksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, i hvilken die målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten af noten. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henf.punkt er i midten af noten Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføningspunkt** Q405 (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke TNC'en skal fastsætte den fremskaffede midte af noten. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføningspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
0: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
1: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC'en også skal fastlægge henføringsspunktet i tastsystem-aksen:
0: Ikke fastlægge henføringsspunkt i tastsystem-akse
1: Fastlægge henføringsspunkt i tastsystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringsspunkt TS-akse** Q333 (absolut):
Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	408	HENF.PKT	MIDTE	NOT
	Q321	=+50				;MIDTE 1. AKSE
	Q322	=+50				;MIDTE 2. AKSE
	Q311	=25				;NOTBREDDE
	Q272	=1				;MÅLEAKSE
	Q261	=-5				;MÅLEHØJDE
	Q320	=0				;SIKKERHEDS-AFST.
	Q260	=+20				;SIKKER HØJDE
	Q301	=0				;KØR TIL SIKKER HØJDE
	Q305	=10				;NR. I TABELLEN
	Q405	=+0				;HENF.PUNKT
	Q303	=+1				;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
	Q381	=1				;TASTE TS-AKSE
	Q382	=+85				;1. KO. FOR TS-AKSE
	Q383	=+50				;2. KO. FOR TS-AKSE
	Q384	=+0				;3. KO. FOR TS-AKSE
	Q333	=+1				;HENF.PUNKT

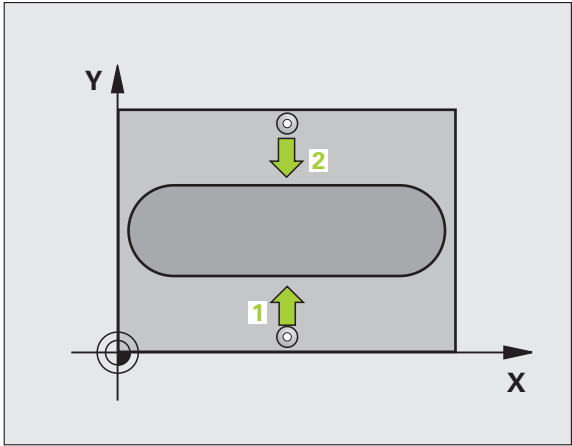
15.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT I TRIN (cyklus 409, DIN/ISO: G409)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 409 fremskaffer midtpunktet for et trin og sætter dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**)
- 3 Herefter kører tastsystemet i sikker højde til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
- 4 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringspunkt" på side 312) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
- 5 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q166	Akt.-værdi af den målte trinbredde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen



Pas på ved programmeringen!



Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De trinbredden hellere for **stor**.

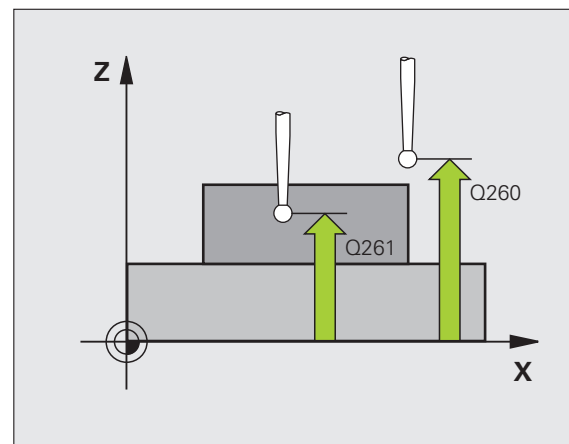
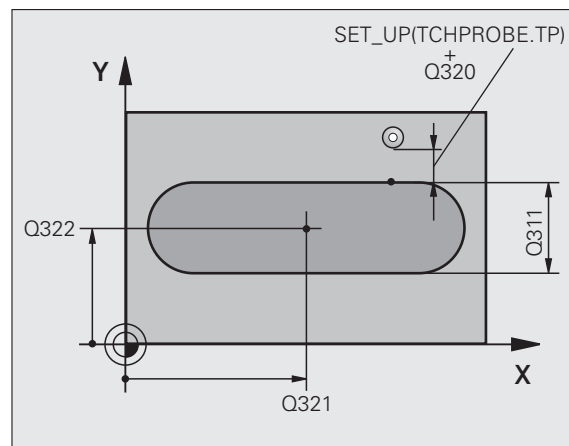
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.



Cyklusparameter



- ▶ **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af trinnet i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af trinnet i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Trinbredde** Q311 (inkremental): Bredde af trinnet uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)** Q272: Aksen, i hvilken målingen skal ske:
 1: Hovedakse = måleakse
 2: Sideakse = måleakse
- ▶ **Målehighøjde i tastsystemaksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, i hvilken die målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten af trinnet. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henf.punkt er i midten af noten. Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføningspunkt** Q405 (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke TNC'en skal fastsætte den fremskaffede midte af trinnet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:



- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1) Q303:** Fastlægge, om det fremskaffede henføningspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
0: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
1: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- ▶ **Taste i TS-aksen Q381:** Fastlæg, om TNC'en også skal fastlægge henføningspunktet i tastsystem-aksen:
0: Ikke fastlægge henføningspunkt i tastsystem-akse
1: Fastlægge henføningspunkt i tastsystem-aksen
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse Q382 (absolut):**
 Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse Q383 (absolut):**
 Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse Q384 (absolut):**
 Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføningspunkt TS-akse Q333 (absolut):**
 Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføningspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	409	HENF.PKT	MIDTE	TRIN
Q321	=+50				MIDTE	1. AKSE
Q322	=+50				MIDTE	2. AKSE
Q311	=25				TRINBREDDE	
Q272	=1				MÅLEAKSE	
Q261	=-5				MÅLEHØJDE	
Q320	=0				SIKKERHEDS-AFST.	
Q260	=+20				SIKKER HØJDE	
Q305	=10				NR. I TABELLEN	
Q405	=+0				HENF. PUNKT	
Q303	=+1				MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	
Q381	=1				TASTE TS-AKSE	
Q382	=+85				1. KO. FOR TS-AKSE	
Q383	=+50				2. KO. FOR TS-AKSE	
Q384	=+0				3. KO. FOR TS-AKSE	
Q333	=+1				HENF. PUNKT	



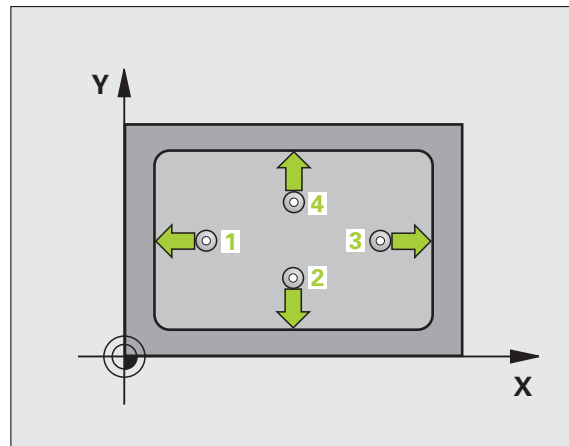
15.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDV. (cyklus 410, DIN/ISO: G410)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 410 fremskaffer midtpunktet i en firkantlomme og fastlægger dette midtpunkt som henføringsspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**)
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparalelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringsspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringsspunkt" på side 312)
- 6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen og gemmer Akt.-værdien i følgende Q-parametre

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse



Pas på ved programmeringen!



Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De den 1. og 2. side-længde af lommen helst for **lille**.

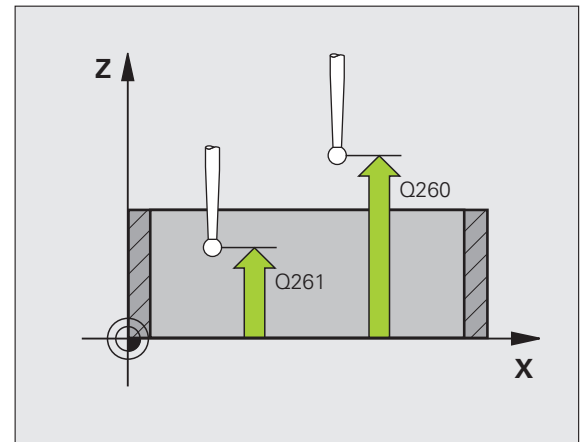
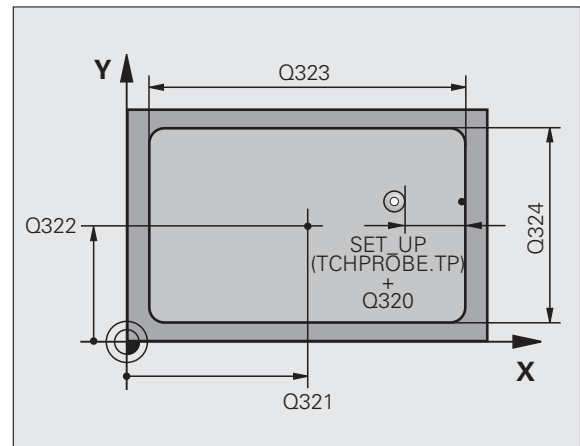
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC'en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklusparameter



- ▶ **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1. side-længde** Q323 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **2. side-længde** Q324 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Målehighde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker highde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten af lommen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henf.punkt er i lommemidten Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføeringspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede midte af lommen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføeringspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede midte af lommen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføeringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
-1: Brug ikke! Bliver indført af TNC'en, når gamle programmer bliver indlæst (se "Gemme beregnet henføeringspunkt" på side 312)
0: Skriv det fremskaffede henføeringspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
1: Skriv det fremskaffede henføeringspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).

- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC'en også skal fastlægge henføningspunktet i tastsystem-aksen:
0: Ikke fastlægge henføningspunkt i tastsystem-akse
1: Fastlægge henføningspunkt i tastsystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut):
 Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut):
 Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut):
 Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføningspunkt TS-akse** Q333 (absolut):
 Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføningspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 410 HENF.PKT. INDV. FIRKANT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q323=60	;1. SIDE-LÆNGDE
Q324=20	;2. SIDE-LÆNGDE
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q305=10	;NR. I TABELLEN
Q331=+0	;HENF.PUNKT
Q332=+0	;HENF.PUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381=1	;TASTE TS-AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;HENF.PUNKT



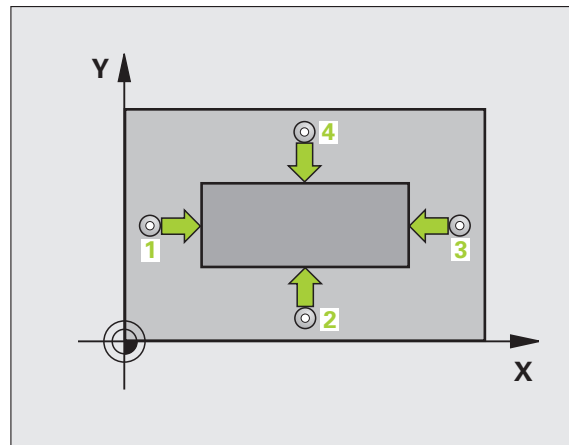
15.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDV. (cyklus 411, DIN/ISO: G411)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 411 fremskaffer midtpunktet af en firkant-tap og fastlægger dette midtpunkt som henføringsspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**)
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringsspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringsspunkt" på side 312)
- 6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen og gemmer Akt.-værdien i følgende Q-parametre

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse



Pas på ved programmeringen!



Pas på kollisionsfare!

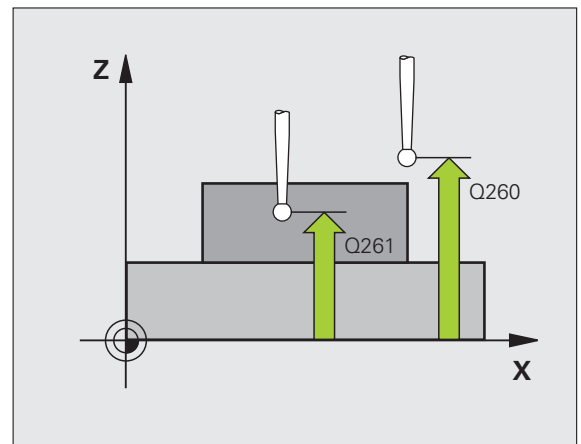
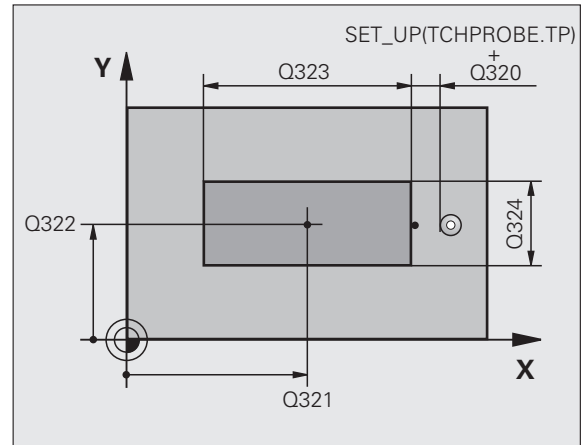
For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De den 1. og 2. Side-længde af lommen helst for **lille**.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklusparameter



- **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. side-længde** Q323 (inkremental): Længden af tappen parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. side-længde** Q324 (inkremental): Længden af tappen parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten af tappen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henføningspunkt er i tappens midte Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføningspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføningspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføningspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
-1: Brug ikke! Bliver indført af TNC'en, når gamle programmer bliver indlæst (se "Gemme beregnet henføningspunkt" på side 312)
0: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
1: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).

- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC'en også skal fastlægge henføningspunktet i tastsystem-aksen:
0: Ikke fastlægge henføningspunkt i tastsystem-akse
1: Fastlægge henføningspunkt i tastsystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføningspunkt TS-akse** Q333 (absolut):
Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføningspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	411	HENF.PKT	FIRKANT	AUS.
Q321	=+50					;MIDTE 1. AKSE
Q322	=+50					;MIDTE 2. AKSE
Q323	=60					;1. SIDE-LÆNGDE
Q324	=20					;2. SIDE-LÆNGDE
Q261	=-5					;MÅLEHØJDE
Q320	=0					;SIKKERHEDS-AFST.
Q260	=+20					;SIKKER HØJDE
Q301	=0					;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q305	=0					;NR. I TABELLEN
Q331	=+0					;HENF.PUNKT
Q332	=+0					;HENF.PUNKT
Q303	=+1					;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381	=1					;TASTE TS-AKSE
Q382	=+85					;1. KO. FOR TS-AKSE
Q383	=+50					;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384	=+0					;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333	=+1					;HENF.PUNKT



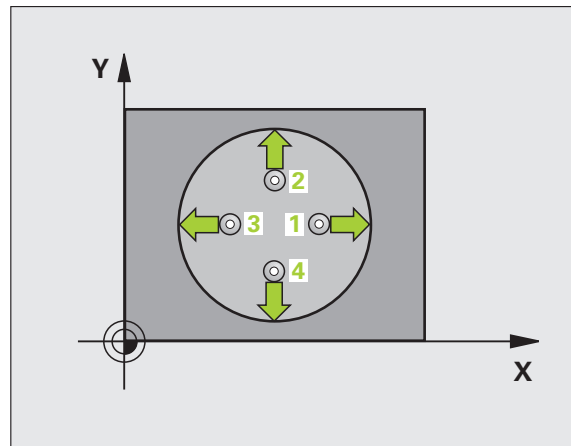
15.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDV. (cyklus 412, DIN/ISO: G412)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 412 fremskaffer centrum for en cirkulær-lomme (boring) og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk i afhængig af den programmerede startvinkel
- 3 Herefter kører tastsystemet cirkulært, enten i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringspunkt" på side 312) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
- 6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter



Pas på ved programmeringen!



Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for **lille**.

Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC'en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

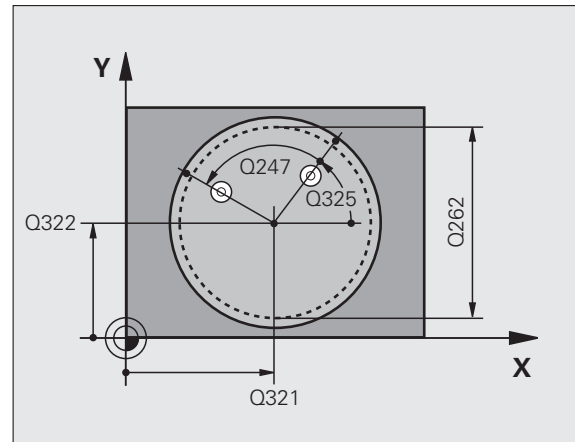
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

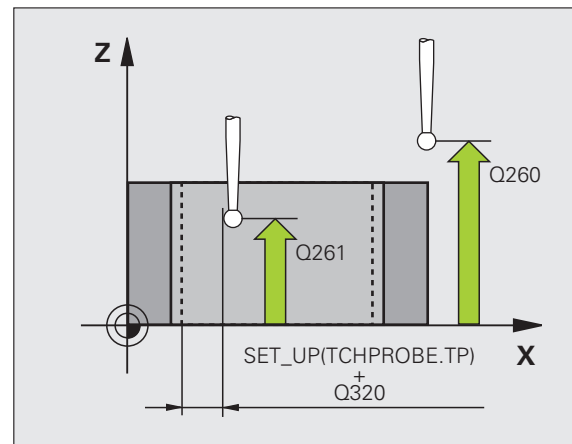
Cyklusparameter



- ▶ **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC'en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 forskelligt fra 0, så opretter TNC'en borings-midtpunktet på Soll-position Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Soll-diameter** Q262: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen for bearbejdningsplanet og det første tastpunkt. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejereetningen (- = medurs), med hvilken tastsystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.0000 til 120.0000



- ▶ **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten af lommen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henf.punkt er i lommemidten Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføeringspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede midte af lommen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføeringspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede midte af lommen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføeringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
-1: Brug ikke! Bliver indført af TNC'en, når gamle programmer bliver indlæst (se "Gemme beregnet henføeringspunkt" på side 312)
0: Skriv det fremskaffede henføeringspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
1: Skriv det fremskaffede henføeringspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



- ▶ **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC'en også skal fastlægge henføningspunktet i tastsystem-aksen:
0: Ikke fastlægge henføningspunkt i tastsystem-akse
1: Fastlægge henføningspunkt i tastsystem-aksen
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut):
 Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut):
 Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut):
 Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføningspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføningspunkt TS-akse** Q333 (absolut):
 Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføningspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Antal målepunkter (4/3)** Q423: Fastlægger, om TNC'en skal måle boringen med 4 eller 3 tastninger:
4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
3: Anvend 3 målepunkter
- ▶ **Kørselsart? Retlinie=0/cirkel=1** Q365: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne, når kørsel i sikker højde (Q301=1) er aktiv:
0: Mellem bearbejdningerne køres på en retlinie
1: Mellem bearbejdningerne køres cirkulært på delcirkel-diameter

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	412	HENF.PKT	INDV.CIRKEL
Q321	=+50			MIDTE	1. AKSE
Q322	=+50			MIDTE	2. AKSE
Q262	=75			SOLL-DIAMETER	
Q325	=+0			STARTVINKEL	
Q247	=+60			VINKELSKRIDT	
Q261	=-5			MÅLEHØJDE	
Q320	=0			SIKKERHEDS-AFST.	
Q260	=+20			SIKKER HØJDE	
Q301	=0			KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q305	=12			NR. I TABELLEN	
Q331	=+0			HENF. PUNKT	
Q332	=+0			HENF. PUNKT	
Q303	=+1			MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	
Q381	=1			TASTE TS-AKSE	
Q382	=+85			1. KO. FOR TS-AKSE	
Q383	=+50			2. KO. FOR TS-AKSE	
Q384	=+0			3. KO. FOR TS-AKSE	
Q333	=+1			HENF. PUNKT	
Q423	=4			ANTAL MÅLEPUNKTER	
Q365	=1			KØRSELSART	



15.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDV. (cyklus 413, DIN/ISO: G413)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 413 fremskaffer midtpunktet for en rund tap og lægger dette midtpunkt som henføningspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
- 3 Herefter kører tastsystemet cirkulært, enten i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføningspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføningspunkt" på side 312) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
- 6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter

Pas på ved programmeringen!

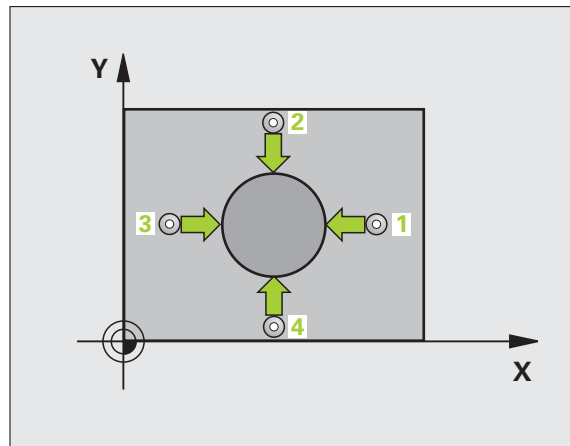


Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for tappen hellere for **stor**.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

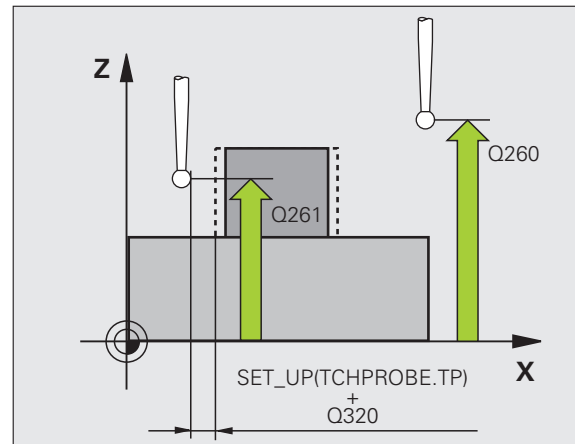
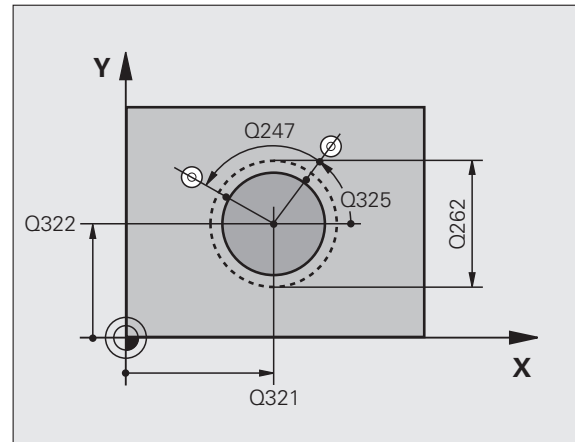
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en henføningspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.



Cyklusparameter



- ▶ **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC'en boringsmidtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 forskelligt fra 0, så opretter TNC'en boringsmidtpunktet på Soll-position. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Soll-diameter** Q262: Cirka diameter for tappen. Indlæs helst for stor værdi. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen for bearbejdningsplanet og det første tastpunkt. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejereetningen (- = medurs), med hvilken tastsystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.0000 til 120.0000
- ▶ **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til midten af tappen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i tappens midte. Indlæseområde 0 til 2999



- ▶ **Nyt henføringpunkt hovedakse** Q331 (absolut):
Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføringpunkt sideakse** Q332 (absolut):
Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringpunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
 - 1: Brug ikke! Bliver indført af TNC'en, når gamle programmer bliver indlæst (se "Gemme beregnet henføringpunkt" på side 312)
 - 0: Skriv det fremskaffede henføringpunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-kordinatsystem.
 - 1: Skriv det fremskaffede henføringpunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-kordinatsystemet (REF-system).

- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC'en også skal fastlægge henføeringspunktet i tastsystem-aksen:
0: Ikke fastlægge henføeringspunkt i tastsystem-akse
1: Fastlægge henføeringspunkt i tastsystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut):
 Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføeringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut):
 Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføeringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut):
 Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføeringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføeringspunkt TS-akse** Q333 (absolut):
 Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføeringspunktet. Grundindstilling = 0
- **Antal målepunkter (4/3)** Q423: Fastlægger, om TNC'en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
3: Anvend 3 målepunkter
- **Kørselsart? Retlinie=0/cirkel=1** Q365: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne, når kørsel i sikker højde (Q301=1) er aktiv:
0: Mellem bearbejdningerne køres på en retlinie
1: Mellem bearbejdningerne køres cirkulært på delcirkel-diameter

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	413	HENF.PKT	UDV.CIRKEL
Q321	=+50				;MIDTE 1. AKSE
Q322	=+50				;MIDTE 2. AKSE
Q262	=75				;SOLL-DIAMETER
Q325	=+0				;STARTVINKEL
Q247	=+60				;VINKELSKRIDT
Q261	=-5				;MÅLEHØJDE
Q320	=0				;SIKKERHEDS-AFST.
Q260	=+20				;SIKKER HØJDE
Q301	=0				;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q305	=15				;NR. I TABELLEN
Q331	=+0				;HENF. PUNKT
Q332	=+0				;HENF. PUNKT
Q303	=+1				;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381	=1				;TASTE TS-AKSE
Q382	=+85				;1. KO. FOR TS-AKSE
Q383	=+50				;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384	=+0				;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333	=+1				;HENF. PUNKT
Q423	=4				;ANTAL MÅLEPUNKTER
Q365	=1				;KØRSELSART



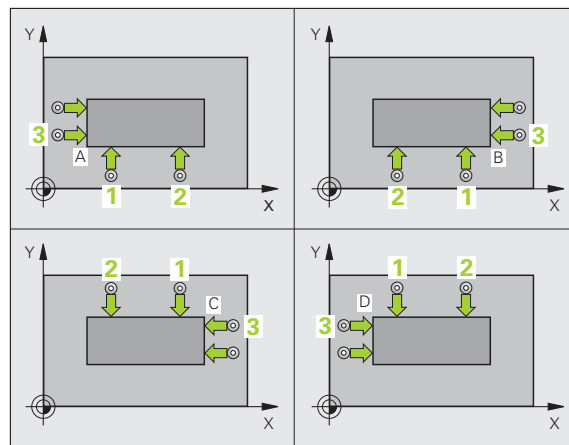
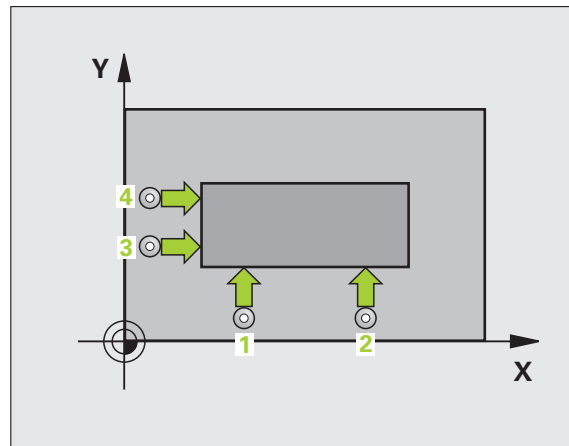
15.8 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE UDV. (cyklus 414, DIN/ISO: G414)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 414 registrerer skæringspunktet af to retlinier og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til første tastpunkt **1** (se billedet øverst til højre). TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af det pogrammerede 3. Målepunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringspunkt" på side 312) og gemmer kordinaterne til det fremskaffede hjørne i en efterfølgende opført Q-parameter
- 6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi hjørne hovedakse
Q152	Akt.-værdi hjørne sideakse



Pas på ved programmeringen!

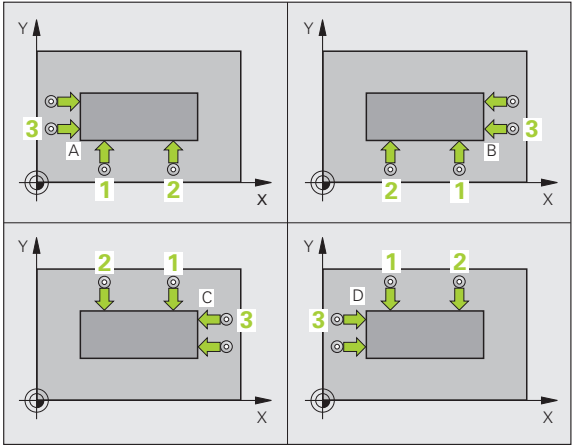


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC'en måler altid den første retlinie i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet.

Med placeringen af målepunkterne **1** og **3** fastlægger De hjørnet, på hvilke TNC'en lægger henf.punktet (se billedet til højre i midten og efterfølgende tabel).

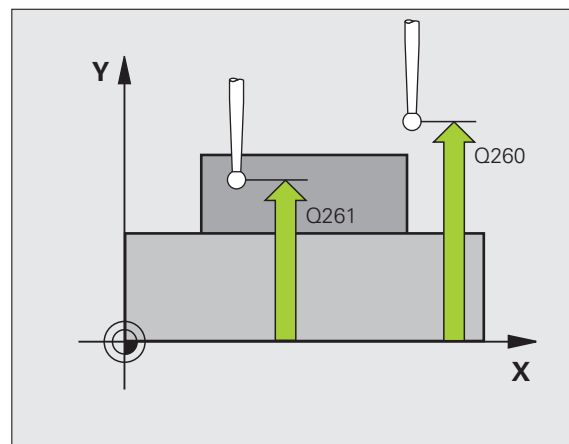
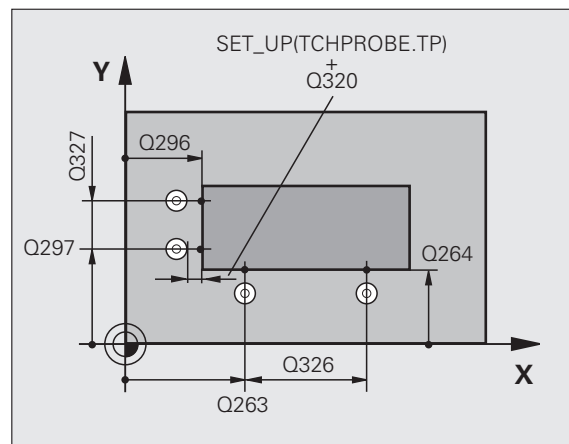
Hjørne	X-koordinat	Y-koordinat
A	Punkt 1 større end punkt 3	Punkt 1 mindre end punkt 3
B	Punkt 1 mindre end punkt 3	Punkt 1 mindre end punkt 3
C	Punkt 1 mindre end punkt 3	Punkt 1 større end punkt 3
D	Punkt 1 større end punkt 3	Punkt 1 større end punkt 3



Cyklusparameter



- ▶ **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Afstand 1. Akse** Q326 (inkremental): Afstanden mellem første og andet målepunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **3. Målepunkt 1. Akse** Q296 (absolut): Koordinater til det tredje tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **3. Målepunkt 2. Akse** Q297 (absolut): Koordinater til det tredje tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Afstand 2. Akse** Q327 (inkremental): Afstanden mellem tredje og fjerde målepunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Gennemføre en grunddrejning** Q304: Fastlægger, om TNC'en skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:
0: Ingen grunddrejning gennemføre
1: Gennemføre grunddrejning
- ▶ **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til hjørnet af lommen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henføringsspunkt er i hjørnet Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføringsspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal lægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføringsspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal lægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringsspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
-1: Brug ikke! Bliver indført af TNC'en, når gamle programmer bliver indlæst (se "Gemme beregnet henføringsspunkt" på side 312)
0: Skriv det fremskaffede henføringsspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
1: Skriv det fremskaffede henføringsspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



- ▶ **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC'en også skal fastlægge henføringsspunktet i tastsystem-aksen:
0: Ikke fastlægge henføringsspunkt i tastsystem-akse
1: Fastlægge henføringsspunkt i tastsystem-aksen
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføringsspunkt TS-akse** Q333 (absolut):
Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 414 HENF.PKT INDV.HJØRNE	
Q263=+37 ;1. PUNKT 1. AKSE	
Q264=+7 ;1. PUNKT 2. AKSE	
Q326=50 ;AFSTAND 1. AKSE	
Q296=+95 ;3. PUNKT 1. AKSE	
Q297=+25 ;3. PUNKT 2. AKSE	
Q327=45 ;AFSTAND 2. AKSE	
Q261=-5 ;MÅLEHØJDE	
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q260=+20 ;SIKKER HØJDE	
Q301=0 ;KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q304=0 ;GRUNDDREJNING	
Q305=7 ;NR. I TABELLEN	
Q331=+0 ;HENF.PUNKT	
Q332=+0 ;HENF.PUNKT	
Q303=+1 ;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	
Q381=1 ;TASTE TS-AKSE	
Q382=+85 ;1. KO. FOR TS-AKSE	
Q383=+50 ;2. KO. FOR TS-AKSE	
Q384=+0 ;3. KO. FOR TS-AKSE	
Q333=+1 ;HENF.PUNKT	

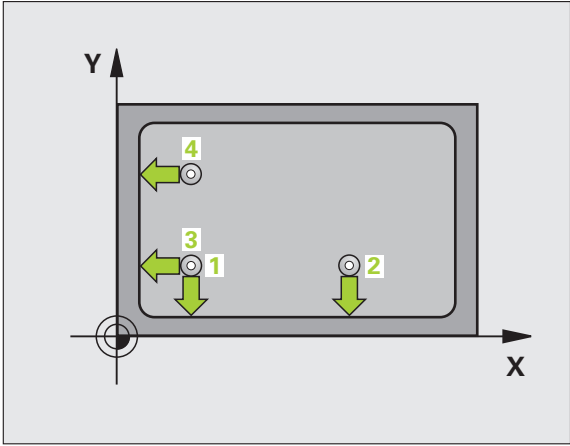
15.9 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE INDV. (cyklus 415, DIN/ISO: G415)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 415 registrerer skæringspunktet af to retlinier og fastlægger dette skæringspunkt som henføringsspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til første tastpunkt **1** (se billedet øverst til højre), som De definerer i cyklus. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**). Tast-retningen giver sig ud fra hjørnenummeret
- 3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringsspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringsspunkt" på side 312) og gemmer kordinaterne til det fremskaffede hjørne i en efterfølgende opført Q-parameter
- 6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi hjørne hovedakse
Q152	Akt.-værdi hjørne sideakse



Pas på ved programmeringen!



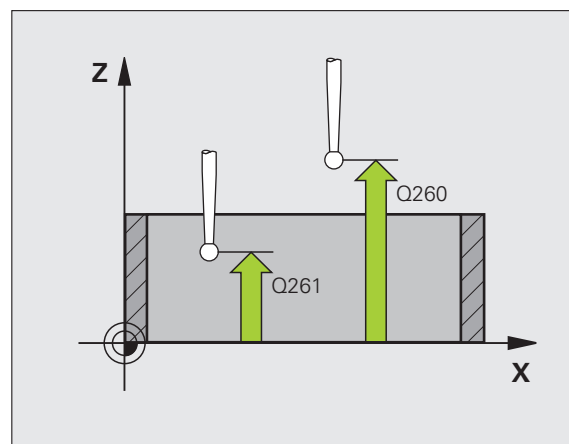
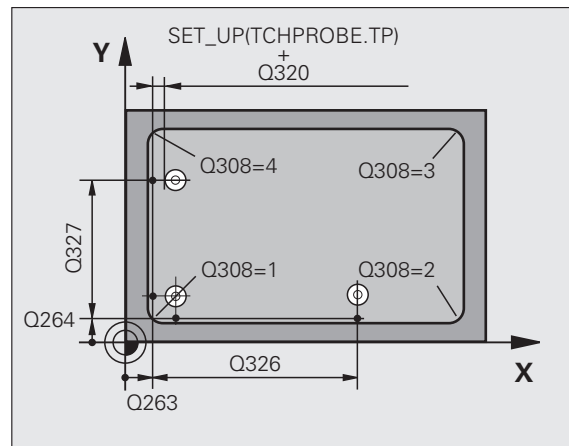
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC'en måler altid den første retlinie i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet.

Cyklusparameter



- ▶ **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Afstand 1. Akse** Q326 (inkremental): Afstanden mellem første og andet målepunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Afstand 2. Akse** Q327 (inkremental): Afstanden mellem tredje og fjerde målepunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Hjørne** Q308: Nummeret på hjørnet, på hvilket TNC'en skal fastlægge henføringspunktet. Indlæseområde 1 til 4
- ▶ **Målehhøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Gennemføre en grunddrejning** Q304: Fastlægger, om TNC'en skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:
0: Ingen grunddrejning gennemføre
1: Gennemføre grunddrejning
- ▶ **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til hjørnet af lommen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henføringsspunkt er i hjørnet Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføringsspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal lægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføringsspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal lægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringsspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
-1: Brug ikke! Bliver indført af TNC'en, når gamle programmer bliver indlæst (se "Gemme beregnet henføringsspunkt" på side 312)
0: Skriv det fremskaffede henføringsspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
1: Skriv det fremskaffede henføringsspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC'en også skal fastlægge henføringsspunktet i tastsystem-aksen:
0: Ikke fastlægge henføringsspunkt i tastsystem-akse
1: Fastlægge henføringsspunkt i tastsystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringsspunkt TS-akse** Q333 (absolut):
Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 415 HENF.PKT UDV. HJØRNE	
Q263=+37 ;1. PUNKT 1. AKSE	
Q264=+7 ;1. PUNKT 2. AKSE	
Q326=50 ;AFSTAND 1. AKSE	
Q296=+95 ;3. PUNKT 1. AKSE	
Q297=+25 ;3. PUNKT 2. AKSE	
Q327=45 ;AFSTAND 2. AKSE	
Q261=-5 ;MÅLEHØJDE	
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q260=+20 ;SIKKER HØJDE	
Q301=0 ;KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q304=0 ;GRUNDDREJNING	
Q305=7 ;NR. I TABELLEN	
Q331=+0 ;HENF. PUNKT	
Q332=+0 ;HENF. PUNKT	
Q303=+1 ;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	
Q381=1 ;TASTE TS-AKSE	
Q382=+85 ;1. KO. FOR TS-AKSE	
Q383=+50 ;2. KO. FOR TS-AKSE	
Q384=+0 ;3. KO. FOR TS-AKSE	
Q333=+1 ;HENF. PUNKT	

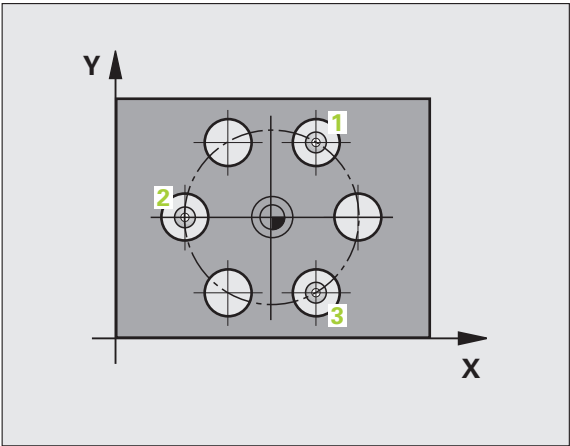
15.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 416 beregner midtpunktet for en hulcirkel ved måling af tre borer og fastlægge dette centrum som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til det indlæste midtpunkt for den første boring **1**
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
- 5 Herefter kører tastsystemet tilbage i sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den tredje boring **3**
- 6 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det tredje borings-midtpunkt
- 7 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringspunkt" på side 312) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
- 8 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi hulkreds-diameter



Pas på ved programmeringen!

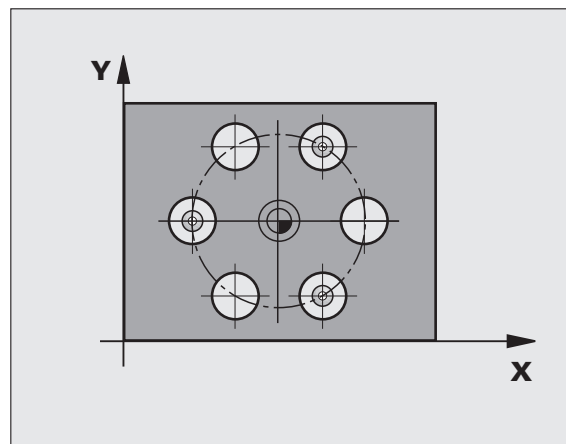
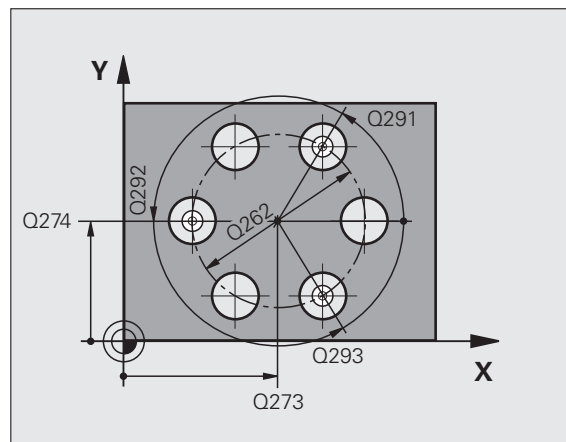


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklusparameter



- ▶ **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Hulkreds-midte (Sollværdi) i hovedaksen bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Hulkreds-midte (Sollværdi) i sideaksen bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Soll-diameter** Q262: Indlæs cirka hulkredsdiameteren. Jo mindre boringsdiameteren er, desto nøjagtigere skal De angive Soll-diameteren. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Vinkel 1. Boring** Q291 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Vinkel 2. Boring** Q292 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Vinkel 3. Boring** Q293 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredje borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til hulcirkel midten. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henføringsspunkt er i hulkreds-midten. Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføringsspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede hulcirkel-midte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføringsspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede hulcirkel-midte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringsspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
 - 1: Brug ikke! Bliver indført af TNC'en, når gamle programmer bliver indlæst (se "Gemme beregnet henføringsspunkt" på side 312)
 - 0: Skriv det fremskaffede henføringsspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
 - 1: Skriv det fremskaffede henføringsspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC'en også skal fastlægge henføringsspunktet i tastsystem-aksen:
0: Ikke fastlægge henføringsspunkt i tastsystem-akse
1: Fastlægge henføringsspunkt i tastsystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringsspunkt TS-akse** Q333 (absolut):
Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel) og kun ved tastning af henføringsspunktet i tastsystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999

Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 416 HENF.PKT HULCIRKELMIDTE	
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q274=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=90	;SOLL-DIAMETER
Q291=+34	;VINKEL 1. BORING
Q292=+70	;VINKEL 2. BORING
Q293=+210	;VINKEL 3. BORING
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q305=12	;NR. I TABELLEN
Q331=+0	;HENF. PUNKT
Q332=+0	;HENF. PUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381=1	;TASTE TS-AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;HENF. PUNKT
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.

15.11 HENFØRINGSPUNKT TASTSYSTEM-AKSE (cyklus 417, DIN/ISO: G417)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 417 måler en vilkårlig koordinat i tastsystem-aksen og fastlægger denne koordinat som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive de målte koordinater i en nulpunkt- eller preset-tabel.

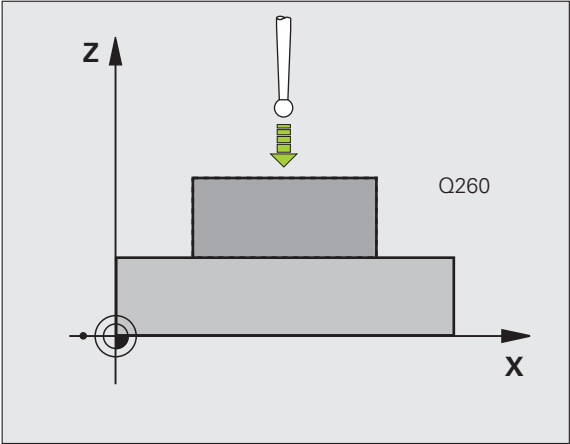
- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til det programmerede tastpunkt **1**. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden i retning af den positive tastsystem-akse
- 2 Herefter kører tastsystemet i tastsystem-aksen til de indlæste koordinater for tastpunktet **1** og registrerer med en enkel tastning Akt-positionen
- 3 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringspunkt" på side 312) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter

Parameter-nummer	Betydning
Q160	Akt.-værdi for det målte punkt

Pas på ved programmeringen!



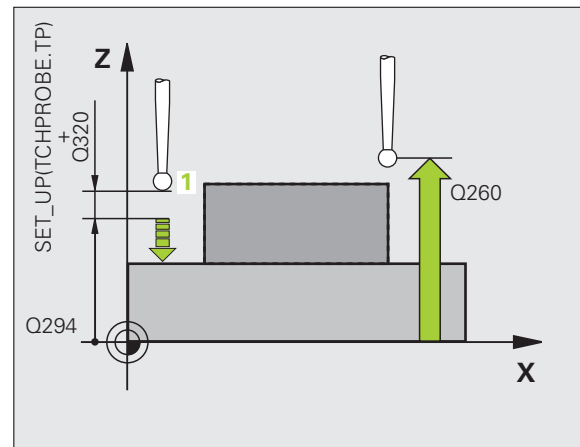
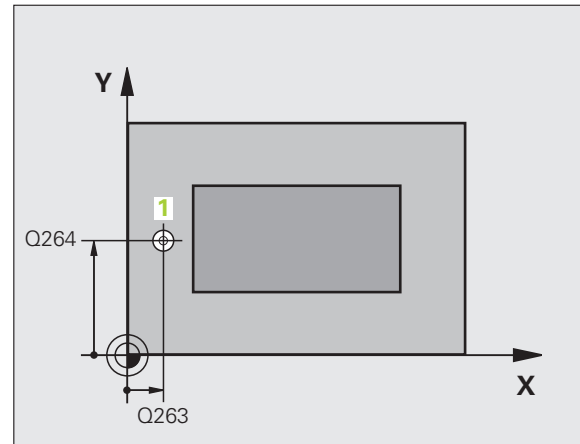
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen. TNC'en fastlægger så i denne akse henføringspunktet.



Cyklusparameter



- **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 3. Akse** Q294 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i tastsystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henføningspunkt er på den tastede flade Indlæseområde 0 til 2999
- **Nyt henføningspunkt TS-akse** Q333 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføningspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføningspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
 - 1: Brug ikke! Bliver indført af TNC'en, når gamle programmer bliver indlæst (se "Gemme beregnet henføningspunkt" på side 312)
 - 0: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
 - 1: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 417 HENF.PKT TS.-AKSE	
Q263=+25	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+25	;1. PUNKT 2. AKSE
Q294=+25	;1. PUNKT 3. AKSE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+50	;SIKKER HØJDE
Q305=0	;NR. I TABELLEN
Q333=+0	;HENF. PUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE

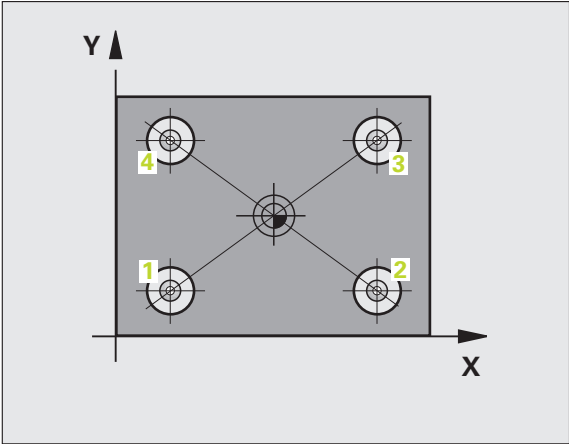
15.12 HENFØRINGSPUNKT I MIDTEN AF 4 BORINGER (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 418 beregner skæringspunktet for forbindelseslinierne mellem hver to borings-midtpunkter og fastlægger dette skæringspunkt som henføringsspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til midten af første boring **1**
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
- 5 TNC'en gentager forløb 3 og 4 for boringerne **3** og **4**
- 6 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og bearbejder det fremskaffede henføringsspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringsspunkt" på side 312) TNC'en beregner henføringsspunktet som skæringspunkt for forbindelseslinien borings-midtpunkt **1/3** og **2/4** og gemmer Akt.-værdien i den efterfølgende opførte Q-parameter
- 7 Hvis ønsket, fremskaffer TNC'en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi skæringspunkt hovedakse
Q152	Akt.-værdi skæringspunkt sideakse



Pas på ved programmeringen!

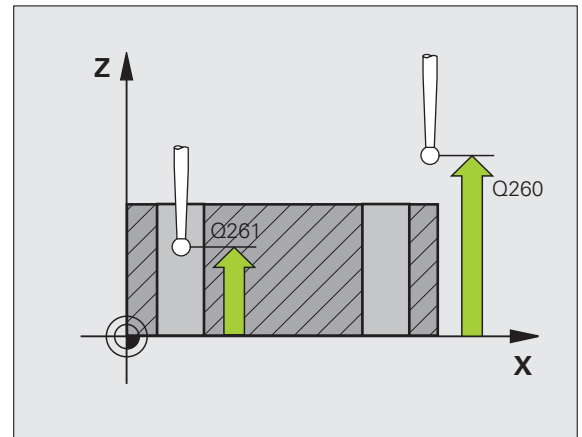
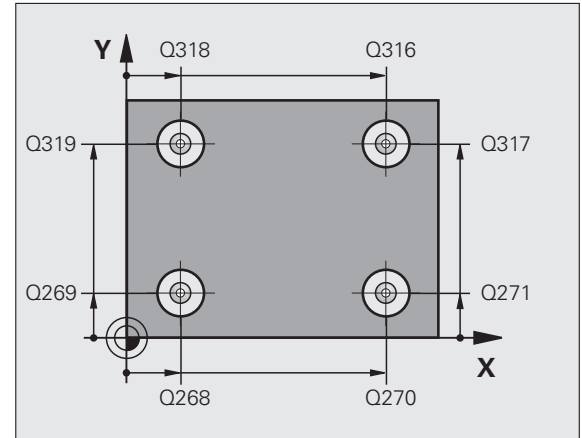


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklusparameter



- ▶ **1 Midte 1. Akse** Q268 (absolut): Midtpunkt for 1. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1 Midte 2. Akse** Q269 (absolut): Midtpunkt for 1. Boring i sideaksen i bearbejdningsplanet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2 Midte 1. Akse** Q270 (absolut): Midtpunkt for 2. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2 Midte 2. Akse** Q271 (absolut): Midtpunkt for 2. Boring i sideaksen i bearbejdningsplanet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **3 Midte 1. Akse** Q316 (absolut): Midtpunkt for 3. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **3 Midte 2. Akse** Q317 (absolut): Midtpunkt for 3. Boring i sideaksen i bearbejdningsplanet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **4 Midte 1. Akse** Q318 (absolut): Midtpunkt for 4. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **4 Midte 2. Akse** Q319 (absolut): Midtpunkt for 4. Boring i sideaksen i bearbejdningsplanet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern).
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til skæringspunktet for forbindelseslinierne. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henføningspunkt er i skæringspunktet for forbindelseslinierne
Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføningspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal lægge det fremskaffede skæringspunkt for forbindelseslinien Grundindstilling = 0.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Nyt henføningspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal lægge det fremskaffede skæringspunkt for forbindelseslinien. Grundindstilling = 0.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføningspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
 - 1: Brug ikke! Bliver indført af TNC'en, når gamle programmer bliver indlæst (se "Gemme beregnet henføningspunkt" på side 312)
 - 0: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
 - 1: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



- ▶ **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC'en også skal fastlægge henføringsspunktet i tastsystem-aksen:
0: Ikke fastlægge henføringsspunkt i tastsystem-akse
1: Fastlægge henføringsspunkt i tastsystem-aksen
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut):
Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringsspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføringsspunkt TS-akse** Q333 (absolut):
Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel: NC-blokke

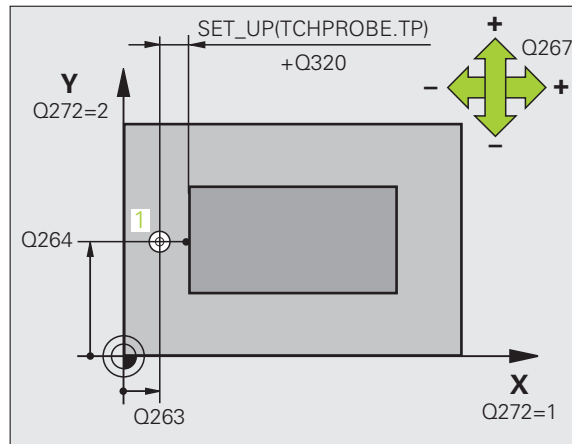
5 TCH PROBE 418 HENF.PKT 4 BORINGER		
Q268=+20	;1. MIDTE 1. AKSE	
Q269=+25	;1. MIDTE 2. AKSE	
Q270=+150	;2. MIDTE 1. AKSE	
Q271=+25	;2. MIDTE 2. AKSE	
Q316=+150	;3. MIDTE 1. AKSE	
Q317=+85	;3. MIDTE 2. AKSE	
Q318=+22	;4. MIDTE 1. AKSE	
Q319=+80	;4. MIDTE 2. AKSE	
Q261=-5	;MÅLEHØJDE	
Q260=+10	;SIKKER HØJDE	
Q305=12	;NR. I TABELLEN	
Q331=+0	;HENF.PUNKT	
Q332=+0	;HENF.PUNKT	
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	
Q381=1	;TASTE TS-AKSE	
Q382=+85	;1. KO. FOR TS-AKSE	
Q383=+50	;2. KO. FOR TS-AKSE	
Q384=+0	;3. KO. FOR TS-AKSE	
Q333=+0	;HENF.PUNKT	

15.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (cyklus 419, DIN/ISO: G419)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 419 måler en vilkårlig koordinat i en valgbar akse og sætter denne koordinat som henf.punkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive de målte koordinater i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til det programmerede tastpunkt **1**. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den programmerede tast-retning
- 2 Herefter kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med en enkel tastning Akt.-positionen
- 3 Afslutningsvis positionerer TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføningspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføningspunkt" på side 312)



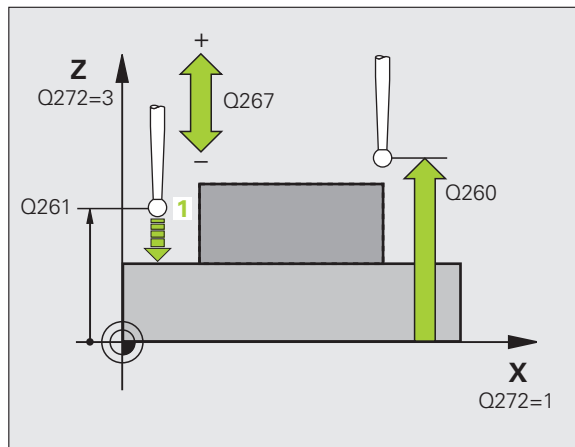
Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Hvis De anvender cyklus 419 flere gange efter hinanden, for i flere akser at gemme henføningspunktet i preset-tabellen, så skal De aktivere preset-nummeret efter hver udførelse af cyklus 419, skrevet forud i cyklus 419 (er ikke nødvendig, hvis De har overskrevet den aktive preset).



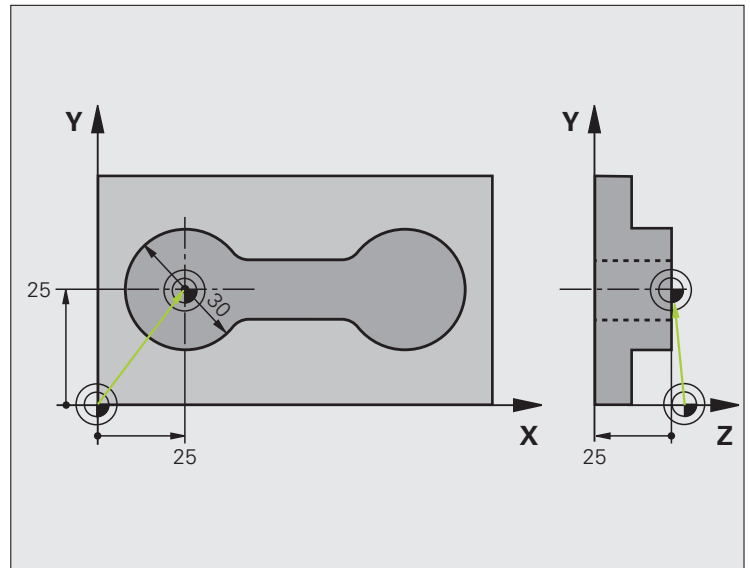


- ▶ **Kørselsretning** Q267: Retningen, i hvilken tastsystemet skal køre til emnet:
-1: Kørselsretning negativ
+1: Kørselsretning positiv
- ▶ **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henføningspunkt er på den tastede flade Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføningspunkt** Q333 (absolut): Koordinater, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføningspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføningspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
-1: Brug ikke! Se "Gemme beregnet henføningspunkt", side 312
0: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
1: Skriv det fremskaffede henføningspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	419	HENF.PKT	ENKELT	AKSE
Q263=	+25				1. PUNKT	1. AKSE
Q264=	+25				1. PUNKT	2. AKSE
Q261=	+25				MÅLEHØJDE	
Q320=	0				SIKKERHEDS-AFST.	
Q260=	+50				SIKKER HØJDE	
Q272=	+1				MÅLEAKSE	
Q267=	+1				KØRSELSRETNING	
Q305=	0				NR. I TABELLEN	
Q333=	+0				HENF. PUNKT	
Q303=	+1				MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	



Eksempel: Henf.punkt-fastlæggelse midt i delcirkel og emne-overkant**0 BEGIN PGM CYC413 MM****1 TOOL CALL 69 Z**

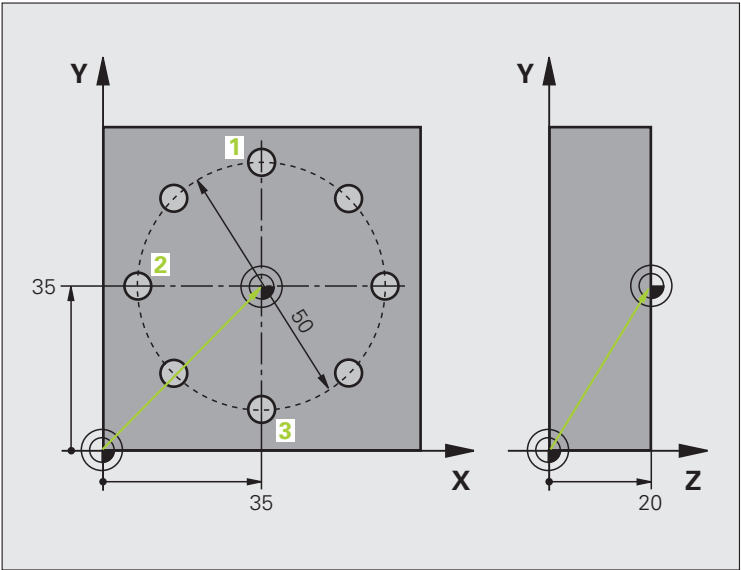
Kald værktøj 0 for fastlæggelse af tastsystem-akse

2 TCH PROBE 413 HENF.PKT UDV. CIRKEL	
Q321=+25 ;MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt for cirkel: X-koordinat
Q322=+25 ;MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt for cirklen: Y-koordinat
Q262=30 ;SOLL-DIAMETER	Diameter af cirklen
Q325=+90 ;STARTVINKEL	Polarkoordinat-vinkel for 1. tastpunkt
Q247=+45 ;VINKELSKRIDT	Vinkelskridt for beregning af tastpunkt 2 til 4
Q261=-5 ;MÅLEHØJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q320=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
Q260=+10 ;SIKKER HØJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q301=0 ;KØR TIL SIKKER HØJDE	Mellem målepunkterne køres ikke til sikker højde
Q305=0 ;NR. I TABELLEN	Fastlæg display
Q331=+0 ;HENF.PUNKT	Visning i X sættes på 0
Q332=+10 ;HENF.PUNKT	Visning i Y sættes på 10
Q303=+0 ;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	Uden funktion, da display skal fastlægges
Q381=1 ;TASTE TS-AKSE	Fastlæg også henf.punkt i TS-aksen
Q382=+25 ;1. KØ. FOR TS-AKSE	X-koordinat tastpunkt
Q383=+25 ;2. KØ. FOR TS-AKSE	Y-koordinat tastpunkt
Q384=+25 ;3. KØ. FOR TS-AKSE	Z-koordinat tastpunkt
Q333=+0 ;HENF.PUNKT	Sæt visning i Z på 0
Q423=4 ;ANTAL MÅLEPUNKTER	Opmåle cirkel med 4 tastninger
Q365=0 ;KØRSELSART	Mellem målepunkterne køres på cirkelbanen
3 CALL PGM 35K47	Kald bearbejdningsprogram
4 END PGM CYC413 MM	



Eksempel: Henføringpunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulcirkel

Det målte hulcirkel-midtpunkt skal skrives i en preset-tabel for senere anvendelse.



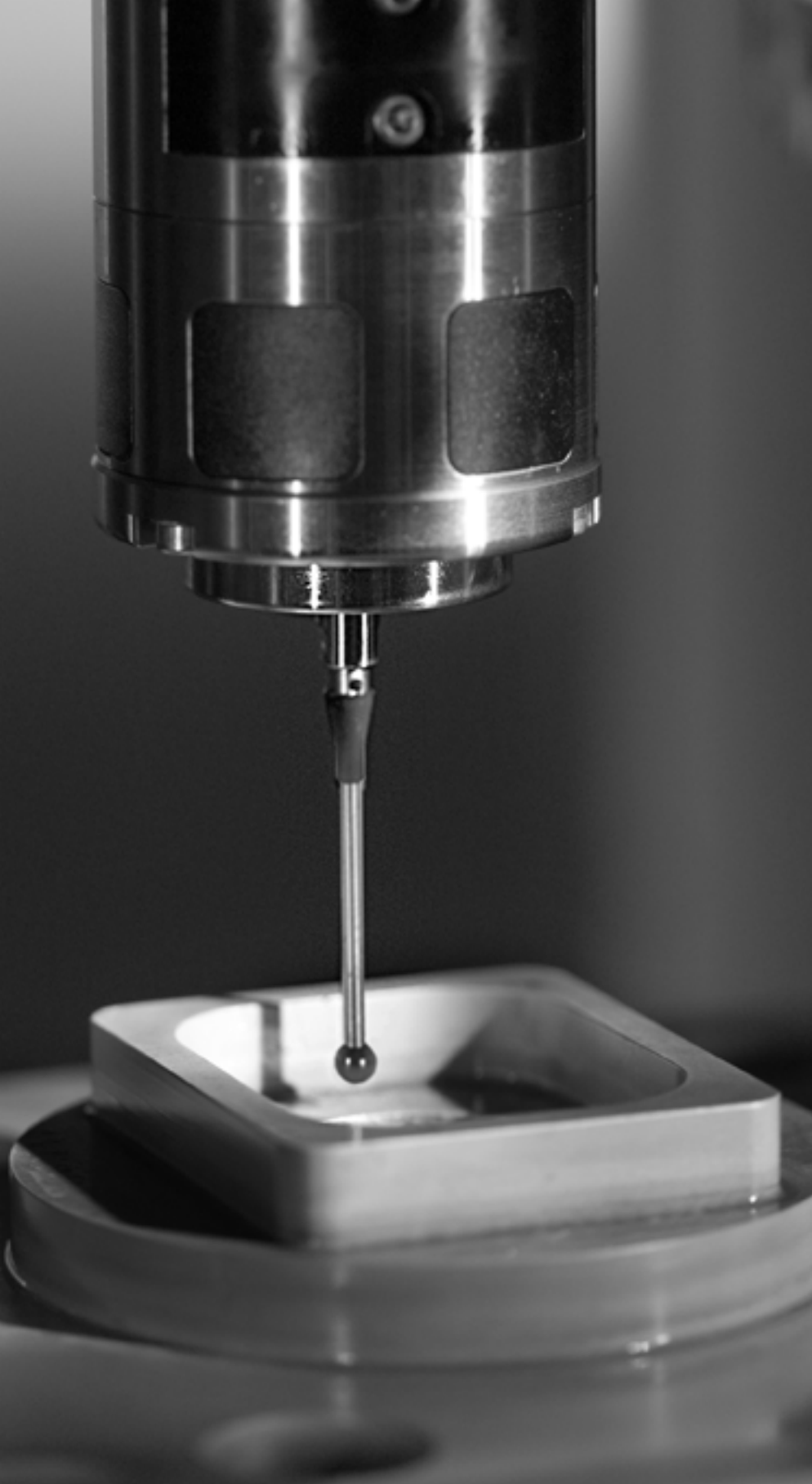
0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Kald værktøj 0 for fastlæggelse af tastsystem-akse
2 TCH PROBE 417 HENF.PKT TS.-AKSE	Cyklus-definition for henf.punkt-fastlæggelse i tastsystem-akse
Q263=+7.5 ;1. PUNKT 1. AKSE	Tastpunkt: X-koordinat
Q264=+7.5 ;1. PUNKT 2. AKSE	Tastpunkt: Y-koordinat
Q294=+25 ;1. PUNKT 3. AKSE	Tastpunkt: Z-koordinat
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
Q260=+50 ;SIKKER HØJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q305=1 ;NR. I TABELLEN	Skriv Z-koordinat i linie 1
Q333=+0 ;HENF. PUNKT	Sæt tastsystemakse på 0
Q303=+1 ;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i preset-tabellen PRESET.PR



3 TCH PROBE 416 HENF.PKT HULCIRKELMIDTE	
Q273=+35 ;MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt for hulkreds: X-koordinat
Q274=+35 ;MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt for hulcirkel: Y-koordinat
Q262=50 ;SOLL-DIAMETER	Diameter af hulcirkel
Q291=+90 ;VINKEL 1. BORING	Polarkoordinat-vinkel for 1. Boringsmidtpunkt 1
Q292=+180 ;VINKEL 2. BORING	Polarkoordinat-vinkel for 2. Boringsmidtpunkt 2
Q293=+270 ;VINKEL 3. BORING	Polarkoordinat-vinkel for 3. Boringsmidtpunkt 3
Q261=+15 ;MÅLEHØJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q260=+10 ;SIKKER HØJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q305=1 ;NR. I TABELLEN	Skriv hulcirkel-midten (X og Y) i linie 1
Q331=+0 ;HENF.PUNKT	
Q332=+0 ;HENF.PUNKT	
Q303=+1 ;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i preset-tabellen PRESET.PR
Q381=0 ;TASTE TS-AKSE	Fastlæg ingen henf.punkt i TS-aksen
Q382=+0 ;1. KØ. FØR TS-AKSE	Uden funktion
Q383=+0 ;2. KØ. FØR TS-AKSE	Uden funktion
Q384=+0 ;3. KØ. FØR TS-AKSE	Uden funktion
Q333=+0 ;HENF.PUNKT	Uden funktion
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
4 CYCL DEF 247 HENF.PUNKT FASTL.	Aktivér ny preset med cyklus 247
Q339=1 ;HENF.PUNKT-NUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ	Kald bearbejdningsprogram
7 END PGM CYC416 MM	







16

**Tastsystemcykler:
Automatisk kontrol af
emne**



16.1 Grundlaget

Oversigt



Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.



TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

TNC'en stiller tolv cykler til rådighed, med hvilken De automatisk kan opmåle emner:

Cyklus	Softkey	Side
0 HENFØRINGSPLAN Måling af en koordinat i en valgbar akse		Side 370
1 HENFØRINGSPLAN POLAR Måling af et punkt, tastretning med vinkel		Side 371
420 MÅLING AF VINKEL Måling af vinkel i bearbejdningsplan		Side 373
421 MÅLING AF BORING Måling af sted og diameter for en boring		Side 376
422 MÅLING AF UDV. KREDS Måling af sted og diameter af en rund tap		Side 380
423 MÅLING AF INDV. FIRKANT Måling afsted, længde og bredde af en firkantet lomme		Side 384
424 MÅLING AF UDV. FIRKANT Måling af sted, længde og bredde af en		Side 388
425 MÅLING AF INDV. BREDDE (2. Softkey-plan) Måling af indvendig notbredde		Side 392
426 MÅLING AF UDV. TRIN (2. Softkey-plan) Måling af udvendigt trin		Side 395
427 MÅLING AF KOORDINATER (2. Softkey-plan) måling af vilkårlige koordinater i valgbar akse		Side 398

Cyklus	Softkey	Side
430 MÅLING AF HULKREDS (2. softkey-plan) måling af hulkreds-sted og -diameter		Side 401
431 MÅLING af PLAN (2. softkey-plan) måling af A- og B-aksevinkel for et plan		Side 405

Protokollering af måleresultater

Til alle cykler, med hvilke De automatisk kan opmåle emner (undtagelse: Cyklus 0 og 1), kan De lade TNC'en fremstille en måleprotokol. I den pågældende tastcyklus kan De definere, om TNC'en

- skal gemme måleprotokollen i en fil
- skal udlæse måleprotokollen på billedskærmen og afbryde programafviklingen
- ikke generere en måleprotokol

Såfremt De vil lægge måleprotokollen i en fil, gemmer TNC'en dataerne standardmæssigt som en ASCII-fil i biblioteket TNC:\..



Brug HEIDENHAIN dataoverførsels-software TNCremo, hvis De vil have udlæst måleprotokollen over datainterfacet.

Eksempel: Protokolfil for tastcyklus 421:

Måleprotokoll tastcyklus 421 måle boring

Dato: 30-06-2005

Tidspunkt: 6:55:04

Måleprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Soll-værdier:Midte hovedakse: 50.0000

Midte sideakse: 65.0000

Diameter: 12.0000

Forudgivne grænseværdier:Størstemål midte hovedakse: 50.1000

Mindstemål midte hovedakse: 49.9000

Størstemål midte sideakse: 65.1000

Mindste mål midte sideakse: 64.9000

Størstemål boring: 12.0450

Mindstemål boring: 12.0000

Akt.-værdier:Midte hovedakse: 50.0810

Midte sideakse: 64.9530

Diameter: 12.0259

Afvigelser:Midte hovedakse: 0.0810

Midte sideakse: -0.0470

Diameter: 0.0259

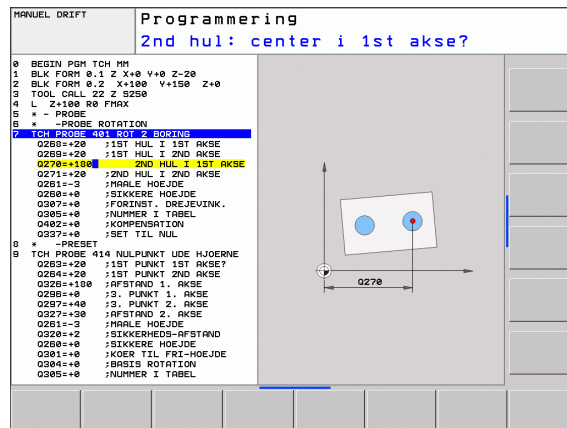
Yderligere måleresultat: Målehøjde: -5.0000

Måleprotokol-slut

Måleresultater i Q-parametre

Måleresultatet for den til enhver tid værende tast-cyklus gemmer TNC'en i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Afvigelse fra Sollværdi er gemt i parametrene Q161 til Q166. Pas på tabellen med resultat-parametre, som ved alle cyklus-beskrivelser er opført med.

Yderligere viser TNC'en ved cyklus-definitionen i hjælpebillede pågældende cyklus for resultat-parameter med (se billedet til højre). Hermed hører resultat-parameteren med lys baggrund til den pågældende indlæseparameter.



Status for målingen

Ved nogle cykler kan De med de globalt virksomme Q-parametre Q180 til Q182 spørge om status for målingen:

Måle-status	Parameterværdi
Måleværdier ligger indenfor tolerancen	Q180 = 1
Efterbearbejdning nødvendig	Q181 = 1
Skrotes	Q182 = 1

TNC'en sætter efterbearbejdnings- hhv. skrot-mærker, såsnart en af måleværdierne ligger udenfor tolerancerne. For at fastslå hvilke måleresultater der ligger udenfor tolerancerne, skal De yderligere være opmærksom på måleprotokollen, eller løbende kontrollere måleresultaterne (Q150 til Q160) for deres grænseværdier.

Ved cyklus 427 går TNC'en standardmæssigt ud fra, at De opmåler et udvendigt mål (tappe). Med et relevant valg af største- og mindstemål i forbindelse med tastretningen kan De dog indstille status for målingen rigtigt.



TNC'en sætter også status-mærke således, når De ingen toleranceværdier eller største-/hhv. mindstemål har indlæst.

Tolerance-overvågning

Ved de fleste cykler for emne-kontrol kan De med TNC'en lade en tolerance-overvågning gennemføre. Herfor skal De ved cyklus-definitionen definere de nødvendige grænseværdier. Hvis De ikke vil gennemføre en toleranceovervågning, indlæser De denne parameter med 0 (= forindstillet værdi)

Værktøjs-overvågning

Ved nogle cykler for emne-kontrol kan De med TNC'en lade gennemføre en værktøjs-overvågning. TNC'en overvåger så, om

- på grund af afvigelser fra Soll-værdier (værdier i Q16x) om værktøjs-radius skal korrigeres
- afvigelsen fra Soll-værdien (værdier i Q16x) er større end brudtolerancen for værktøjet

Korrigerer værktøj



Funktionen arbejder kun

- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågningen i cyklus: **Q330** ulig 0 eller indlæser et værktøjs-navn. Indlæsningen af værktøjs-navnet vælger De pr. softkey. Specielt for AWT-Weber: TNC'en viser ikke mere det højre anførselstegn.

Når De gennemfører flere korrekturmålinger, så adderer TNC'en den pågældende målte afvigelse til den i værktøjs-tabellen allerede gemte værdi.

TNC'en korrigerer grundlæggende altid værktøjs-radius i spalten DR i værktøjs-tabellen, også når den målte afvigelse ligger indenfor den angivne tolerance. Om De skal efterbearbejde, kan De i Deres NC-program spørge om med parameter Q181 (Q181=1: Efterbearbejdning nødvendig).

For cyklus 427 gælder udover det:

- Når en akse i det aktive bearbejdningsplan er defineret som måleakse (Q272 = 1 eller 2), gennemfører TNC'en en værktøjs-radiuskorrektur, som tidligere beskrevet. Korrektur-retningen fremskaffer TNC'en ved hjælp af den definerede kørsels-retning (Q267)
- Når tastsystem-aksen er valgt som måleakse (Q272 = 3), gennemfører TNC'en en værktøjs-længdekorrektur

Værktøjs-brud overvågning



Funktionen arbejder kun

- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågning i cyklus (Q330 indlæses ulig 0)
- hvis for det indlæste værktøjs-nummer i tabellen brud-tolerancen RBREAK er indlæst større end 0 (se også bruger-håndbogen, kapitel 5.2 "Værktøjs-data")

TNC'en afgiver en fejlmelding og standser programafviklingen, hvis den målte afvigelse er større end brud-tolerancen for værktøjet. Samtidig spærrer den værktøjet i værktøjs-tabellen (spalte TL = L).

Henføringssystem for måleresultater

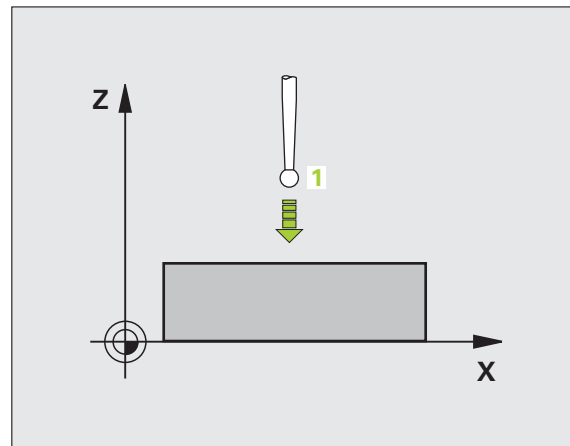
TNC'en afgiver alle måleresultater i resultat-parameteren og i protokolfilen i det aktive - også evt. i forskudte og/eller drejede/transformerede - koordinatsystem.



16.2 HENFØRINGSPLAN (cyklus 0, DIN/ISO: G55)

Cyklusafvikling

- 1 Tastsystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) til den i cyklus programmerede forposition **1**
- 2 Herefter gennemfører tastsystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (spalte **F**). Tast-retningen fastlægges i cyklus
- 3 Efter at TNC'en har registreret positionen, kører tastsystemet tilbage til startpunktet for tast-forløbet og gemmer de målte koordinater i en Q-parameter. Yderligere gemmer TNC'en koordinaterne til positionen, på hvilken tastsystemet befinder sig til tidspunktet for kontaktsignalet, i parametrene Q115 til Q119. For værdierne i disse parametre tager TNC'en ikke hensyn til taststiftlængde og -radius



Pas på ved programmeringen!



Pas på kollisionsfare!

Tastsystemet forpositioneres således, at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.

Cyklusparameter



- ▶ **Parameter-nr. for resultat:** Indlæs nummeret på Q-parameteren, i hvilket værdien for koordinaten bliver anvist. Indlæseområde 0 til 1999
- ▶ **Tast-akse/tast-retning:** Indlæs tast-akse med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet og fortegnet for tastretningen. Bekræft med tasten ENT. Indlæseområde for alle NC-akser
- ▶ **Positions-Sollværdi:** Med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastsystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ Afslutte indlæsning: Tryk tasten ENT

Eksempel: NC-blokke

```
67 TCH PROBE 0.0 HENFØRINGSPLAN Q5 X-
```

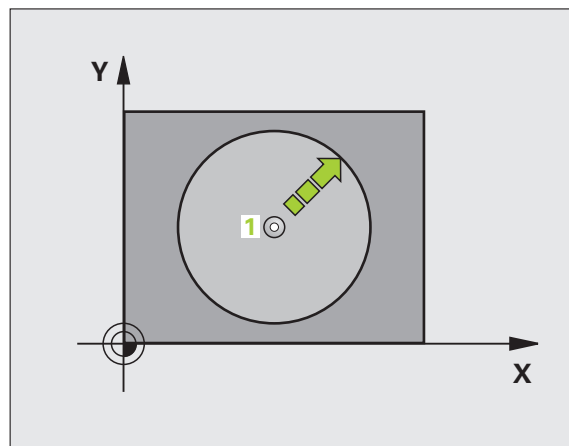
```
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

16.3 HENFØRINGSPLAN Polar (cyklus 1)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 1 registrerer i en vilkårlig tast-retning en vilkårlig position på emnet.

- 1 Tastsystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) til den i cyklus programmerede forposition **1**
- 2 Herefter gennemfører tastsystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (spalte **F**). Ved tastforløb kører TNC'en samtidigt i 2 akser (afhængig af tast-vinkel) Tast-retningen fastlægges med en polarvinkel i cyklus
- 3 Efter at TNC'en har registreret positionen, kører tastsystemet tilbage til startpunktet for tast-forløbet. Koordinaterne til positionen, på hvilken tastsystemet befinder sig til tidspunktet for kontaktsignalet, gemmer TNC'en i parametrene Q115 til Q119.



Pas på ved programmeringen!



Pas på kollisionsfare!

Tastsystemet forpositioneres således, at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.



Den i cyklus definerede tast-akse fastlægger taste-planet:

Taste-akse X: X/Y-plan

Taste-akse Y: Y/Z-plan

Taste-akse Z: Z/X-plan

Cyklusparameter



- **Tast-akse:** Indlæs tast-aksen med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet. Bekræft med tasten ENT. Indlæseområde **X, Y** eller **Z**
- **Tast-vinkel:** Vinkel henført til tast-aksen, i hvilken tastsystemet skal køre. Indlæseområde -180.0000 til 180.0000
- **Positions-Sollværdi:** Med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastsystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- Afslutte indlæsning: Tryk tasten ENT

Eksempel: NC-blokke

```
67 TCH PROBE 1.0 HENFØRINGSPLAN POLAR
```

```
68 TCH PROBE 1.1 X VINKEL: +30
```

```
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

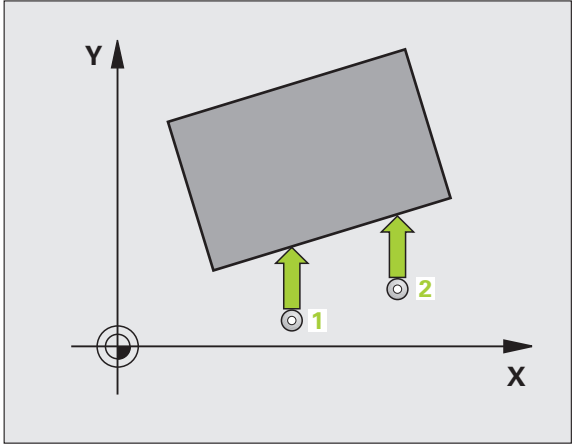

16.4 MÅLE VINKEL (cyklus 420, DIN/ISO: G420)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 420 fremskaffer vinklen, som en vilkårlig retlinie tilslutter sig hovedaksen i bearbejdningsplanet.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til det programmerede tastpunkt **1**. TNC'en forskyder hermed tastsystemet med sikkerheds-afstanden imod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**)
- 3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet tilbage til sikker højde og gemmer den fremskaffede vinkel i følgende Q-parameter:

Parameter-nummer	Betydning
Q150	Målte vinkel henført til hovedaksen for bearbejdningsplanet



Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

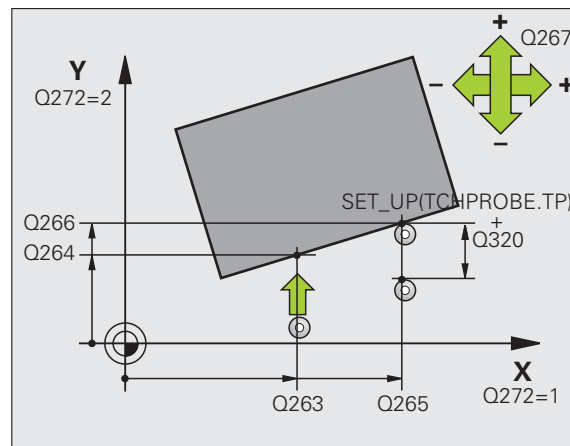
Hvis tastsystemaksen er defineret = måleaksen, så vælges **Q263** lig **Q265**, hvis vinklen skal måles i retning af A-aksen; vælg **Q263** ulig **Q265**, hvis vinklen skal måles i retning af B-aksen.



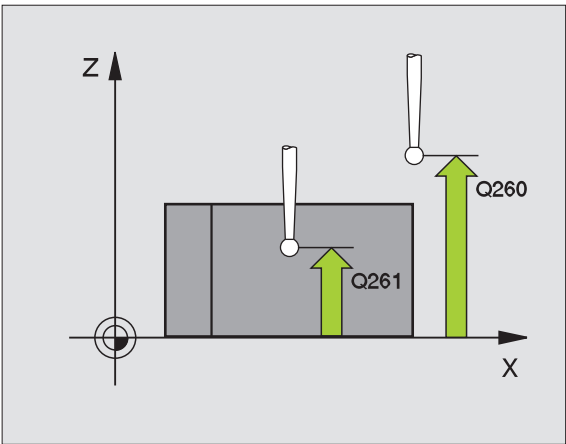
Cyklusparameter



- ▶ **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2. Målepunkt 1. Akse** Q265 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2. Målepunkt 2. Akse** Q266 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Måleakse** Q272: Aksen, i hvilken målingen skal ske:
 - 1:** Hovedakse = måleakse
 - 2:** Sideakse = måleakse
 - 3:** Tastsystem-akse = måleakse



- **Kørselsretning 1 Q267:** Retningen, i hvilken tastsystemet skal køre til emnet:
-1: Kørselsretning negativ
+1: Kørselsretning positiv
- **Målehøjde i tastsystem-aksen Q261 (absolut):** Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand Q320 (inkremental):** Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde Q260 (absolut):** Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde Q301:** Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- **Måleprotokol Q281:** Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
0: Ikke fremstille en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\n
2: Afbryde programafvikling og udgive måleprotokollen på TNC-billedskærmen. Fortsætte programmet med NC-start



Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 420 MÅLE VINKEL	
Q263=+10	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+10	;1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+15	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+95	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1	;MÅLEAKSE
Q267=-1	;KØRSELSRETNING
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+10	;SIKKER HØJDE
Q301=1	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL



16.5 MÅLING AF BORING (cyklus 421, DIN/ISO: G421)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 421 registrerer centrum og diameter for en boring (cirkulær lomme). Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra fra spalte SET_UP i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
- 3 Herefter kører tastsystemet cirkulært, enten i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelserne i følgende Q-parametre:

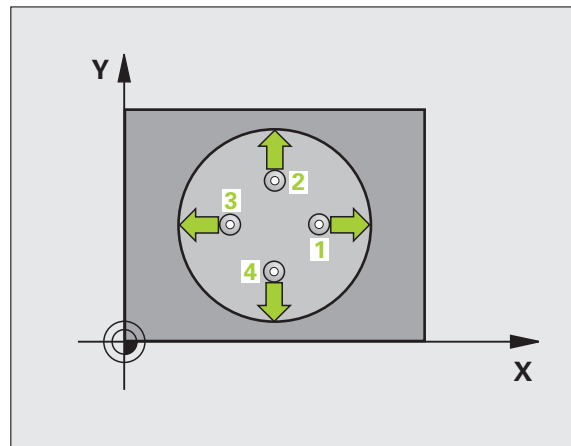
Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter
Q161	Afgivelse fra midt i hovedakse
Q162	Afgivelse fra midt i sideakse
Q163	Afgivelse fra diameter

Pas på ved programmeringen!



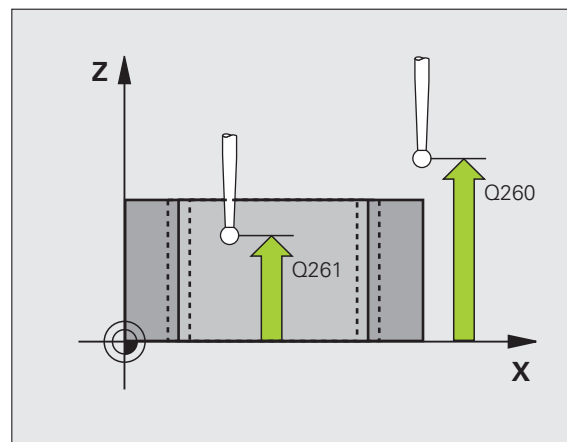
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en boringsmålet. Mindste indlæseværdi: 5°.



-
- Technical drawing of a circular part with concentric circles and dimensions. The drawing includes a coordinate system with X and Y axes. The part is defined by a solid outer circle and a dashed inner circle. Key dimensions and labels include:
- SET_UP(TCHPROBE.TP)**: Label for the setup file.
 - Q320**: Dimension for the radius of the dashed inner circle.
 - Q247**: Dimension for the radius of the solid outer circle.
 - Q325**: Dimension for the radius of the part.
 - Q274±Q280**: Dimension for the vertical offset from the X-axis to the center of the part.
 - Q273±Q279**: Dimension for the horizontal offset from the Y-axis to the center of the part.
 - Q276**, **Q262**, and **Q275**: Vertical dimensions on the right side of the part, likely representing different levels or heights.

- ▶ **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Størstemål for boring** Q275: Største tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Mindstemål for boring** Q276: Mindste tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Toleranceværdi midte 1. akse** Q279: Tilladte positionsafvigelse i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Toleranceværdi midte 2. akse** Q280: Tilladte positionsafvigelse i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999



- **Måleprotokol Q281:** Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
0: Ikke fremstille en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\
2: Afbryde programafvikling og udgive måleprotokollen på TNC-billedskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **PGM-stop ved tolerancefejl Q309:** Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
0: Ikke afbryde programafviklingen, ingen fejlmelding afgive
1: Afbryde programafvikling, afgive fejlmelding
- **Værktøj for overvågning Q330:** Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning" på side 368) Indlæseområde 0 til 767,9, alternativt værktøjs-navn med maksimalt 16 tegn
0: Overvågning ikke aktiv
>0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T
- **Antal målepunkter (4/3) Q423:** Fastlægger, om TNC'en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
3: Anvend 3 målepunkter
- **Kørselsart? Retlinie=0/cirkel=1 Q365:** Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne, når kørsel i sikker højde (Q301=1) er aktiv:
0: Mellem bearbejdningerne køres på en retlinie
1: Mellem bearbejdningerne køres cirkulært på delcirkel-diameter

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	421	MÅLE	BORING
Q273	=+50			MIDTE	1. AKSE
Q274	=+50			MIDTE	2. AKSE
Q262	=75			SOLL	-DIAMETER
Q325	=+0			START	VINKEL
Q247	=+60			VINKEL	SKRIDT
Q261	=-5			MÅLE	HØJDE
Q320	=0			SIKKERHEDS	-AFST.
Q260	=+20			SIKKER	HØJDE
Q301	=1			KØR	TIL SIKKER HØJDE
Q275	=75.12			STØR	STEMÅL
Q276	=74.95			MIND	STEMÅL
Q279	=0.1			TOLERANCE	1. MIDTE
Q280	=0.1			TOLERANCE	2. MIDTE
Q281	=1			MÅLE	PROTOKOL
Q309	=0			PGM	-STOP VED FEJL
Q330	=0			VÆRKTØJ	
Q423	=4			ANTAL	MÅLEPUNKTER
Q365	=1			KØRSELS	SART



16.6 MÅLING AF CIRKEL UDVENDIG (cyklus 422, DIN/ISO: G422)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 422 registrerer midtpunktet og diameteren af en cirkulær tap. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
- 3 Herefter kører tastsystemet cirkulært, enten i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelserne i følgende Q-parametre:

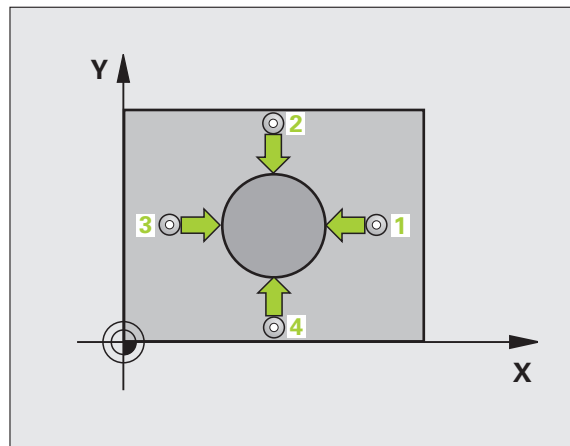
Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter
Q161	Afgivelse fra midt i hovedakse
Q162	Afgivelse fra midt i sideakse
Q163	Afgivelse fra diameter

Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

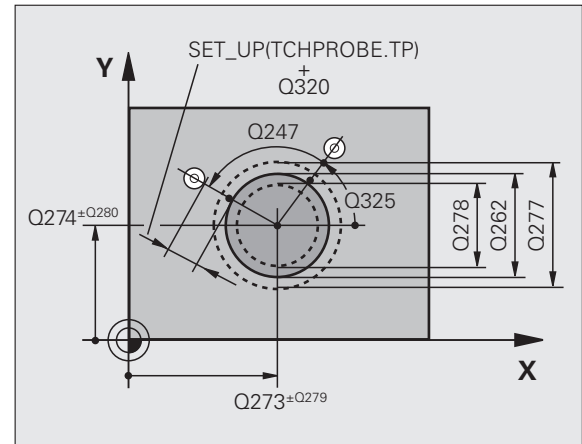
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en tappens mål. Mindste indlæseværdi: 5°.



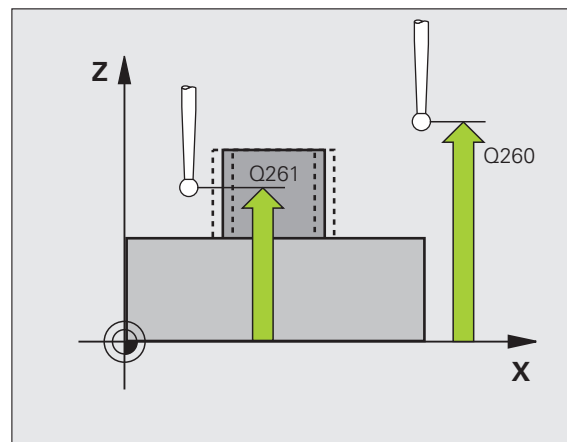
Cyklusparameter



- ▶ **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Soll-diameter** Q262: Indlæs diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen for bearbejdningsplanet og det første tastpunkt. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (- = medurs). Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.0000 til 120.0000:



- ▶ **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Størstemål tap** Q277: Største tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Mindstemål tap** Q278: Mindste tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Toleranceværdi midte 1. akse** Q279: Tilladte positionsafvigelse i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Toleranceværdi midte 2. akse** Q280: Tilladte positionsafvigelse i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999



- **Måleprotokol Q281:** Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
0: Fremstille ikke en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR422.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\
2: Afbryde programafvikling og udgive måleprotokollen på TNC-billedskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **PGM-stop ved tolerancefejl Q309:** Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
0: Ikke afbryde programafviklingen, ingen fejlmelding afgive
1: Afbryde programafvikling, afgive fejlmelding
- **Værktøj for overvågning Q330:** Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning" på side 368):
Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjs-navn med maksimalt 16 tegn
0: Overvågning ikke aktiv
>0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T
- **Antal målepunkter (4/3) Q423:** Fastlægger, om TNC'en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
3: Anvend 3 målepunkter
- **Kørselsart? Retlinie=0/cirkel=1 Q365:** Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne, når kørsel i sikker højde (Q301=1) er aktiv:
0: Mellem bearbejdningerne køres på en retlinie
1: Mellem bearbejdningerne køres cirkulært på delcirkel-diameter

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	422	MÅLE	CIRKEL	UDVENDIG
Q273	=+50				MIDTE	1. AKSE
Q274	=+50				MIDTE	2. AKSE
Q262	=75				SOLL-DIAMETER	
Q325	=+90				STARTVINKEL	
Q247	=+30				VINKELSKRIDT	
Q261	=-5				MÅLEHØJDE	
Q320	=0				SIKKERHEDS-AFST.	
Q260	=+10				SIKKER HØJDE	
Q301	=0				KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q275	=35.15				STØRSTEMÅL	
Q276	=34.9				MINDSTEMÅL	
Q279	=0.05				TOLERANCE 1. MIDTE	
Q280	=0.05				TOLERANCE 2. MIDTE	
Q281	=1				MÅLEPROTOKOL	
Q309	=0				PGM-STOP VED FEJL	
Q330	=0				VÆRKTØJ	
Q423	=4				ANTAL MÅLEPUNKTER	
Q365	=1				KØRSELSART	



16.7 MÅLING AF FIRKANT INDVENDIG (cyklus 423, DIN/ISO: G423)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 423 registrerer midtpunkt såvel som længde og bredde af en firkantlomme. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**)
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelse i følgende Q-parametre:

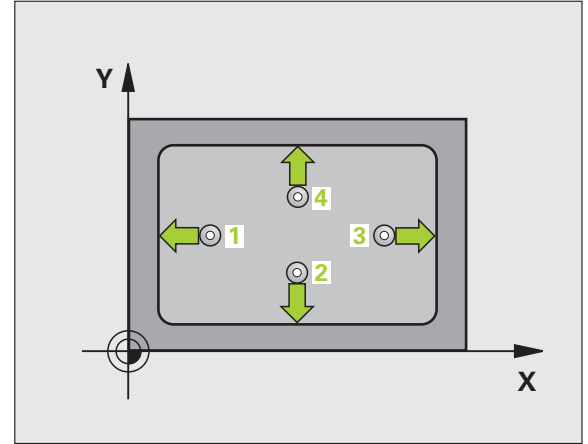
Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q164	Afvigelse fra side-længde hovedakse
Q165	Afvigelse fra side-længde sideakse

Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

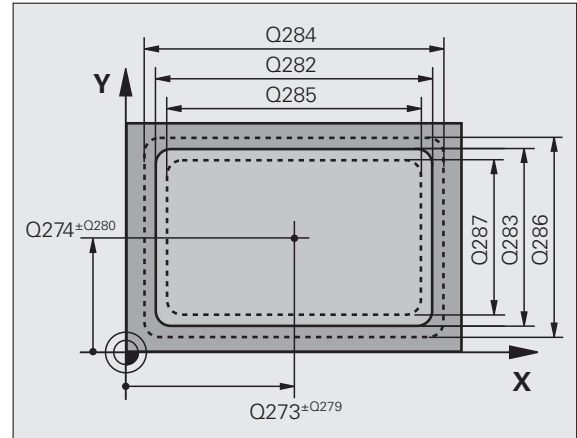
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC'en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.



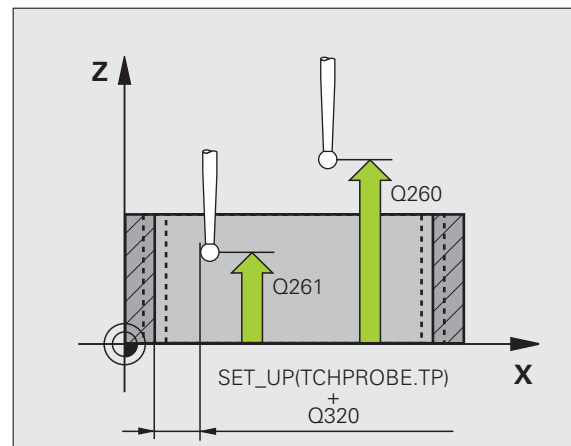
Cyklusparameter



- **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. side-længde** Q282 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. side-længde** Q283: Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målehighøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Størstemål 1. side-længde** Q284: Største tilladte længde af lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Mindstemål 1. side-længde** Q285: Mindste tilladte længde af lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Størstemål 2. side-længde** Q286: Største tilladte bredde af lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Mindstemål 2. side-længde** Q287: Mindste tilladte bredde af lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Toleranceværdi midte 1. akse** Q279: Tilladte positionsafvigelse i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Toleranceværdi midte 2. akse** Q280: Tilladte positionsafvigelse i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999



- **Måleprotokol Q281:** Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
0: Fremstille ikke en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR423.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\
2: Afbryde programafvikling og udgive måleprotokollen på TNC-billedskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **PGM-stop ved tolerancefejl Q309:** Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
0: Ikke afbryde programafviklingen, ingen fejlmelding afgive
1: Afbryde programafvikling, afgive fejlmelding
- **Værktøj for overvågning Q330:** Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning" på side 368) Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjs-navn med maksimalt 16 tegn
0: Overvågning ikke aktiv
>0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	423	MÅLE	FIRKANT	INDV.
Q273	=+50				MIDTE	1. AKSE
Q274	=+50				MIDTE	2. AKSE
Q282	=80				1. SIDE	LÆNGDE
Q283	=60				2. SIDE	LÆNGDE
Q261	=-5				MÅLEHØJDE	
Q320	=0				SIKKERHEDS	AFST.
Q260	=+10				SIKKER	HØJDE
Q301	=1				KØR TIL	SIKKER HØJDE
Q284	=0				STØRSTEMÅL	1. SIDE
Q285	=0				MINDSTEMÅL	1. SIDE
Q286	=0				STØRSTEMÅL	2. SIDE
Q287	=0				MINDSTEMÅL	2. SIDE
Q279	=0				TOLERANCE	1. MIDTE
Q280	=0				TOLERANCE	2. MIDTE
Q281	=1				MÅLEPROTOKOL	
Q309	=0				PGM-STOP	VED FEJL
Q330	=0				VÆRKTØJ	



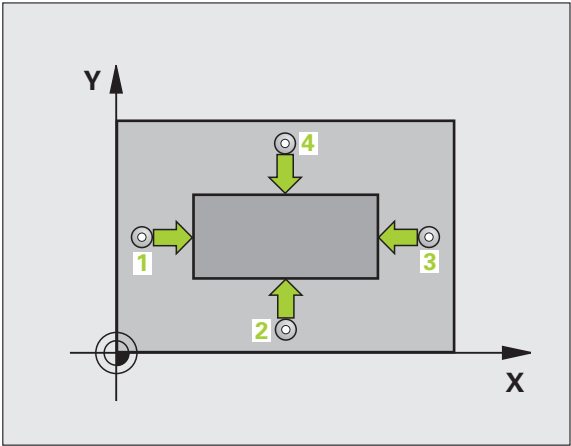
16.8 MÅLING AF FIRKANT UDVI. (cyklus 424, DIN/ISO: G424)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 424 registrerer midtpunkt såvel som længde og bredde af en firkant tap. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**)
- 3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 TNC'en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredje hhv. fjerde tast-forløb
- 5 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelseerne i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse
Q161	Afgivelse fra midt i hovedakse
Q162	Afgivelse fra midt i sideakse
Q164	Afgivelse fra side-længde hovedakse
Q165	Afgivelse fra side-længde sideakse



Pas på ved programmeringen!

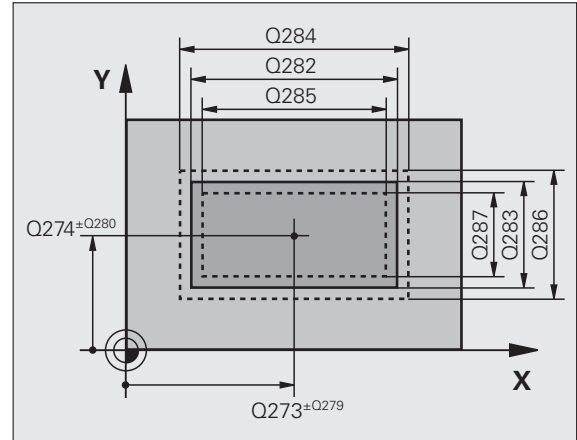


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

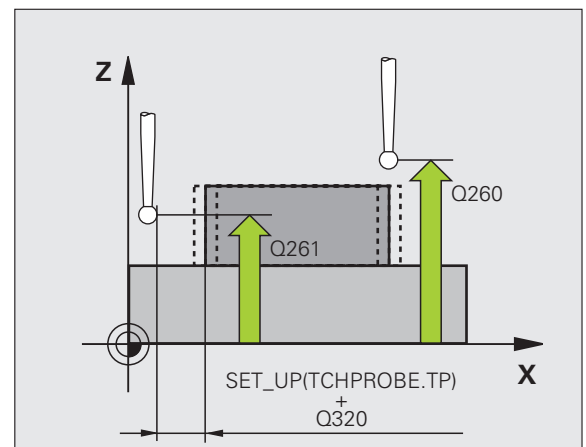
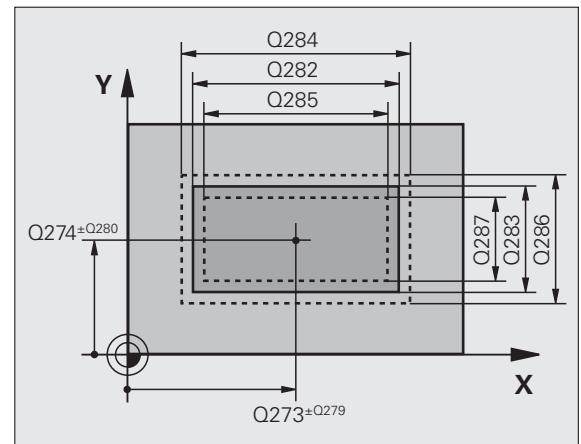
Cyklusparameter



- ▶ **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1. side-længde** Q282: Længden af tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **2. side-længde** Q283: Længden af tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
- ▶ **Størstemål 1. side-længde** Q284: Største tilladte længde af tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Mindstemål 1. side-længde** Q285: Mindste tilladte længde af tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Størstemål 2. side-længde** Q286: Største tilladte bredde af tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Mindstemål 2. side-længde** Q287: Mindste tilladte bredde af tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Toleranceværdi midte 1. akse** Q279: Tilladte positionsafvigelse i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Toleranceværdi midte 2. akse** Q280: Tilladte positionsafvigelse i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999



- **Måleprotokol Q281:** Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
0: Fremstille ikke en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR424.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\
2: Afbryde programafvikling og udgive måleprotokollen på TNC-billedskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **PGM-stop ved tolerancefejl Q309:** Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
0: Ikke afbryde programafviklingen, ingen fejlmelding afgive
1: Afbryde programafvikling, afgive fejlmelding
- **Værktøj for overvågning Q330:** Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning" på side 368) Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjs-navn med maksimalt 16 tegn:
0: Overvågning ikke aktiv
>0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	424	MÅLE	FIRKANT	UDV.
Q273	=+50				MIDTE 1. AKSE	
Q274	=+50				MIDTE 2. AKSE	
Q282	=75				1. SIDE-LÆNGDE	
Q283	=35				2. SIDE-LÆNGDE	
Q261	=-5				MÅLEHØJDE	
Q320	=0				SIKKERHEDS-AFST.	
Q260	=+20				SIKKER HØJDE	
Q301	=0				KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q284	=75.1				STØRSTEMÅL 1. SIDE	
Q285	=74.9				MINDSTEMÅL 1. SIDE	
Q286	=35				STØRSTEMÅL 2. SIDE	
Q287	=34.95				MINDSTEMÅL 2. SIDE	
Q279	=0.1				TOLERANCE 1. MIDTE	
Q280	=0.1				TOLERANCE 2. MIDTE	
Q281	=1				MÅLEPROTOKOL	
Q309	=0				PGM-STOP VED FEJL	
Q330	=0				VÆRKTØJ	



16.9 MÅLING AF BREDDE INDV. (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 425 registrerer stedet og bredden af en not (lomme). Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

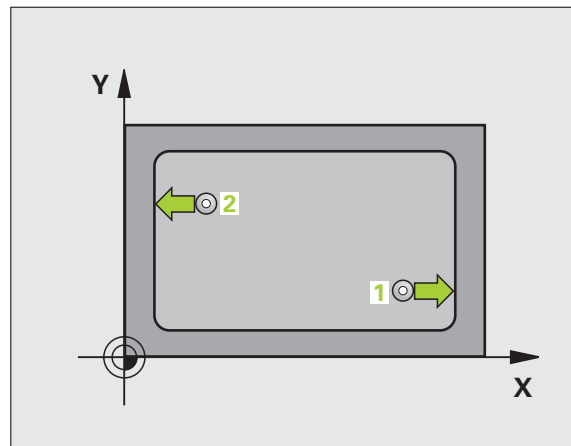
- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**).
1. Tastning altid i positiv retning af den programmerede akse
- 3 Hvis De for den anden måling indlæser en forskydning, så kører TNC'en tastsystemet (evt. i sikker højde) til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb. Ved store Soll-længder positionerer TNC'en til det andet tastpunkt med ilgang. Hvis De ikke indlæser en forskydning, måler TNC'en bredden direkte i den modsatte retning
- 4 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelserne i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q156	Akt.-værdi af den målte længde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen
Q166	Afvigelse af den målte længde

Pas på ved programmeringen!



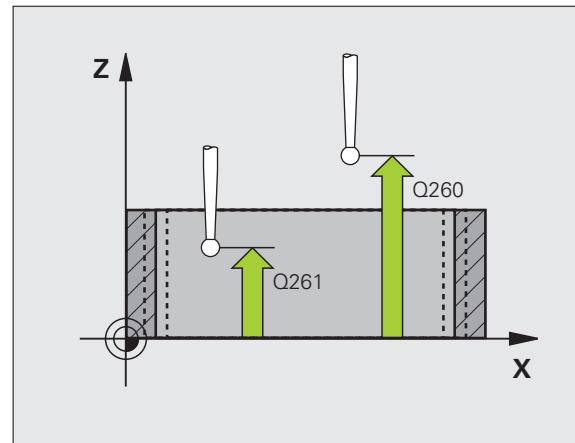
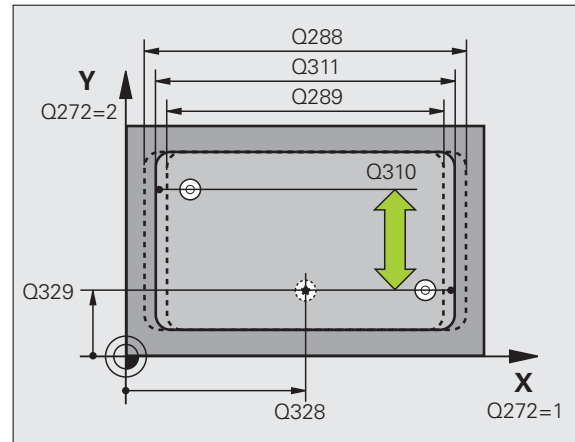
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.



Cyklusparameter



- **Startpunkt 1. akse** Q328 (absolut): Startpunkt af tastforløbet i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 2. akse** Q329 (absolut): Startpunkt af tastforløbet i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskydning for 2. måling** Q310 (inkremental): Værdien, med hvilken tastsystemet bliver forskudt før den anden måling. Hvis De indlæser 0, forskyder TNC'en ikke tastsystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
1: Hovedakse = måleakse
2: Sideakse = måleakse
- **Målehighøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Soll-længde** Q311: Soll-værdien for længden der skal måles. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Størstemål** Q288: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Mindstemål** Q289: Mindste tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Måleprotokol** Q281: Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
0: Fremstille ikke en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR425.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\
- 2:** Afbryde programafvikling og udgive måleprotokollen på TNC-billedskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- ▶ **PGM-stop ved tolerancefejl** Q309: Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
0: Ikke afbryde programafviklingen, ingen fejlmelding afgive
1: Afbryde programafvikling, afgive fejlmelding
- ▶ **Værktøj for overvågning** Q330: Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning" på side 368):.
Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjs-navn med maksimalt 16 tegn
0: Overvågning ikke aktiv
>0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel).
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres i målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	425	MÅLE	BREDE	INDV.
Q328	=+75					;STARTPUNKT 1. AKSE
Q329	=-12.5					;STARTPUNKT 2. AKSE
Q310	=+0					;FORSKYDNING 2. MÅLING
Q272	=1					;MÅLEAKSE
Q261	=-5					;MÅLEHØJDE
Q260	=+10					;SIKKER HØJDE
Q311	=25					;SOLL-LÆNGDE
Q288	=25.05					;STØRSTEMÅL
Q289	=25					;MINDSTEMÅL
Q281	=1					;MÅLEPROTOKOL
Q309	=0					;PGM-STOP VED FEJL
Q330	=0					;VÆRKTØJ
Q320	=0					;SIKKERHEDS-AFST.
Q301	=0					;KØR TIL SIKKER HØJDE

16.10 MÅLING AF TRIN UDV. (cyklus 426, DIN/ISO: G426)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 426 fremskaffer stedet og bredden af et trin. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

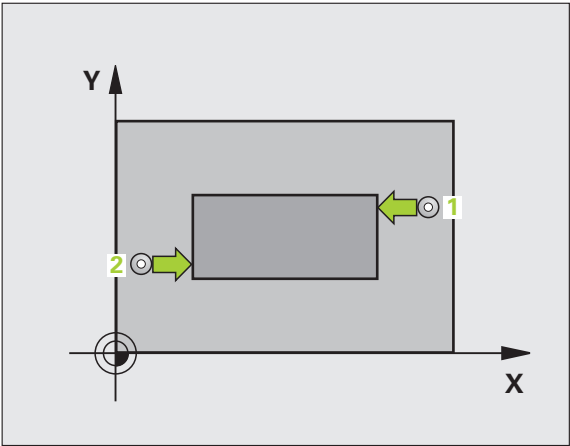
- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra spalten **SET_UP** i tastsystem-tabellen
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (spalte **F**). 1. tastning altid i negativ retning af den programmerede akse
- 3 Herefter kører tastsystemet til sikker højde for næste tastpunkt og gennemfører der det andet tast-forløb
- 4 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelserne i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q156	Akt.-værdi af den målte længde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen
Q166	Afvigelse af den målte længde

Pas på ved programmeringen!



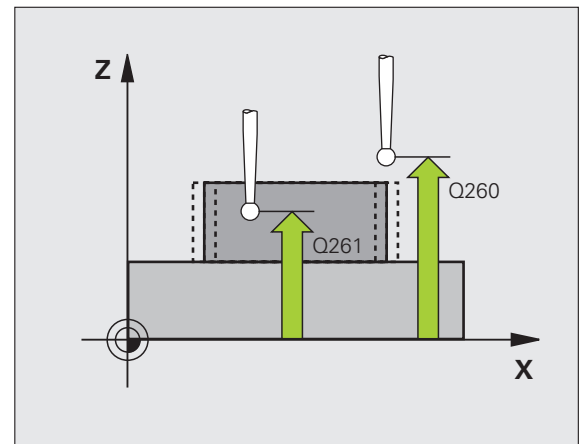
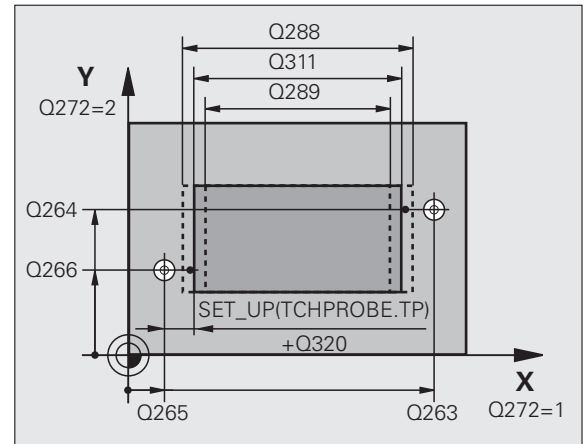
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.



Cyklusparameter



- ▶ **1 Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1 Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2 Målepunkt 1. Akse** Q265 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2 Målepunkt 2. Akse** Q266 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Måleakse** Q272: Aksen for bearbejdningsplanet, i hvilket målingen skal ske:
1:Hovedakse = måleakse
2: Sideakse = måleakse
- ▶ **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Soll-længde** Q311: Soll-værdien for længden der skal måles. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Størstemål** Q288: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Mindstemål** Q289: Mindste tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999



- **Måleprotokol Q281:** Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
0: Ikke fremstille en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR426.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\
2: Afbryde programafvikling og udgive måleprotokollen på TNC-billedskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **PGM-stop ved tolerancefejl Q309:** Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
0: Ikke afbryde programafviklingen, ingen fejlmelding afgive
1: Afbryde programafvikling, afgive fejlmelding
- **Værktøj for overvågning Q330:** Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning" på side 368) Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjs-navn med maksimalt 16 tegn
0: Overvågning ikke aktiv
>0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 426 MÅLING AF TRIN UDV.	
Q263=+50	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+25	;1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+50	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+85	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=2	;MÅLEAKSE
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q311=45	;SOLL-LÆNGDE
Q288=45	;STØRSTEMÅL
Q289=44.95	;MINDSTEMÅL
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL
Q309=0	;PGM-STOP VED FEJL
Q330=0	;VÆRKTØJ



16.11 MÅLING AF KOORDINATER (cyklus 427, DIN/ISO: G427)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 427 fremskaffer en koordinat i en valgbar akse og gemmer værdien i en systemparameter. Når De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus'en, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.-værdi-sammenligning og gemmer afvigelsen i systemparametrene.

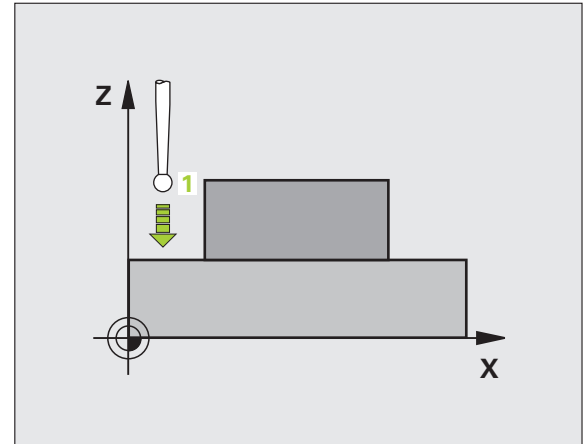
- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til tastpunkt **1**. TNC'en forskyder hermed tastsystemet med sikkerheds-afstanden imod den fastlagte kørselsretning
- 2 Derefter positionerer TNC'en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste tastpunkt **1** og måler der Akt.-værdien i den valgte akse
- 3 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer de registrerede koordinater i følgende Q-parameter:

Parameter-nummer	Betydning
Q160	Målte koordinater

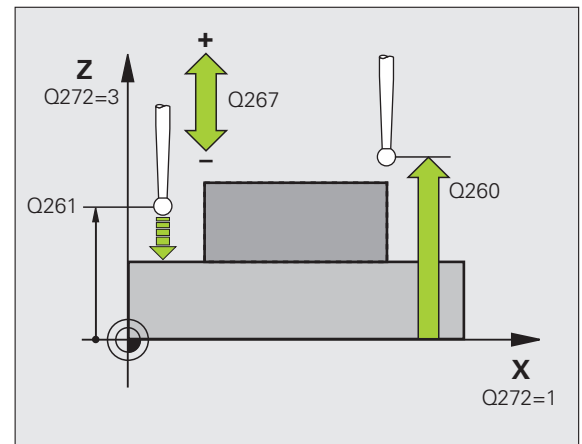
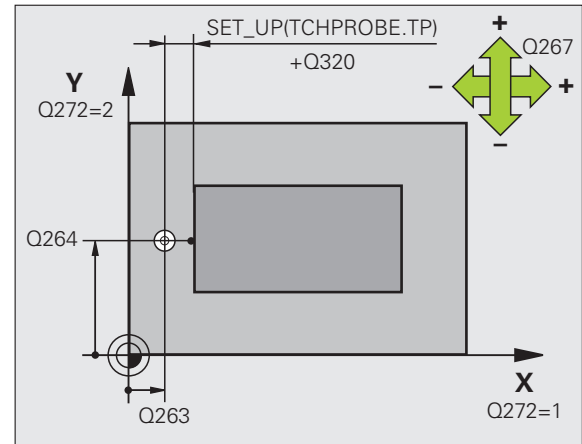
Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.



16.11 MÄLING AF KOORDINATER (cyklus 427, DIN/ISO: G427)



- ▶ **Måleprotokol** Q281: Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
0: Fremstille ikke en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR427.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\
2: Afbryde programafvikling og udgive måleprotokollen på TNC-billedskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- ▶ **Størstemål** Q288: Største tilladte måleværdi. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Mindstemål** Q289: Mindste tilladte måleværdi. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **PGM-stop ved tolerancefejl** Q309: Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
0: Ikke afbryde programafviklingen, ingen fejlmelding afgive
1: Afbryde programafvikling, afgive fejlmelding
- ▶ **Værktøj for overvågning** Q330: Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning" på side 368) Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjs-navn med maximalt 16 tegn:
0: Overvågning ikke aktiv
>0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 427 MÅLING AF KOORDINATER	
Q263=+35	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+45	;1. PUNKT 2. AKSE
Q261=+5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q272=3	;MÅLEAKSE
Q267=-1	;KØRSELSRETNING
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL
Q288=5.1	;STØRSTEMÅL
Q289=4.95	;MINDSTEMÅL
Q309=0	;PGM-STOP VED FEJL
Q330=0	;VÆRKTØJ

16.12 MÅLING AF HULCIRKEL (cyklus 430, DIN/ISO: G430)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 430 registrerer midtpunkt og diameter af en hulkirkelveld måling af tre boringer. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til det indlæste midtpunkt for den første boring **1**
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
- 5 Herefter kører tastsystemet tilbage i sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den tredje boring **3**
- 6 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det tredje borings-midtpunkt
- 7 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelserne i følgende Q-parametre:

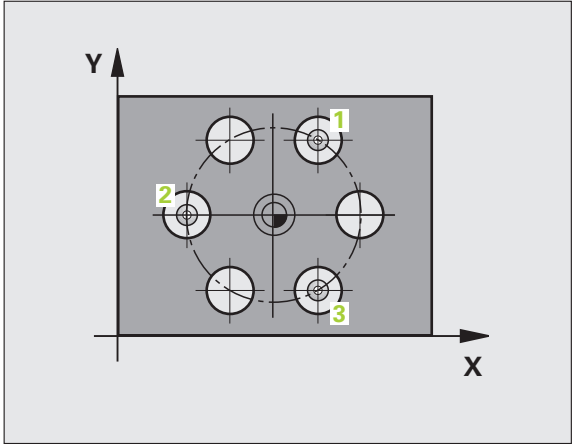
Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi hulkreds-diameter
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q163	Afvigelse af hulkreds-diameter

Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

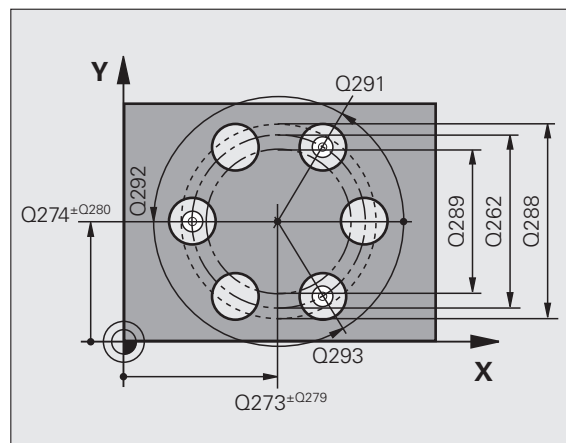
Cyklus 430 gennemfører kun brud-overvågning, ingen automatisk værktøjs-korrektur.



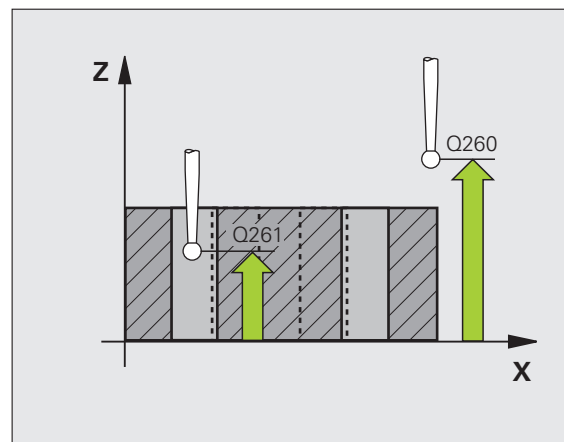
Cyklusparameter



- ▶ **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Hulkreds-midte (Sollværdi) i hovedaksen bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Hulkreds-midte (Sollværdi) i sideaksen bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Soll-diameter** Q262: Indlæs cirka hulcirkel-diameteren. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Vinkel 1. Boring** Q291 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Vinkel 2. Boring** Q292 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Vinkel 3. Boring** Q293 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredje borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000



- ▶ **Målehighde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Sikker highde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Størstemål** Q288: Største tilladte hulcirkel-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Mindstemål** Q289: Mindste tilladte hulcirkel-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Toleranceværdi midte 1. akse** Q279: Tilladte positionsafvigelse i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Toleranceværdi midte 2. akse** Q280: Tilladte positionsafvigelse i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999



- **Måleprotokol** Q281: Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
0: Fremstille ikke en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokol**filen **TCHPR430.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\n**2:** Afbryde programafvikling og udgive måleprotokollen på TNC-billedskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **PGM-stop ved tolerancefejl** Q309: Fastlæg, om TNC'en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
0: Ikke afbryde programafviklingen, ingen fejlmelding afgive
1: Afbryde programafvikling, afgive fejlmelding
- **Værktøj for overvågning** Q330: Fastlæg, om TNC'en skal gennemføre en værktøjs-brudovervågning (se "Værktøjs-overvågning" på side 368) Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjs-navn med maksimalt 16 tegn.
0: Overvågning ikke aktiv
>0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	430	MÅLING AF HULCIRKEL
Q273	=+50			;MIDTE 1. AKSE
Q274	=+50			;MIDTE 2. AKSE
Q262	=80			;SOLL-DIAMETER
Q291	=+0			;VINKEL 1. BORING
Q292	=+90			;VINKEL 2. BORING
Q293	=+180			;VINKEL 3. BORING
Q261	=-5			;MÅLEHØJDE
Q260	=+10			;SIKKER HØJDE
Q288	=80.1			;STØRSTEMÅL
Q289	=79.9			;MINDSTEMÅL
Q279	=0.15			;TOLERANCE 1. MIDTE
Q280	=0.15			;TOLERANCE 2. MIDTE
Q281	=1			;MÅLEPROTOKOL
Q309	=0			;PGM-STOP VED FEJL
Q330	=0			;VÆRKTØJ



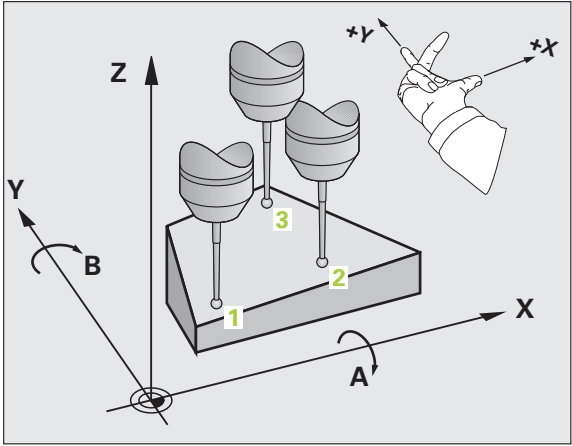
16.13 MÅLING AF PLAN (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 431 registrerer vinklen af et plan ved måling af tre punkter og lægger værdierne i systemparametre.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 283) til det programmerede tastpunkt **1** und misst dert den ersten Ebenenpunkt. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den tastretningen
- 2 Derefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastpunkt **2** og måler der Akt.-værdien for det andet planpunkt
- 3 Derefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastpunkt **3** og måler der Akt.-værdien for det tredie planpunkt
- 4 Til slut positionerer TNC'en tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer de registrerede vinkelværdier i følgende Q-parameter:

Parameter-nummer	Betydning
Q158	Projektionsvinkel for A-aksen
Q159	Projektionsvinkel for B-aksen
Q170	Rumvinkel A
Q171	Rumvinkel B
Q172	Rumvinkel C
Q173 til Q175	Måleværdier i tastsystem-aksen (første til tredie måling)



Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

For at TNC'en kan beregne vinkelværdien, må de tre målepunkter ikke ligge på en retlinie.

I parametrene Q170 - Q172 bliver rumvinklen gemt, som behøves ved funktionen transformere bearbejdningsplan. Med de første to målepunkter bestemmer De udretningen af hovedaksen ved transformering af bearbejdningsplanet.

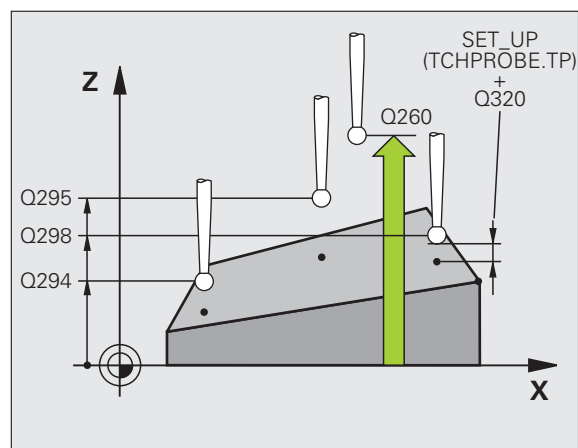
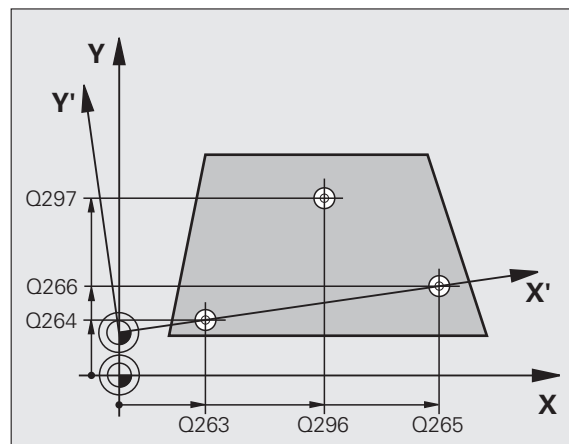
Det tredie målepunkt fastlægger retningen af værktøjsaksen. Tredie målepunkt defineres i retning positiv Y-akse, for at værktøjs-aksen ligger rigtigt i et højredrejende koordinatsystem



Cyklusparameter



- ▶ **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1. Målepunkt 3. Akse** Q294 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i tastsystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2. Målepunkt 1. Akse** Q265 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2. Målepunkt 2. Akse** Q266 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2. Målepunkt 3. Akse** Q295 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i tastsystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **3. Målepunkt 1. Akse** Q296 (absolut): Koordinater til det tredje tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **3. Målepunkt 2. Akse** Q297 (absolut): Koordinater til det tredje tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **3. Målepunkt 3. Akse** Q298 (absolut): Koordinater til det tredje tastpunkt i tastsystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleprotokol** Q281: Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
 - 0:** Fremstille ikke en måleprotokol
 - 1:** Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR431.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\
 - 2:** Afbryde programafvikling og udgive måleprotokollen på TNC-billedskærmen. Fortsætte programmet med NC-start

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	431	MÅLE	PLAN
Q263	=+20		;1.	PUNKT	1. AKSE
Q264	=+20		;1.	PUNKT	2. AKSE
Q294	=-10		;1.	PUNKT	3. AKSE
Q265	=+50		;2.	PUNKT	1. AKSE
Q266	=+80		;2.	PUNKT	2. AKSE
Q295	=+0		;2.	PUNKT	3. AKSE
Q296	=+90		;3.	PUNKT	1. AKSE
Q297	=+35		;3.	PUNKT	2. AKSE
Q298	=+12		;3.	PUNKT	3. AKSE
Q320	=0				;SIKKERHEDS-AFST.
Q260	=+5				;SIKKER HØJDE
Q281	=1				;MÅLEPROTOKOL

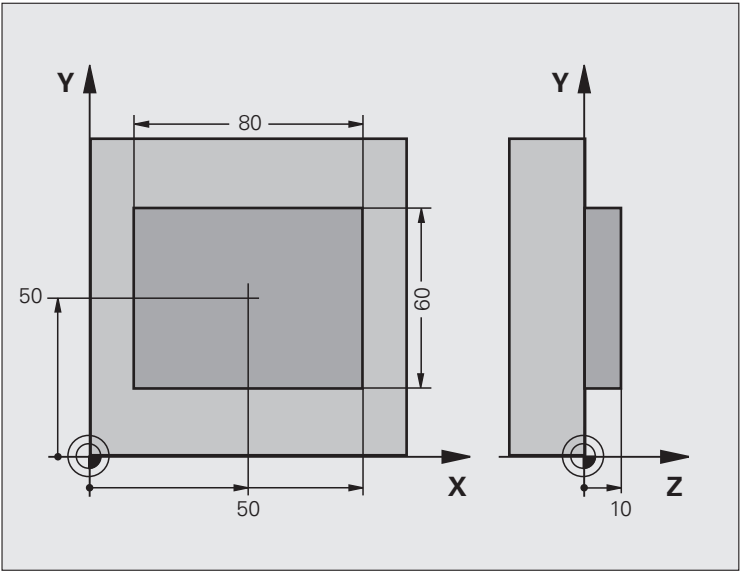


16.14 Programmeringseksempler

Eksempel: Måling og efterbearbejdning af firkant-tap

Program-afvikling:

- Skrubning af firkant-tap med overmål 0,5
- Måling af firkant-tap
- Sletfræsning af firkant-tap med hensyntagen til måleværdierne



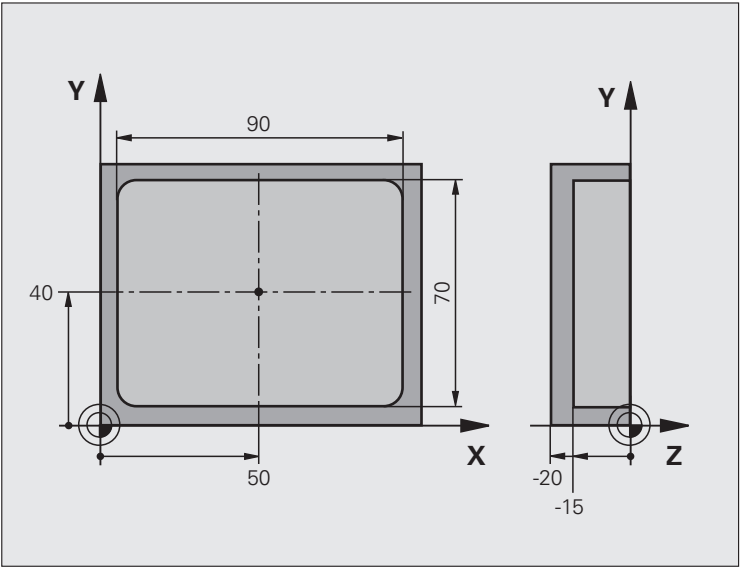
0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Værktøjs-kald forbearbejdning
2 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres
3 FN 0: Q1 = +81	Lomme-længde i X (skrub-mål)
4 FN 0: Q2 = +61	Lomme-længde i Y (skrub-mål)
5 CALL LBL 1	Kald af underprogram for bearbejdning
6 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
7 TOOL CALL 99 Z	Kald taster
8 TCH PROBE 424 MÅLE FIRKANT UDV.	Måling af fræste firkant
Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q274=+50 ;MIDTE 2. AKSE	
Q282=80 ;1. SIDE-LÆNGDE	Soll-længde i X (endegyldigt mål)
Q283=60 ;2. SIDE-LÆNGDE	Soll-længde i Y (endegyldigt mål)
Q261=-5 ;MÅLEHØJDE	
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q260=+30 ;SIKKER HØJDE	
Q301=0 ;KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q284=0 ;STØRSTEMÅL 1. SIDE	Indlæseværdi for tolerancekontrol ikke nødvendig



Q285=0	;MINDSTEMÅL 1. SIDE	
Q286=0	;STØRSTEMÅL 2. SIDE	
Q287=0	;MINDSTEMÅL 2. SIDE	
Q279=0	;TOLERANCE 1. MIDTE	
Q280=0	;TOLERANCE 2. MIDTE	
Q281=0	;MÅLEPROTOKOL	Udlæs ingen måleprotokol
Q309=0	;PGM-STOP VED FEJL	Udlæs ingen fejlmelding
Q330=0	;VÆRKTØJS-NUMMER	Ingen værktøjs-overvågning
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164		Beregning af længde i X ved hjælp af målte afvigelse
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165		Beregning af længde i Y ved hjælp af målte afvigelse
11 L Z+100 R0 FMAX		Taster frikøres, værktøjs-veksel
12 TOOL CALL 1 Z S5000		Værktøjs-kald slette
13 CALL LBL 1		Kald af underprogram for bearbejdning
14 L Z+100 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
15 LBL 1		Underprogram med bearbejdnings-cyklus firkant-tap
16 CYCL DEF 213 SLETFRÆS TAP		
Q200=20	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-10	;DYBDE	
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRYK.	
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q203=+10	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE	
Q218=Q1	;1. SIDE-LÆNGDE	Variabel længde i X for skrubning og sletning
Q219=Q2	;2. SIDE-LÆNGDE	Variabel længde i Y for skrubning og sletning
Q220=0	;HJØRNERADIUS	
Q221=0	;OVERMÅL 1. AKSE	
17 CYCL CALL M3		Cyklus-kald
18 LBL 0		Underprogram-slut
19 END PGM BEAMS MM		



Eksempel: Opmåling af firkantlomme, Protokollere måleresultater



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Værktøjs-kald taster
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikør taster
3 TCH PROBE 423 MÅLING AF FIRKANT INDV.	
Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q274=+40 ;MIDTE 2. AKSE	
Q282=90 ;1. SIDE-LÆNGDE	Soll-længde i X
Q283=70 ;2. SIDE-LÆNGDE	Soll-længde i Y
Q261=-5 ;MÅLEHØJDE	
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q260=+20 ;SIKKER HØJDE	
Q301=0 ;KØR TIL S. HØJDE	

Q284=90.15;STØRSTEMÅL 1. SIDE	Største mål i X
Q285=89.95;MINDSTEMÅL 1. SIDE	Mindste mål i X
Q286=70.1 ;STØRSTEMÅL 2. SIDE	Største mål i Y
Q287=69.9 ;MINDSTEMÅL 2. SIDE	Mindste mål i Y
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1. MIDTE	Tilladt sted-afvigelse i X
Q280=0.1 ;TOLERANCE 2. MIDTE	Tilladt sted-afvigelse i Y
Q281=1 ;MÅLEPROTOKOL	Udlæs måleprotokol til fil
Q309=0 ;PGM-STOP VED FEJL	Ved toleranceoverskridelse vis ingen fejlmelding
Q330=0 ;VÆRKTØJS-NUMMER	Ingen værktøjs-overvågning
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
5 END PGM BSMESS MM	







17

**Tastsystemcykler:
Specialfunktioner**



17.1 Grundlaget

Oversigt



Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.



TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

TNC'en stiller en cyklus til rådighed for følgende specialanvendelser:

Cyklus	Softkey	Side
3 MÅLING Målecyklus for fremstilling af fabrikant-cykler		Side 415



17.2 MÅLING (cyklus 3)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 3 fremskaffer i en valgbar tast-retning en vilkårlig position på emnet. I modsætning til andre målecykler kan De i cyklus 3 direkte indlæse målevejen **AFST** og måletilspændingen **F**. Også tilbagekørslen efter registrering af måleværdier sker med den indlæsbare værdi **MB**.

- 1 Tastsystemet kører ud fra den aktuelle position med den indlæste tilspænding i den fastlagte tast-retning. Tast-retningen skal fastlægges med en polarvinkel i cyklus
- 2 Efter at TNC'en har registreret positionen, standser tastsystemet. Koordinaterne til tastkugle-midtpunktet X, Y, Z, gemmer TNC'en i tre på hinanden følgende Q-parametre. TNC'en gennemfører ingen længde- og radiuskorrekturer. Nummeret på den første resultatparameter definerer De i cyklus
- 3 Afslutningsvis kører TNC'en tastsystemet tilbage med værdien modsat tast-retningen, som De har defineret i parameter **MB**

Pas på ved programmeringen!



Den nøjagtige funktionsmåde af tastsystem-cyklus 3 fastlægges maskinfabrikanten eller en softwarefremstiller, cyklus 3 anvendes indenfor specielle tastsystem-cykler.



Den ved andre målecykler virksomme tastsystemdata **DIST** (maksimale kørselsvej til tastpunktet) og **F** (tasttilspænding) virker ikke i tastsystem-cyklus 3.

Vær opmærksom på, at TNC'en grundlæggende altid beskriver 4 på hinanden følgende Q-parametre

Hvis TNC'en intet gyldigt tastpunkt kunne fremskaffe, bliver programmet afviklet videre uden fejlmelding. I dette tilfælde giver TNC'en den 4. resultat-parameter værdien -1, så at De selv kan gennemføre en relevant fejlbehandling. Er ved Cyklus start taststiften afbøjet, så viser TNC'en den 4. resultat-parameter værdien -2.

TNC'en kører tastsystemet maksimalt tilbage med tilbagekørselsvejen **MB**, dog ikke ud over startpunktet for målingen. Herved kan der ingen kollision ske ved tilbagekørslen.

Med funktionen **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan De fastlægge, om cyklus skal virke på tasterindgang X12 eller X13.



Cyklusparameter



- ▶ **Parameter-nr. for resultat:** Indlæs nummeret på Q-parameteren, til hvilken TNC'en skal henvise værdien for den første koordinat (X) Værdierne Y og Z står i den direkte følgende Q-parameter Indlæseområde 0 til 1999
- ▶ **Tast-akse:** Indlæs akse, i hvis retning tastningen skal ske, bekræft med tasten ENT Indlæseområde X, Y eller Z
- ▶ **Tast-vinkel:** Vinklen henført til den definerede **tast-akse**, i hvilken tastsystemet skal køre, bekræft med tasten ENT Indlæseområde -180.0000 til 180.0000
- ▶ **Maksimal målevej:** Indlæs kørselsvejen, hvor langt tastsystemet skal køre ud fra startpunktet, bekræft med tasten ENT Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Måle tilspænding:** Indlæs måletilspænding i mm/min. Indlæseområde 0 til 3000.000
- ▶ **Maksimal tilbagekørselsvej:** Kørselsstrækningen modsat tast-retningen, efter at taststiften blev udbøjet TNC'en kører tastsystemet maksimalt tilbage til startpunktet, så at ingen kollision kan ske. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Henføringssystem? (0=IST/1=REF):** Fastlægger, om tastretningen og måleresultatet skal henføre sig til det aktuelle koordinatsystem (**AKT**, kan altså være forskudt eller drejet) eller til maskin-koordinatsystemet (**REF**):
0: Taste i det aktuelle system og gemme måleresultatet i **AKT**-systemet
1: Taste i det maskinfaste REF-system og gemme måleresultatet i **REF**-systemet
- ▶ **Fejlfunktion (0=UD/1=IND):** Fastlæg, om TNC'en med udbøjet taststift ved cyklus-start skal afgive en fejlmelding eller ej. Når funktion **1** er valgt, så gemmer TNC'en i 4. resultatparameter efter status værdien **-1** eller **-2** og videre afvikler cyklus'en:
0: Afgive en fejlmelding
1: Ikke afgive en fejlmelding

Eksempel: NC-blokke

```
4 TCH PROBE 3.0 MÅLE
```

```
5 TCH PROBE 3.1 Q1
```

```
6 TCH PROBE 3.2 X VINKEL: +15
```

```
7 TCH PROBE 3.3 AFST +10 F100 MB1  
HENFØRINGSSYSTEM:0
```

```
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```



18

**Tastsystemcykler:
Automatisk opmåling af
værktøjer**



18.1 Grundlaget

Oversigt



Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.



Maskinen og TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for tastsystemet TT.

Evt.. står alle de her beskrevne cykler og funktioner ikke til rådighed på Deres maskine. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Med bordtastsystemet og værktøjs-opmålingscykler i TNC'en opmåler De værktøjer automatisk: Korrekturværdierne for længde og radius bliver af TNC'en gemt i det centrale værktøjshukommelse TOOL.T og ved næste værktøjs-kald omregnet. Følgende opmålingstyper står til rådighed:

- Værktøjs-opmåling med stillestående værktøj
- Værktøjs-opmåling med roterende værktøj
- Enkeltskær-opmåling

Cykler for værktøjs-opmåling programmerer De i driftsart program-indlagring/editering med tasten TOUCH PROBE. Følgende cykler står til rådighed:

Cyklus	Nyt format	Gammelt format	Side
TT kalibrering, cyklerne 30 og 480			Side 423
Værktøjs-længde opmåling, cyklerne 31 og 481			Side 424
Værktøjs-radius opmåling, cyklerne 32 og 482			Side 426
Værktøjs-længde og -radius opmåling, cyklerne 33 og 483			Side 428



Opmålingscyklerne arbejder kun med aktivt central værktøjslager TOOL.T

Før De arbejder med opmålingscyklerne, skal De indføre alle for opmålingen krævede data i den centrale værktøjshukommelse og have kaldt værktøjet der skal opmåles med **TOOL CALL**.



Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483

Funktionsomfanget og cyklus-afviklingen er absolut identisk. Mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 består udelukkende af de to følgende forskelle:

- Cyklerne 481 til 483 står under G481 til G483 også til rådighed i DIN/ISO
- I stedet for en frit valgbar parameter for status af målingen anvender de nye cykler den faste parameter **Q199**



Indstilling af maskin-parametre



Før De arbejder med TT-cyklerne, kontrolleres alle maskin-parametre, som er defineret under **ProbSettings > CfgToolMeasurement** og **CfgTTRoundStylus**.

TNC'en anvender for opmålingen med stående spindel tast-tilspændingen fra maskin-parameteren **probingFeed**.

Ved opmåling med roterende værktøj beregner TNC'en automatisk spindelomdrejningstal og tast-tilspændingen.

Spindelomdrejningstallet beregnes som følger:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$ med

n Omdr.tal [omdr./min]
maxPeriphSpeedMeas Maksimalt tilladte omløbshastighed [m/min]
r Aktive værktøjs-radius [mm]

Tast-tilspænding beregnes ud fra:

$v = \text{måletolerance} \cdot n$ med

v Tast-tilspænding [mm/min]
Måletolerance Måletolerance [mm], afhængig af **maxPeriphSpeedMeas**
n Omdr.tal [1/min]

Med **probingFeedCalc** indstiller De beregningen af tast-tilspændinger:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Måletolerancen forbliver konstant - uafhængig af værktøjs-radius. Ved meget store værktøjer reduceres tast-tilspændingen dog til nul. Denne effekt gør sig bemærket jo tidligere, jo mindre De vælger den maksimale perefrihastighed (**maxPeriphSpeedMeas**) og den tilladte tolerance (**measureTolerance1**).

probingFeedCalc = VariableTolreance:

Måletolerancen ændrer sig med voksende værktøjs-radius. Det sikrer også ved store værktøjs-radier stadig en tilstrækkelig tast-tilspænding. TNC'en ændrer måletolerancen efter følgende tabel:

Værktøjs-radius	Måletolerance
indtil 30 mm	måle tolerance1
30 til 60 mm	2 • måle tolerance1
60 til 90 mm	3 • måle tolerance1
90 til 120 mm	4 • måle tolerance1

probingFeedCalc = ConstantFeed:

Tast-tilspændingen forbliver konstant, målefejlen vokser dog lineært med større anvendt værktøjs-radius:

Måletolerance = $(r \bullet \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ med

r Aktive værktøjs-radius [mm]

måle tolerance1 Maksimal tilladelig målefejl

Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T

Fork.	Indlæsning	Dialog
CUT	Antal værktøjs-skær (max. 20 skær)	Antal skær?
LTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en værktøjet (status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Slitage-tolerance: Længde?
RTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en værktøjet (Status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Slitage-tolerance: Radius?
DIRECT.	Skær-retning for værktøjet ved opmåling med roterende værktøj	Skær-retning (M3 = -)?
R_OFFS	Længdeopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Ingen værdi indført (forskydning = værktøjs-radius)	Værktøjs-offset radius?
L_OFFS	Radiusopmåling: Yderligere forskydning af værktøjet til offsetToolAxis mellem stylus-overkant og værktøjs-underkant. Forindstilling: 0	Værktøjs-offset længde?
LBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længde L for brud-konstatering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en værktøjet (status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Brud-tolerance: Længde?
RBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R for brud-konstatering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en værktøjet (Status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Brud-tolerance: Radius?



Indlæseeksempel for almindelige værktøjs-typer

Værktøjs-type	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Bor	– (uden funktion)	0 (ingen forskydning nødvendig, da borets spids skal opmåles)	
Cylinderfræser med diameter < 19 mm	4 (4 skær)	0 (ingen forskydning nødvendig, da værktøjs-diameteren er mindre end skivediameteren for TT)	0 (ingen yderligere forskydning ved radiusopmålingen nødvendig. Forskydningen fra offsetToolAxis bliver anvendt)
Cylinderfræser med diameter > 19 mm	4 (4 skær)	R (forskydning nødvendig, da værktøjs-diameteren er større end skivediameteren for TT)	0 (ingen yderligere forskydning ved radiusopmålingen nødvendig. Forskydningen fra offsetToolAxis bliver anvendt)
Radiusfræser	4 (4 skær)	0 (ingen forskydning nødvendig, da kugle-sydpolen skal opmåles)	5 (altid definere værktøjs-radius som en forskydning, for at diameteren ikke opmåles i radius)



18.2 TT kalibrering (cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480)

Cyklusafvikling

TT kalibrerer De med målecyklus'en TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480 (se også „Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483“ på side 419). Kalibrerings-forløbet foregår automatisk. TNC'en fremskaffer også automatisk midtforskydningen for kalibreringsværktøjet. Herfor drejer TNC'en spindelen efter halvdelen af kalibrerings-cyklus med 180°.

Som kalibrerings-værktøj anvender De en eksakt cylindrisk del, f.eks. en cylinderstift. Kalibrerings-værdierne gemmer TNC'en og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger.

Pas på ved programmeringen!



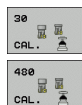
Funktionsmåden af kalibreringscyklus er afhængig af maskin-parameter **CfgToolMeasurement**. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Før De kalibrerer, skal De indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs-tabellen TOOL.T.

I maskin-parametrene **centerPos** > [0] til [2] skal stedet for TT i maskinens arbejdsrum være fastlagt.

Hvis De skal ændre en af maskin-parametrene **centerPos** > [0] til [2], skal De kalibrere påny.

Cyklusparameter



- **Sikker højde:** Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, så værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC'en kalibreringsværktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**)
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:

Eksempel: NC-blokke gammelt format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRERING
8 TCH PROBE 30.1 HØJDE: +90
```

Eksempel: NC-blokke nyt format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRERING
Q260=+100 ;SIKKER HØJDE
```



18.3 Opmåle værktøjs-længde (cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481)

Cyklusafvikling

For opmåling af værktøjs-længden programmerer De måle-cyklus'en TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 480 (se også „Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483” på side 419). Med indlæse-parametre kan De bestemme værktøjs-længden på tre forskellige måder:

- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren af målefladen på TT'en, så opmåler De med roterende værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er mindre end diameteren på målefladen af TT'en eller hvis De bestemmer længden på bor eller radiusfræsere, så opmåler De med stillestående værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren på målefladen af TT, så gennemfører De en enkelt-skærs-opmåling med stillestående værktøj.

Afvikling af "opmåling med roterende værktøj".

For at finde det længste skær bliver værktøjet der skal måles forskudt i forhold til tastsystem-midtpunktet og kørt roterende til TT'ens måleflade. Forskydningen programmerer De i værktøjs-tabellen under værktøjs-forskydning: Radius (**TT: R_OFFS**).

Afvikling "opmåling med stillestående værktøj" (f.eks. for et bor)

Værktøjet der skal opmåles bliver kørt hen midt over målefladen. I tilslutning hertil kører det med stående spindel til TT'ens måleflade. For denne måling indfører De værktøjs-forskydningen: Radius (**TT: R_OFFS**) i hvilken værktøjs-tabellen med "0".

Afvikling "enkeltskærs-opmåling"

TNC'en positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tasthovedet. Værktøjs-endepladen befinder sig herved neden under tasthoved-overkanten som fastlagt i **offsetToolAxis**. I værktøjs-tabellen kan De under værktøjs-forskydning: Fastlægge længden (**TT: L_OFFS**) for en yderligere forskydning. TNC'en taster med roterende værktøj radiale, for at bestemme startvinklen for enkelt-skær-opmålingen. I tilslutning hertil opmåler den længden på alle skærene ved ændring af spindel-orienteringen. For denne måling programmerer De SKÆROPMÅLING i CYKLUS TCH PROBE 31 = 1.

Pas på ved programmeringen!



Før De opmåler værktøjer for første gang, indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

En enkeltskærsopmåling kan De udføre for værktøjer med **indtil 20 skær**.

Cyklusparameter



- **Værktøj måle=0 / kontrollere=1:** Fastlæg, om værktøjet bliver opmålt for første gang eller om De skal kontrollere et allerede opmålt værktøj. Ved en første gangs opmåling overskriver TNC'en værktøjslængden L i det centrale værktøjslager TOOL.T og sætter Delta-værdien DL = 0. Hvis De kontrollerer et værktøj, bliver den målte længde sammenlignet med værktøjslængden L fra TOOL.T. TNC'en beregner afvigelseerne fortegnstegnet og indfører dem som delta-værdier DL i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjslængden, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)
- **Parameter-nr. for resultat?:** Parameter-nummeret, i hvilket TNC'en gemmer status for målingen:
 - 0,0:** Værktøjet indenfor tolerancen
 - 1,0:** Værktøjet er slidt (**LTOL** overskredet)
 - 2,0:** Værktøjet er knækket (**LBREAK** overskredet). Hvis De ikke vil viderebearbejde måleresultatet indenfor programmet, bekræft dialogspørgsmålet med tasten NO ENT
- **Sikker højde:** Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC'en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Skæropmåling 0=nej / 1=ja:** Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Eksempel: Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 VÆRKTØJS-LÆNGDE
8 TCH PROBE 31.1 KOTROLLERE: 0
9 TCH PROBE 31.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3 SKÆROPMÅLING: 0
```

Eksempel: Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 VÆRKTØJS-LÆNGDE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLLERE: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3 SKÆROPMÅLING: 1
```

Eksempel: NC-blokke; nyt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 VÆRKTØJS-LÆNGDE
Q340=1 ;KONTROLLERE
Q260=+100 ;SIKKER HØJDE
Q341=1 ;SKÆROPMÅLING
```



18.4 Værktøjs-radius opmåling (cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482)

Cyklusafvikling

For opmåling af værktøjs-radius programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se også „Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483” på side 419). Med indlæse-parametre kan De bestemme værktøjs-radius på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

TNC'en positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tasthovedet. Fræserendefladen befinder sig herved nedenfor tasthoved-overkanten, som fastlagt i **offsetToolAxis**. TNC'en taster med roterende værktøj radialt. Ifald yderligere en enkelt-skær-opmåling skal gennemføres, bliver radierne til alle skærerne opmålt ved hjælp af spindel-orienteringen.

Pas på ved programmeringen!



Før De opmåler værktøjer for første gang, indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Herfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskin-parameter **CfgToolMeasurement**. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cyklusparameter



- **Værktøjs måling=0 / kontrollere=1:** Fastlæg, om De opmåler værktøjet for første gang eller om et allerede opmålt værktøj skal kontrolleres. Ved en første gangs opmåling overskriver TNC'en værktøjs-radius R i det centrale værktøjslager TOOL.T og sætter delta-værdien DR = 0. Ifald De vil kontrollere et værktøj, bliver den opmålte radius sammenlignet med værktøjs-radius R fra TOOL.T. TNC'en beregner afvigelsen for tegnssigtigt og indfører denne som en delta-værdi DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelsen også til rådighed i Q-parameter Q116. Hvis De vil kontrollere et værktøj, bliver den målte radius sammenlignet med værktøjs-radius R fra TOOL.T. TNC'en beregner afvigelserne for tegnssigtigt og indfører dem som delta-værdier DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q116. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-radius, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L in TOOL.T)
- **Parameter-nr. for resultat?:** Parameter-nummeret, i hvilket TNC'en gemmer status for målingen:
 - 0,0:** Værktøjet indenfor tolerancen
 - 1,0:** Værktøjet er slidt (**RTOL** overskredet)
 - 2,0:** Værktøjet er knækket (**RBREAK** overskredet). Hvis De ikke vil viderebearbejde måleresultatet indenfor programmet, bekræft dialogspørgsmålet med tasten NO ENT
- **Sikker højde:** Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC'en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Skæropmåling 0=nej / 1=ja:** Fastlæg, om yderligere en enkeltskær-opmåling skal gennemføres eller ikke (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Eksempel: Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VÆRKTØJS-RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 KOTROLLERE: 0
9 TCH PROBE 32.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 32.3 SKÆROPMÅLING: 0
```

Eksempel: Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VÆRKTØJS-RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLLERE: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 32.3 SKÆROPMÅLING: 1
```

Eksempel: NC-blokke; nyt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 VÆRKTØJS-RADIUS
  Q340=1 ;KONTROLLERE
  Q260=+100 ;SIKKER HØJDE
  Q341=1 ;SKÆROPMÅLING
```



18.5 Opmåling af værktøj komplet (cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483)

Cyklusafvikling

For at opmåle værktøjet komplet (længde og radius), programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 33 eller TCH PROBE 482 (se også „Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483” på side 419). Cyklus'en egner sig særligt for første gangs opmåling af værktøjer, da - sammenlignet med enkeltvis opmåling af længde og radius - der består en betydelig tidsfordel. Med indlæse-parametre kan De opmåle værktøjet på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

TNC'en måler værktøjet efter et fast programmeret forløb. Til start bliver værktøjs-radius og i tilslutning hertil værktøjs- længden opmålt. Måleforløbet svarer til forløbet af målecyklus 31 og 32.

Pas på ved programmeringen!



Før De opmåler værktøjer for første gang, indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Herfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskin-parameter **CfgToolMeasurement**. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cyklusparameter



- ▶ **Værktøj måle=0 / kontrollere=1:** Fastlæg, om værktøjet bliver opmålt for første gang eller om De skal kontrollere et allerede opmålt værktøj. Ved førstegangs-opmålingen overskriver TNC'en værktøjs-radius R og værktøjs-længden L i det centrale værktøjslager TOOL.T og sætter delta-værdierne DR og DL = 0. Hvis De kontrollerer et værktøj, bliver de målte værktøjs-data sammenlignet med værktøjs-dataerne i TOOL.T. TNC'en beregner afvigelseerne fortegnssrigtigt og indfører dem som delta-værdier DR og DL i TOOL.T. Yderligere står afvigelseerne også til rådighed i Q-parameter Q115 og Q116. Hvis en af delta-værdierne er større end den tilladte slitage- eller brud-tolerance, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)
- ▶ **Parameter-nr. for resultat?:** Parameter-nummeret, i hvilket TNC'en gemmer status for målingen:
0,0: Værktøjet indenfor tolerancen
1,0: Værktøjet er slidt (**LTOL** og/eller **RTOL** overskredet)
2,0: Værktøjet er knækket (**LBREAK** og/eller **RBREAK** overskredet). Hvis De ikke vil viderrebearbejde måleresultatet indenfor programmet, bekræft dialogspørgsmålet med tasten NO ENT
- ▶ **Sikker højde:** Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC'en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Skæropmåling 0=nej / 1=ja:** Fastlæg, om yderligere en enkeltskær-opmåling skal gennemføres eller ikke (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Eksempel: Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 VÆRKTØJS MÅLING
8 TCH PROBE 33.1 KOTROLLERE: 0
9 TCH PROBE 33.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 33.3 SKÆROPMÅLING: 0
```

Eksempel: Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 VÆRKTØJS MÅLING
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLLERE: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 33.3 SKÆROPMÅLING: 1
```

Eksempel: NC-blokke; nyt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 VÆRKTØJS MÅLING
  Q340=1 ;KONTROLLERE
  Q260=+100 ;SIKKER HØJDE
  Q341=1 ;SKÆROPMÅLING
```





Oversigtstabel

Bearbejdningscykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nulpunkt-forskydning	■		Side 243
8	Spejling	■		Side 250
9	Dvæletid	■		Side 269
10	Drejning	■		Side 252
11	Dim.faktor	■		Side 254
12	Program-kald	■		Side 270
13	Spindel-orientering	■		Side 272
14	Konturdefinition	■		Side 171
19	Transformation af bearbejdningsplan	■		Side 258
20	Kontur-data SL II	■		Side 176
21	Forboring SL II		■	Side 178
22	Rømme SL II		■	Side 180
23	Sletfræs dybde SL II		■	Side 183
24	Sletfræs side SL II		■	Side 184
25	Konturkæde		■	Side 186
26	Dim.faktor aksespecifik	■		Side 256
27	Cylinder-flade		■	Side 197
28	Cylinder-flade notfræsning		■	Side 200
29	Cylinder-flade trin		■	Side 203
32	Tolerance	■		Side 273
200	Boring		■	Side 61
201	Reifning		■	Side 63
202	Uddrejning		■	Side 65
203	Universal-boring		■	Side 69
204	Undersænkning bagfra		■	Side 73
205	Universal-dybdeboring		■	Side 77



Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
206	Gevindboring med kompenserende patron, ny		■	Side 93
207	Gevindboring uden kompenserende patron, ny		■	Side 95
208	Borefræsning		■	Side 81
209	Gevindboring med spånbrud		■	Side 98
220	Punktmønster på cirkel	■		Side 159
221	Punktmønster på linier	■		Side 162
230	Planfræsning		■	Side 227
231	Skråflade		■	Side 229
232	Planfræsning		■	Side 233
240	Centrering		■	Side 59
241	Kanonbor-boring		■	Side 84
247	Henføringspunkt fastlæggelse	■		Side 249
251	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	Side 127
252	Rund lomme komplet bearbejdning		■	Side 132
253	Notfræsning		■	Side 136
254	Rund not		■	Side 141
256	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	Side 146
257	Rund tap komplet bearbejdning		■	Side 150
262	Gevindfræsning		■	Side 103
263	Undersæknings-gevindfræsning		■	Side 106
264	Borgevindfræsning		■	Side 110
265	Helix-borgevindfræsning		■	Side 114
267	Udv. gevindfræsning		■	Side 118

Tastsystemcykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
0	Henføringsplan	■		Side 370
1	Henføringspunkt polar	■		Side 371
3	Måle	■		Side 415
30	Kalibrerere TT	■		Side 423
31	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		Side 424
32	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		Side 426
33	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		Side 428
400	Grunddrejning med to punkter	■		Side 290
401	Grunddrejning med to borer	■		Side 293
402	Grunddrejning med to tapp	■		Side 296
403	Kompensering for skråflade med drejeakse	■		Side 299
404	Fastlæg grunddrejning	■		Side 302
405	Kompensering for skråflade med C-akse	■		Side 303
408	Henføringspunkt-fastlæggelse midte not (FCL 3-funktion)	■		Side 313
409	Henføringspunkt-fastlæggelse midte trin (FCL 3-funktion)	■		Side 317
410	Henf.punkt-fastlæggelse indv. firkant	■		Side 320
411	Henf.punkt-fastlæggelse udv. firkant	■		Side 324
412	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. cirkel (boring)	■		Side 328
413	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. cirkel (tap)	■		Side 332
414	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. hjørne	■		Side 336
415	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. hjørne	■		Side 341
416	Henføringspunkt-fastlæggelse hulkreds-midte	■		Side 345
417	Henføringspunkt-fastlæggelse tastsystem-akse	■		Side 349
418	Henføringspunkt-fastlæggelse midten af fire borer	■		Side 351
419	Henføringspunkt-fastlæggelse enkelt, valgbar akse	■		Side 355
420	Emne måling vinkel	■		Side 373
421	Emne måling cirkel indv. (boring)	■		Side 376
422	Emne måling cirkel udv. (boring)	■		Side 380



Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
423	Emne måling firkant indv.	■		Side 384
424	Emne måling firkant udv.	■		Side 388
425	Emne måling bredde indv. (not)	■		Side 392
426	Emne måling bredde udv. (trin)	■		Side 395
427	Emne måling enkelt, valgbar akse	■		Side 398
430	Emne måling hulkreds	■		Side 401
431	Emne måling plan	■		Side 401
480	Kalibrerere TT	■		Side 423
481	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		Side 424
482	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		Side 426
483	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		Side 428

Symbole

3D-tastsystemer ... 36, 278

A

Automatisk værktøjs-opmåling ... 421

B

Bearbejdningssmønster ... 44

Borecykler ... 58

Borefræsning ... 81

Borgevindfræsning ... 110

Boring ... 61, 69, 77

Fordybet startpunkt ... 80, 85

C

Centrering ... 59

Cirkulær lomme

Skrubbe+sletfræse ... 132

Cirkulær tap ... 150

Cykler og punkt-tabeller ... 55

Cyklus

definere ... 41

kalde ... 42

Cylinder-flade

Bearbejde en not ... 200

Bearbejde et trin ... 203

Bearbejde kontur ... 197

D

Dim.faktor ... 254

Dim.faktor aksestetifik ... 256

Drejning ... 252

Dvæletid ... 269

Dybdeboring ... 77, 84

Fordybet startpunkt ... 80, 85

Dybdesletfræs ... 183

E

Emne opmåling ... 364

F

FCL-Funktion ... 6

Firkant tappe ... 146

Firkantet lomme

Skrubbe+slette ... 127

Fordybet startpunkt ved boring ... 80, 85

G

Gevindboring

Gevindboring med spånbrud ... 98
med kompenserende patron ... 93
uden kompenserende patron ... 95, 98

Gevindfræsning grundlaget ... 101

Gevindfræsning indv. ... 103

Gevindfræsning udv. ... 118

Grunddrejning

fastlæg direkte ... 302

registrere under

programafviklingen ... 288

H

Helix-borgevindfræsning ... 114

Henføringspunkt

Gemme i nulpunkt-tabel ... 312

Gemme i preset-tabel ... 312

Henføringspunkt autom.

fastlæggelse ... 310

i en vilkårlig akse ... 355

i tastsystem-aksen ... 349

Indvendigt hjørne ... 341

midten af 4 boringer ... 351

Midtpunkt af en rund lomme

(boring) ... 328

Midtpunkt af en rund tap ... 332

Midtpunkt for en firkantet tap ... 324

Midtpunkt for en

firkantlomme ... 320

Midtpunkt på en hulkreds ... 345

Notmidte ... 313

Trinmidte ... 317

Udvendigt hjørne ... 336

Hulcirkel ... 159

K

Kanonbor-boring ... 84

Kompensering for skævt liggende emne

med en drejeakse ... 299, 303

med måling af to punkter på en

retlinie ... 290

med to boringer ... 293

med to runde tappe ... 296

Konturcykler ... 168

Kontur-kæde ... 186

Koordinat-omregning ... 242

M

Måle cirkel udvendig ... 380

Måleresultater i Q-parametre ... 312, 367

Måling af bredde indvendigt ... 392

Måling af cirkel indvendigt ... 376

Måling af enkelte koordinater ... 398

Måling af hulcirkel ... 401

Måling af notbredde ... 392

Måling af planvinkel ... 405

Måling af udvendig bredde ... 395

Måling af udvendigt trin ... 395

Måling af vinkel for et plan ... 405

Maskin-parameter for 3D-

tastsystem ... 281

Mønster-definition ... 44

Multiplum måling ... 282

N

Notfræsning

Skrubbe+sletfræse ... 136

Nulpunkt-forskydning

i programmet ... 243

med nulpunkt-tabeller ... 244

O

Opmåle boring ... 376

Opmåling af firkantet tap ... 384

Opmåling af firkantlomme ... 388

P

Planfræsning ... 233

Positioneringslogik ... 283

Preset-tabel ... 312

Program-kald

med cyklus ... 270

Protokollering af måleresultater ... 365

Punktmønster

Oversigt ... 158

på cirkel ... 159

på linier ... 162

Punkt-tabeller ... 52

R

Reifning ... 63

Resultat-parameter ... 312, 367

Rund not

Skrubbe+sletfræse ... 141

S

Sidesletfræs ... 184
 Skråflade ... 229
 SL-cykler
 Cyklus kontur ... 171
 Forboring ... 178
 Grundlaget ... 168, 222
 Kontur-data ... 176
 Kontur-kæde ... 186
 Overlappede konturer ... 172, 216
 Sletfræs dybde ... 183
 Sletfræs side ... 184
 Udskrubning (udrømning) ... 180
 SL-cykler med enkel
 konturformel ... 222
 SL-cykler med kompleks konturformel
 Spejling ... 250
 Spindel-orientering ... 272
 Status for målingen ... 367

T

Tastcykler
 for automatisk-drift ... 280
 Tastsystem-data ... 285
 Tastsystem-tabel ... 284
 Tasttilspænding ... 282
 Tilgodese grunddrejning ... 278
 Tillidsnmråde ... 282
 Tolerance-overvågning ... 368
 Transformation af
 bearbejdningsplan ... 258
 Ledetråd ... 264
 Transformere bearbejdningsplan
 Cyklus ... 258
 Transformerer af
 bearbejdningsplan ... 258

U

Uddrejning ... 65
 Udskrubning:Se SL-cykler, skrubbe
 (rømme)
 Udviklingsstand: ... 6
 Undersækning bagfra ... 73
 Undersæknings-
 gevindfræsning ... 106
 Universal-boring ... 69, 77

V

Værktøjs-korrektur ... 368
 Værktøjs-opmåling ... 421
 Kalibrerere TT ... 423
 Komplet opmåling ... 428
 Maskin-parametre ... 420
 Værktøjs-længde ... 424
 Værktøjs-radius ... 426
 Værktøjs-overvågning ... 368
 Vinkel måling ... 373

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Tastesystemer fra HEIDENHAIN

hjælper dem, til at reducerer nedetid, og forbedre dimensioneringen af det færdigbearbejdede emne.

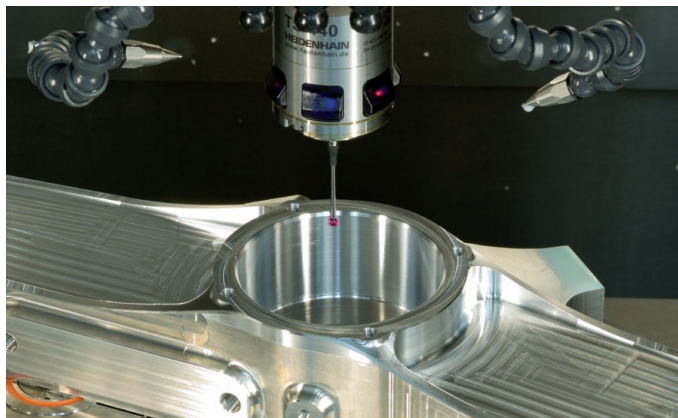
Værktøjs-tastesystem

TT 220 signaloverførsel ved kabel

TS 440, TS 444 Infrarød overførsel

TS 640, TS 740 Infrarød overførsel

- Værktøjsopretning
- Fastlæg henføringspunkter
- Emne opmåling



Værktøjs-tastesystem

TT 140 signaloverførsel ved kabel

TT 449 Infrarød-overførsel

TL berøringsløs Lasersystem

- Opmåling af værktøj
- Brug Overvågning
- Værktøjsbrud konstateret

