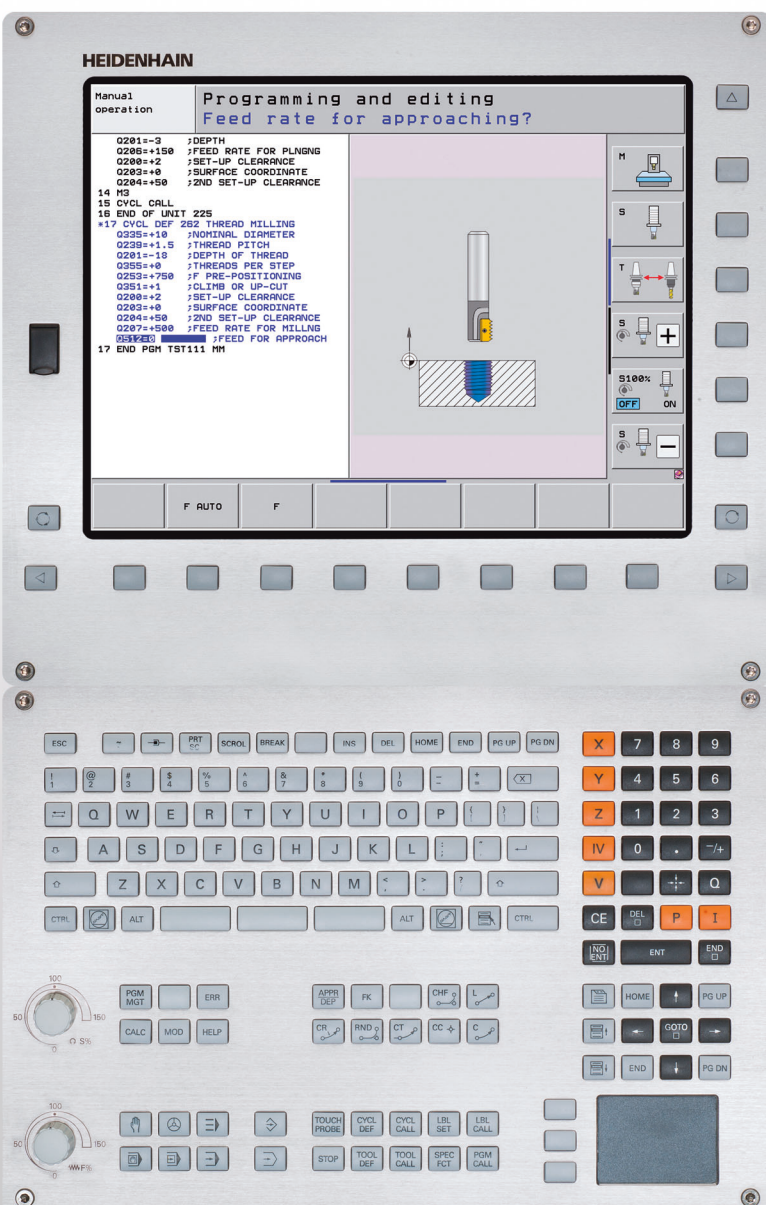




HEIDENHAIN



Bruger-håndbog
Cyklusprogrammering

iTNC 530

NC-software
340490-08 SP7, 606420-03 SP7
340491-08 SP7, 606421-03 SP7
340492-08 SP7
340493-08 SP7
340494-08 SP7, 606424-03 SP7

Dansk (da)
8/2014



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 EMail-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.
iTNC 530	340490-08 SP7
iTNC 530 E	340491-08 SP7
iTNC 530	340492-08 SP7
iTNC 530 E	340493-08 SP7
iTNC 530 Programmeringsplads	340494-08 SP7

TNC-type	NC-software-nr.
iTNC 530, HSCI og HEROS 5	606420-03 SP7
iTNC 530 E, HSCI og HEROS 5	606421-03 SP7
iTNC 530 Programmeringsplads HSCI	606424-03 SP7

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

- Retliniebevægelser simultant indtil 4 akser

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) kendetegner den nye hardware-platform for TNC-styringerne.

HEROS 5 kendetegner det nye driftssystem for HSCI baserede TNC-styringer.

Maskinfabrikanten tilpasser det anvendelige brugsomfang af TNC'en 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 cykler, er beskrevet i bruger-håndbogen for iTNC 530. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne bruger-håndbog.

ID Bruger-håndbog Klartext-dialog: 670387-xx.

ID Bruger-håndbog DIN/ISO: 670391-xx.

**Bruger-dokumentation smarT.NC:**

Driftsart smarT.NC er beskrevet i en separat lods. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne lods. Ident-Nr.: 533191-xx.

Software-optioner

iTNC 530 råder over forskellige software-optioner, som af Dem eller Deres maskinforhandler kan frigives. Hver option skal frigives separat og indeholder altid de efterfølgende opførte funktioner:

Software-option 1

Cylinderflade-interpolation (cyklerne 27, 28, 29 og 39)

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

Transformerer af bearbejdningsplanet (cyklus 19, **PLAN**-funktion og softkey 3D-ROT i driftsart manuel)

Cirkel i 3 akser med transformeret bearbejdningsplan

Software-option 2

5-akse-interpolation

Spline-interpolation

3D-bearbejdning:

- **M114:** Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser
- **M128:** Bibeholde positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingakser (TCPM)
- **FUNCTION TCPM:** Bibeholde positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingakser (TCPM) med mulighed for indstilling af virkemåden
- **M144:** Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLL-positioner ved blokenden
- Yderligere parametre **sletfræse/skrubbe** og **tolerance for drejeads** i cyklus 32 (G62)
- **LN**-blokke (3D-korrektur)

Software-Option DCM Collison	Beskrivelse
Funktion, som af maskinfabrikanten overvåger definerede områder, for at undgå kollisioner.	Bruger-håndbog Klartext-dialog

Software-Option DXF-Converter	Beskrivelse
Ekstrahere konturer og bearbejdningspositioner fra DXF-filer (format R12).	Bruger-håndbog Klartext-dialog

Software-option yderligere dialogprog	Beskrivelse
Funktion for frigivelse af dialogsprogene slovensk, slovakisk, norsk, lettisk, estisk, koreansk, tyrkisk, rumænsk, litauisk.	Bruger-håndbog Klartext-dialog

Software-option globale program-indstillinger	Beskrivelse
Funktion for overlappning af koordinat-transformationer i afviklings-driftsarterne, håndhjulsoverløjret kørsel i mulig akseretning.	Bruger-håndbog Klartext-dialog
Software-option AFC	Beskrivelse
Funktion adaptiv tilspændingsstyring for optimering af snitbetingelserne ved serieproduktion.	Bruger-håndbog Klartext-dialog
Software-option kinematicsOpt	Beskrivelse
Tastsystem-cykler for kontrol og optimering af maskin-nøjagtighed.	Side 476
Software-Option 3D-ToolComp	Beskrivelse
Indgrebsvinkel-afhængig 3D værktøj-radiuskorrektur ved LN -blokke.	Bruger-håndbog Klartext-dialog
Software-option udvidet værktøjs-styring	Beskrivelse
Værktøjs-styring der af maskinfabrikanten kan tilpasses med Python-Scripte.	Bruger-håndbog Klartext-dialog
Software-Option CAD-Viewer (kun med styresystem HEROS5)	Beskrivelse
Åbning af 3D-modeller på styringen.	Bruger-håndbog Klartext-dialog
Software-option interpolationssdrejning	Beskrivelse
Interpolationsdrejning af en afsats med cyklus 290.	Side 320
Software-Option Remote Desktop Manager (kun med styresystem HEROS5)	Beskrivelse
Fjernbetjening fra ekstern computer (f. eks. Windows PC) via brugeroverfladen på TNC'en	Bruger-håndbog Klartext-dialog
Software-Option Cross Talk Compensation CTC (kun med styresystem HEROS5)	Beskrivelse
Kompensation af aksekoblinger	Maskin-håndbog



Software-Option Position Adaptive Control PAC (kun med styresystem HEROS5)	Beskrivelse
Tilpasning af regelparameter	Maskin-håndbog
Software-Option Load Adaptive Control LAC (kun med styresystem HEROS5)	Beskrivelse
Dynamisk tilpasning af regelparameter	Maskin-håndbog
Software-Option Active Chatter Control ACC (kun med styresystem HEROS5)	Beskrivelse
Fuldautomatisk funktion for vibrationsdæmpning under bearbejdning	Maskin-håndbog

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.

FCL 4-funktioner	Beskrivelse
Grafisk fremstilling af beskyttelsesområde med aktiv kollisionsovervågning DCM	Bruger-håndbog
Håndhjulsoverlapning i standset tilstand med aktiv kollisionsovervågning DCM	Bruger-håndbog
3D-grunddrejning (opspændingskompensation)	Maskinhåndbog

FCL 3-funktioner	Beskrivelse
Tastsystem-cyklus for 3D-tastning	Side 465
Tastsystem-cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse midt i not/midt i trin	Side 359
Tilspændingsreducering ved bearbejdning af konturlomme når værktøjet er i fuldt indgreb.	Bruger-håndbog
PLANE-funktion: Aksevinkelindlæsning	Bruger-håndbog
Bruger-dokumentation som kontekstfølsomt hjælpesystem	Bruger-håndbog
smarT.NC: smarT.NC programmering parallel med bearbejdning	Bruger-håndbog
smarT.NC: Konturlomme på punktmønster	Lods smarT.NC



FCL 3-funktioner	Beskrivelse
smarT.NC: Preview af konturprogrammer i fil-Manager	Lods smarT.NC
smarT.NC: Positioneringsstrategi ved punkt-bearbejdninger	Lods smarT.NC
FCL 2-funktioner	Beskrivelse
3D-liniegrafik	Bruger-håndbog
Virtuel værktøjs-akse	Bruger-håndbog
USB-understøttelse af blok-udstyr (hukommelses-sticks, harddiske, CD-ROM-drev)	Bruger-håndbog
Filtrere konturer, som blev fremstillet eksternt.	Bruger-håndbog
Mulighed for , at anvise hver delkontur med konturformler forskellige dybder	Bruger-håndbog
Dynamiske IP-adresse-styring DHCP	Bruger-håndbog
Tastsystem-cyklus for global indstilling af tastsystem-parametre	Side 470
smarT.NC: Understøtte blokforløb grafisk	Lods smarT.NC
smarT.NC: Koordinat-transformationer	Lods smarT.NC
smarT.NC: PLANE-funktion	Lods smarT.NC

Forudset anvendelsesområde

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

Nye cyklus-funktioner i software 34049x-02

- Nye maskin-parametre for definition af positionerings-hastigheden (se "Kontakt tastsystem, ilgang for positioneringsbevægelser: MP6151" på side 331)
- Nye maskin-parametre der tilgodeser grunddrejning i manuel drift (se "Tilgodese en grunddrejning i manuel drift: MP6166" på side 330)
- Cyklerne for automatisk værktøjs-opmåling 420 til 431 er blevet udvidet i den retning, at nu kan måleprotokollen også udlæses på billedskærmen (se "Protokollering af måleresultater" på side 411)
- Der er blevet indført en ny cyklus, med hvilken tastsystem-parametre kan fastlægges globalt (se "HURTIG TASTNING (cyklus 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-funktion)" på side 470)



Nye cyklus-funktioner i software 34049x-03

- Ny cyklus for fastlæggelse af et henføringsspunkt i midten af en not (se "HENFØRINGSPUNKT MIDT I NOT (cyklus 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-funktion)" på side 359)
- Ny cyklus for fastlæggelse af et henføringsspunkt i midten af et trin (se "HENFØRINGSPUNKT MIDT I TRIN (cyklus 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-funktion)" på side 363)
- Ny 3D-tastcyklus (se "MÅLING 3D (Cyklus 4, FCL 3-funktion)" på side 465)
- Cyklus 401 kan nu også kompensere for en skrå emneflade også ved rundbordsdrejning (se "GRUNDDREJNING med to boringer (cyklus 401, DIN/ISO: G401)" på side 339)
- Cyklus 402 kan nu også kompensere for en skrå emneflade også ved rundbordsdrejning (se "GRUNDDREJNING med to tappe (tastsystem-cyklus 402, DIN/ISO: G402)" på side 342)
- Ved cyklerne for henføringsspunkt-fastlæggelse står måleresultaterne i Q-parameteren **Q15X** til rådighed (se "Måleresultater i Q-parametre" på side 413)

Nye cyklus-funktioner i software 34049x-04

- Ny cyklus for sikring af en maskinkinematik (se "SIKRE KINEMATIK (cyklus 450, DIN/ISO: G450, option)" på side 478)
- Ny cyklus for kontrol og optimering af en maskinkinematik (se "OPMÅLE KINEMATIK (cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)" på side 480)
- Cyklus 412: Antallet af målepunkter kan vælges med en ny parameter Q423 (se "HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDV. (cyklus 412, DIN/ISO: G412)" på side 374)
- Cyklus 413: Antallet af målepunkter kan vælges med en ny parameter Q423 (se "HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDV. (cyklus 413, DIN/ISO: G413)" på side 378)
- Cyklus 421: Antallet af målepunkter kan vælges med en ny parameter Q423 (se "MÅLING AF BORING (cyklus 421, DIN/ISO: G421)" på side 422)
- Cyklus 422: Antallet af målepunkter kan vælges med en ny parameter Q423 (se "MÅLING AF CIRKEL UDVENDIG (cyklus 422, DIN/ISO: G422)" på side 426)
- Zyklus 3: Fejlmelding kan undertrykkes, når taststiften allerede ved cyklusstart er udbøjet (se "MÅLING (cyklus 3)" på side 463)
- Ny cyklus for fræsning af firkanttappe (se "FIRKANTTET TAP (cyklus 256, DIN/ISO: G256)" på side 164)
- Ny cyklus for fræsning af runde tappe (se "CIRKULÆR TAP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)" på side 168)



Nye cyklus-funktioner i software 34049x-05

- Ny bearbejdningscyklus for kanon-bor (se "KANONBOR-BORING (cyklus 241, DIN/ISO: G241)" på side 102)
- Tastsystem-cyklus 404 (fastlægge grunddrejning) blev udvidet med parameter Q305 (nummer i tabellen), for at også grunddrejninger kan blive skrevet i preset-tabellen (se side 349)
- Tastsystem-cyklerne 408 til 419: Ved fastlæggelse af visningen skriver TNC'en også henføringsspunktet i linien 0 i preset-tabellen (se "Gemme beregnet henføringsspunkt" på side 358)
- Tastsystem-cyklus 412: Yderligere parameter Q365 kørselsart (se "HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDV. (cyklus 412, DIN/ISO: G412)" på side 374))
- Tastsystem-cyklus 413: Yderligere parameter Q365 kørselsart (se "HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDV. (cyklus 413, DIN/ISO: G413)" på side 378))
- Tastsystem-cyklus 416: Yderligere parameter Q320 (sikkerheds-afstand se "HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)", side 391)
- Tastsystem-cyklus 421: Yderligere parameter Q365 kørselsart (se "MÅLING AF BORING (cyklus 421, DIN/ISO: G421)" på side 422))
- Tastsystem-cyklus 422: Yderligere parameter Q365 kørselsart (se "MÅLING AF CIRKEL UDVENDIG (cyklus 422, DIN/ISO: G422)" på side 426))
- 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)", side 438)
- Tastsystem-cyklus 450 (sikre kinematik) blev udvidet med indlæsemulighed 2 (vis hukommelsesstatus) i parameter Q410 (funktion) (se "SIKRE KINEMATIK (cyklus 450, DIN/ISO: G450, option)" på side 478)
- Tastsystem-cyklus 451 (opmåle kinematik) blev udvidet med parameteren Q432 (antal cirkelmålinger) og Q423 (fastlæg preset) (se "Cyklusparameter" på side 489)
- Ny tastsystem-cyklus 452 preset-kompensation for simpel opmåling af vekselhoveder (se "PRESET-KOMPENSATION (cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)" på side 496)
- Ny tastsystem-cyklus 484 for kalibrering af det kabel-løse bordtastsystem TT 449 (se "Trådløs TT 449 kalibrering (cyklus 484, DIN/ISO: G484)" på side 514)

Nye cyklus-funktioner i software 34049x-06 hhv. 60642x-01

- Ny cyklus 275 konturnot trochoidal (se "KONTURNOT TROCHOIDAL (cyklus 275, DIN/ISO: G275)" på side 209)
- Ved cyklus 241 for kanonbor kan der nu også defineres en dvæledybde (se "KANONBOR-BORING (cyklus 241, DIN/ISO: G241)" på side 102)
- Til- og frakørselsforhold for cyklus 39 CYLINDERFLADE KONTUR kan nu indstilles (se "Cyklusafvikling" på side 236)
- Ny tastsystem-cyklus for kalibrering af et tastsystem på en kalibreringskugle (se "KALIBRERE TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460)" på side 472)
- KinematicsOpt: En yderligere parameter for fremskaffelse af sløret på en drejebakke er blevet indført (se "Slør" på side 487)
- KinematicsOpt: Bedre understøttelse for positionering af hirthfortandede akser (se "Maskiner med hirthfortandet-akse" på side 483)



Nye cyklus-funktioner i software 34049x-07 hhv. 60642x-02

- Ny bearbejdningscyklus **225 graving** (se "GRAVERING (cyklus 225, DIN/ISO: G225)" på side 317)
- Ny bearbejdningscyklus **276 konturkæde 3D** (se "KONTUR-KÆDE 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)" på side 215)
- Ny bearbejdningscyklus **290 interpolationsdrejning** (se "INTERPOLATIONS Drejning (software-option, cyklus 290, DIN/ISO: G290)" på side 320)
- Med gevindfræsningscyklus 26x står nu en separat tilspænding for den tangentiale tilkørsel til gevind til rådighed (se den pågældende beskrivelse for cyklusparameteren)
- Ved den kinematicsOpt-cyklus blev følgende forbedringer gennemført:
 - Nye, hurtigere optimeringsalgoritmer
 - Efter vinkeloptimeringen er ingen separat målerække mere nødvendig for positionsoptimering (se "Forskellige funktioner (Q406)" på side 492)
 - Tilbagelevering af offsetfejl (ændring af maskinnulpunktet) i parametrene Q147-149 (se "Cyklusafvikling" på side 480)
 - Indtil 8 planmålepunkter ved kuglemålingen (se "Cyklusparameter" på side 489)
 - Drejeakser som ikke er konfigureret, bliver ved Cyklus udførelse, ignoreret af styringen (se "Pas på ved programmeringen!" på side 488)

Nye cyklus-funktioner i software 34049x-08 hhv. 60642x-03

- Ved Cyklus 256 Firkant-Tap, er der nu en parameter tilrådighed, med hvilken De kan fastlægge en tilkørselsposition til Tappen (se "FIRKANTET TAP (cyklus 256, DIN/ISO: G256)" på side 164)
- Ved Cyklus 257 Rund-Tap-fræsning, er der nu en parameter tilrådighed, med hvilken De kan fastlægge en tilkørselsposition til Tappen (se "CIRKULÆR TAP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)" på side 168)



Ændrede cyklus-funktioner henført til de tidligere udgaver 340422-xx/340423-xx

- Styringen af flere kalibreringsdata er blevet ændret se bruger-
håndbogen klartext-dialogprogrammering

Ændrede cyklus-funktioner i software 34049x-05

- Cylinderflade-cyklerne 27, 28, 29 og 39) arbejder nu også med drejeakser, hvis visning er vinkelreduceret. Tidligere skulle maskin-parameter 810.x = 0 være fastlagt
- Cyklus 403 gennemfører nu ingen løsningskontrol henført til tast-punkter og udligningsakse. Hermed kan der også blive tastet i det transformerede system (se "GRUNDDREJNING kompensation med en drejeakse (cyklus 403, DIN/ISO: G403)" på side 345)



Ændrede cyklus-funktioner i software 34049x-06 hhv. 60642x-01

- Tilkørselsforhold ved sidesletfræsning med cyklus 24 (DIN/ISO: G124) ændret (se "Pas på ved programmeringen!" på side 203)

Ændrede cyklus-funktioner i software 34049x-07 hhv. 60642x-02

- Positionen af softkey for definition af cyklus 270 ændret

Indhold

Grundlaget/Oversigter	1
Anvende bearbejdningscykler	2
Bearbejdningscykler: Bore	3
Bearbeitungscykler: Gevindboring / gevindfræsning	4
Bearbejdningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning	5
Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner	6
Bearbejdningscykler: Konturlommer, konturkæder	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 henføningspunkter	15
Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne	16
Tastsystemcykler: Specialfunktioner	17
Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik	18
Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer	19

1 Grundlaget/Oversigter 47

1.1 Introduktion 48

1.2 Disponible cyklusgrupper 49

Oversigt over bearbejdningscykler 49

Oversigt over tastsystemcykler 50



2 Anvende bearbejdningscykler 51

- 2.1 Arbejde med bearbejdningscykler 52
 - Generelle anvisninger 52
 - Maskinspecifikke cykler 53
 - Cyklus definition med softkeys 54
 - Cyklus definition med GOTO-funktion 54
 - Kalde cykler 55
 - Arbejde med hjælpepeakserne U/V/W 57
- 2.2 Programangivelser for cykler 58
 - Oversigt 58
 - Indlæse GLOBAL DEF 59
 - Brug af GLOBAL DEF-oplysninger 59
 - Alment gyldige globale data 60
 - Globale data for borebearbejdninger 60
 - Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x 61
 - Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler 61
 - Globale data for positioneringsforholdene 61
 - Globale data for tastefunktioner 62
- 2.3 Mønster-definition PATTERN DEF 63
 - Anvendelse 63
 - Indlæse PATTERN DEF 64
 - Anvende PATTERN DEF 64
 - Definere enkelte bearbejdningspositioner 65
 - Definere enkelt række 66
 - Definere enkelt mønster 67
 - Definere en enkelt ramme 68
 - Definere en helcirkel 69
 - Definere delcirkel 70
- 2.4 Punkt-tabeller 71
 - Anvendelse 71
 - Indlæse punkt-tabeller 71
 - Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen 72
 - Definer sikker højde 72
 - Vælg punkt-tabel i programmet 73
 - Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller 74



3 Bearbejdningscykler: Bore 75

- 3.1 Grundlaget 76
 - Oversigt 76
- 3.2 CENTRERING (cyklus 240, DIN/ISO: G240) 77
 - Cyklusafvikling 77
 - Pas på ved programmeringen! 77
 - Cyklusparameter 78
- 3.3 BORING (cyklus 200) 79
 - Cyklusafvikling 79
 - Pas på ved programmeringen! 79
 - Cyklusparameter 80
- 3.4 REIFNING (cyklus 201, DIN/ISO: G201) 81
 - Cyklusafvikling 81
 - Pas på ved programmeringen! 81
 - Cyklusparameter 82
- 3.5 UDDREJNING (cyklus 202, DIN/ISO: G202) 83
 - Cyklusafvikling 83
 - Pas på ved programmeringen! 84
 - Cyklusparameter 85
- 3.6 UNIVERSAL-BORING (cyklus 203, DIN/ISO: G203) 87
 - Cyklusafvikling 87
 - Pas på ved programmeringen! 88
 - Cyklusparameter 89
- 3.7 UNDERSÆNKNING-BAGFRA (cyklus 204, DIN/ISO: G204) 91
 - Cyklusafvikling 91
 - Pas på ved programmeringen! 92
 - Cyklusparameter 93
- 3.8 UNIVERSAL-DYBDEBORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205) 95
 - Cyklusafvikling 95
 - Pas på ved programmeringen! 96
 - Cyklusparameter 97
- 3.9 BOREFRÆSNING (cyklus 208) 99
 - Cyklusafvikling 99
 - Pas på ved programmeringen! 100
 - Cyklusparameter 101
- 3.10 KANONBOR-BORING (cyklus 241, DIN/ISO: G241) 102
 - Cyklusafvikling 102
 - Pas på ved programmeringen! 102
 - Cyklusparameter 103
- 3.11 Programmeringseksempler 105



4 Bearbejdningscykler: Gevindboring / gevindfræsning 109

- 4.1 Grundlaget 110
 - Oversigt 110
- 4.2 GEVINDBORING NY med kompenserende patron (cyklus 206, DIN/ISO: G206) 111
 - Cyklusafvikling 111
 - Pas på ved programmeringen! 111
 - Cyklusparameter 112
- 4.3 GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY (cyklus 207, DIN/ISO: G207) 113
 - Cyklusafvikling 113
 - Pas på ved programmeringen! 114
 - Cyklusparameter 115
- 4.4 GRUNDDREJNING SPÅNBRUD (cyklus 209, DIN/ISO: G209) 116
 - Cyklusafvikling 116
 - Pas på ved programmeringen! 117
 - Cyklusparameter 118
- 4.5 Grundlaget for gevindfræsning 119
 - Forudsætninger 119
- 4.6 GEVINDFRÆSNING (cyklus 262, DIN/ISO: G262) 121
 - Cyklusafvikling 121
 - Pas på ved programmeringen! 122
 - Cyklusparameter 123
- 4.7 UNDERSÆKNINGS GEVINDFRÆSNING (cyklus 263, DIN/ISO: G263) 124
 - Cyklusafvikling 124
 - Pas på ved programmeringen! 125
 - Cyklusparameter 126
- 4.8 BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 264, DIN/ISO: G264) 128
 - Cyklusafvikling 128
 - Pas på ved programmeringen! 129
 - Cyklusparameter 130
- 4.9 HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265, DIN/ISO: G265) 132
 - Cyklusafvikling 132
 - Pas på ved programmeringen! 133
 - Cyklusparameter 134
- 4.10 UDVENDIGGEVIND-FRÆSNING (cyklus 267, DIN/ISO: G267) 136
 - Cyklusafvikling 136
 - Pas på ved programmeringen! 137
 - Cyklusparameter 138
- 4.11 Programmeringseksempler 140



5.1 Grundlaget	144
Oversigt	144
5.2 FIRKANTET LOMME (cyklus 251, DIN/ISO: G251)	145
Cyklusafvikling	145
Pas på ved programmeringen!	146
Cyklusparameter	147
5.3 CIRKULÆR LOMME (cyklus 252, DIN/ISO: G252)	150
Cyklusafvikling	150
Pas på ved programmeringen!	151
Cyklusparameter	152
5.4 NOTFRÆSNING (cyklus 253, DIN/ISO: G253)	154
Cyklusafvikling	154
Pas på ved programmeringen!	155
Cyklusparameter	156
5.5 RUND NOT (cyklus 254, DIN/ISO: G254)	159
Cyklusafvikling	159
Pas på ved programmeringen!	160
Cyklusparameter	161
5.6 FIRKANTET TAP (cyklus 256, DIN/ISO: G256)	164
Cyklusafvikling	164
Pas på ved programmeringen!	165
Cyklusparameter	166
5.7 CIRKULÆR TAP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)	168
Cyklusafvikling	168
Pas på ved programmeringen!	169
Cyklusparameter	170
5.8 Programmeringseksempler	172



6 Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner 175

- 6.1 Grundlaget 176
 - Oversigt 176
- 6.2 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220, DIN/ISO: G220) 177
 - Cyklusafvikling 177
 - Pas på ved programmeringen! 177
 - Cyklusparameter 178
- 6.3 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE (cyklus 221, DIN/ISO: G221) 180
 - Cyklusafvikling 180
 - Pas på ved programmeringen! 180
 - Cyklusparameter 181
- 6.4 Programmeringseksempler 182

7 Bearbejdningscykler: Konturlommer, konturkæder 185

7.1 SL-cykler	186
Grundlaget	186
Oversigt	188
7.2 KONTUR (cyklus 14, DIN/ISO: G37)	189
Pas på ved programmeringen!	189
Cyklusparameter	189
7.3 Overlappede konturer	190
Grundlaget	190
Underprogrammer: Overlappede lommer	191
"Sum"-flader	192
"Forskels" -flade	193
"Snit"-flader	193
7.4 KONTUR-DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120)	194
Pas på ved programmeringen!	194
Cyklusparameter	195
7.5 FORBORING (cyklus 21, DIN/ISO: G121)	196
Cyklusafvikling	196
Pas på ved programmeringen!	196
Cyklusparameter	197
7.6 RØMME (cyklus 22, DIN/ISO: G122)	198
Cyklusafvikling	198
Pas på ved programmeringen!	199
Cyklusparameter	200
7.7 SLETFRÆSE DYBDE (cyklus 23, DIN/ISO: G123)	202
Cyklusafvikling	202
Pas på ved programmeringen!	202
Cyklusparameter	202
7.8 SLETFRÆSE SIDE (cyklus 24, DIN/ISO: G124)	203
Cyklusafvikling	203
Pas på ved programmeringen!	203
Cyklusparameter	204
7.9 KONTURKÆDE-data (cyklus 270, DIN/ISO: G270)	205
Pas på ved programmeringen!	205
Cyklusparameter	206



7.10 KONTUR-KÆDE (cyklus 25, DIN/ISO: G125)	207
Cyklusafvikling	207
Pas på ved programmeringen!	207
Cyklusparameter	208
7.11 KONTURNOT TROCHOIDAL (cyklus 275, DIN/ISO: G275)	209
Cyklusafvikling	209
Pas på ved programmeringen!	211
Cyklusparameter	212
7.12 KONTUR-KÆDE 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)	215
Cyklusafvikling	215
Pas på ved programmeringen!	216
Cyklusparameter	217
7.13 Programmeringseksempler	218

8 Bearbejdningscykler: Cylinderflade 225

- 8.1 Grundlaget 226
 - Oversigt cylinderflade-cykler 226
- 8.2 CYLINDER-FLADE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, software-option 1) 227
 - Cyklus-afvikling 227
 - Pas på ved programmeringen! 228
 - Cyklusparameter 229
- 8.3 CYLINDER-FLADE notfræsning (cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1) 230
 - Cyklusafvikling 230
 - Pas på ved programmeringen! 231
 - Cyklusparameter 232
- 8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1) 233
 - Cyklusafvikling 233
 - Pas på ved programmeringen! 234
 - Cyklusparameter 235
- 8.5 CYLINDER-FLADE fræse udvendig kontur (cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1) 236
 - Cyklusafvikling 236
 - Pas på ved programmeringen! 237
 - Cyklusparameter 238
- 8.6 Programmeringseksempler 239



9 Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel 243

- 9.1 SL-cykler med kompleks konturformel 244
 - Grundlaget 244
 - Vælg program med konturdefinitioner 246
 - Definere konturbeskrivelser 247
 - Indlæse kompleks konturformel 248
 - Overlappede konturer 249
 - Afvikling af kontur med SL-cykler 251
- 9.2 SL-cykler med simpel konturformel 255
 - Grundlaget 255
 - Indlæse enkel konturformel 257
 - Afvikling af kontur med SL-cykler 257

10 Bearbejdningscykler: Nedfræsning 259

- 10.1 Grundlaget 260
 - Oversigt 260
- 10.2 AFVIKLE 3D-DATA (Cyklus 30, DIN/ISO: G60) 261
 - Cyklusafvikling 261
 - Pas på ved programmeringen 261
 - Cyklusparameter 262
- 10.3 NEDFRÆSNING (cyklus 230, DIN/ISO: G230) 263
 - Cyklusafvikling 263
 - Pas på ved programmeringen! 263
 - Cyklusparameter 264
- 10.4 SKRÅFLADE (cyklus 231, DIN/ISO: G231) 265
 - Cyklusafvikling 265
 - Pas på ved programmeringen! 266
 - Cyklusparameter 267
- 10.5 PLANRÆSNING (cyklus 232, DIN/ISO: G232) 269
 - Cyklusafvikling 269
 - Pas på ved programmeringen! 270
 - Cyklusparameter 271
- 10.6 Programmeringseksempler 274



11 Cykler: Koordinat-omregninger 277

- 11.1 Grundlaget 278
 - Oversigt 278
 - Virkningen af koordinat-omregninger 278
- 11.2 NULPUNKT-forskydning (cyklus 7, DIN/ISO: G54) 279
 - Virkemåde 279
 - Cyklusparameter 279
- 11.3 NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus 7, DIN/ISO: G53) 280
 - Virkemåde 280
 - Pas på ved programmeringen! 281
 - Cyklusparameter 282
 - Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program 282
 - Editere nulpunkt-tabeller i driftsart program-indlagring/editering 283
 - Editering af nulpunkt-tabel i en programafviklings-driftsart 284
 - Overtage Akt.-værdier i nulpunkt-tabellen 284
 - Konfigurering af nulpunkt-tabel 285
 - Forlade nulpunkt-tabel 285
- 11.4 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247, DIN/ISO: G247) 286
 - Virkemåde 286
 - Pas på ved programmeringen! 286
 - Cyklusparameter 286
- 11.5 SPEJLING (cyklus 8, DIN/ISO: G28) 287
 - Virkemåde 287
 - Pas på ved programmeringen! 287
 - Cyklusparameter 288
- 11.6 DREJNING (cyklus 10, DIN/ISO: G73) 289
 - Virkemåde 289
 - Pas på ved programmeringen! 289
 - Cyklusparameter 290
- 11.7 DIM.FAKTOR (cyklus 11, DIN/ISO: G72) 291
 - Virkemåde 291
 - Cyklusparameter 292
- 11.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26) 293
 - Virkemåde 293
 - Pas på ved programmeringen! 293
 - Cyklusparameter 294

11.9 BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)	295
Virkemåde	295
Pas på ved programmeringen!	296
Cyklusparameter	297
Tilbagestilling	297
Positionere drejeakser	298
Positions-visning i et transformeret system	300
Arbejdsrum-overvågning	300
Positionering i et transformeret system	300
Kombination med andre koordinat-omregningscykler	301
Automatiske måling i et transformeret system	301
Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN	302
11.10 Programmeringseksempler	304



12 Cykler: Specialfunktioner 307

- 12.1 Grundlaget 308
 - Oversigt 308
- 12.2 DVÆLETID (cyklus 9, DIN/ISO: G04) 309
 - Funktion 309
 - Cyklusparameter 309
- 12.3 PROGRAM-KALD (cyklus 12, DIN/ISO: G39) 310
 - Cyklusfunktion 310
 - Pas på ved programmeringen! 310
 - Cyklusparameter 311
- 12.4 SPINDEL-ORIENTERING (cyklus 13, DIN/ISO: G36) 312
 - Cyklusfunktion 312
 - Pas på ved programmeringen! 312
 - Cyklusparameter 312
- 12.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62) 313
 - Cyklusfunktion 313
 - Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system 314
 - Pas på ved programmeringen! 315
 - Cyklusparameter 316
- 12.6 GRAVERING (cyklus 225, DIN/ISO: G225) 317
 - Cyklusafvikling 317
 - Pas på ved programmeringen! 317
 - Cyklusparameter 318
 - Tilladte gravingstegn 319
 - Tegn der ikke kan trykkes 319
 - Gravere systemvariable 319
- 12.7 INTERPOLATIONS DREJNING (software-option, cyklus 290, DIN/ISO: G290) 320
 - Cyklusafvikling 320
 - Pas på ved programmeringen! 321
 - Cyklusparameter 322

13 Arbejde med tastsystemcykler 325

- 13.1 Generelt om tastsystemcykler 326
 - Funktionsmåde 326
 - Tastsystem-cykler i driftsart manuel og el. håndhjul 327
 - Tastsystemcykler for automatisk-drift 327
- 13.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler! 329
 - Maksimal kørselsvej til tastpunkt: MP6130 329
 - Sikkerheds-afstand til tastpunkt: MP6140 329
 - Orienter et infrarødt-tastsystem på den programmerede tastretning: MP6165 329
 - Tilgodese en grunddrejning i manuel drift: MP6166 330
 - Multiplum-måling: MP6170 330
 - Tillidsområde for multiplumopmåling: MP6171 330
 - Kontakt tastsystem, tasttilspænding: MP6120 331
 - Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: MP6150 331
 - Kontakt tastsystem, ilgang for positioneringsbevægelser: MP6151 331
 - KinematikOpt, tolerancegrænse for optimering af funktion: MP6600 331
 - KinematikOpt, tilladte afvigelse for kalibreringskugleradius: MP6601 331
 - Afvikle tastsystemcykler 332



14 Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade 333

- 14.1 Grundlaget 334
 - Oversigt 334
 - Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner 335
- 14.2 GRUNDDREJNING (cyklus 400, DIN/ISO: G400) 336
 - Cyklusafvikling 336
 - Pas på ved programmeringen! 336
 - Cyklusparameter 337
- 14.3 GRUNDDREJNING med to boringer (cyklus 401, DIN/ISO: G401) 339
 - Cyklusafvikling 339
 - Pas på ved programmeringen! 339
 - Cyklusparameter 340
- 14.4 GRUNDDREJNING med to tappe (tastsystem-cyklus 402, DIN/ISO: G402) 342
 - Cyklusafvikling 342
 - Pas på ved programmeringen! 342
 - Cyklusparameter 343
- 14.5 GRUNDDREJNING kompensation med en drejeakse (cyklus 403, DIN/ISO: G403) 345
 - Cyklusafvikling 345
 - Pas på ved programmeringen! 346
 - Cyklusparameter 347
- 14.6 GRUNDDREJNINGES FASTLÆGGELSE (cyklus 404, DIN/ISO: G404) 349
 - Cyklusafvikling 349
 - Cyklusparameter 349
- 14.7 Oprette skråflade for et emne med C-aksen (tastsystem-cyklus 405, DIN/ISO: G405) 350
 - Cyklusafvikling 350
 - Pas på ved programmeringen! 351
 - Cyklusparameter 352

15 Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføningspunkter 355

- 15.1 Grundlaget 356
 - Oversigt 356
 - Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføningspunkt-fastlæggelse 357
- 15.2 HENFØRINGSPUNKT MIDT I NOT (cyklus 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-funktion) 359
 - Cyklusafvikling 359
 - Pas på ved programmeringen! 360
 - Cyklusparameter 360
- 15.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT I TRIN (cyklus 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-funktion) 363
 - Cyklusafvikling 363
 - Pas på ved programmeringen! 363
 - Cyklusparameter 364
- 15.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDV. (cyklus 410, DIN/ISO: G410) 366
 - Cyklusafvikling 366
 - Pas på ved programmeringen! 367
 - Cyklusparameter 367
- 15.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDV. (cyklus 411, DIN/ISO: G411) 370
 - Cyklusafvikling 370
 - Pas på ved programmeringen! 371
 - Cyklusparameter 371
- 15.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDV. (cyklus 412, DIN/ISO: G412) 374
 - Cyklusafvikling 374
 - Pas på ved programmeringen! 375
 - Cyklusparameter 375
- 15.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDV. (cyklus 413, DIN/ISO: G413) 378
 - Cyklusafvikling 378
 - Pas på ved programmeringen! 378
 - Cyklusparameter 379
- 15.8 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE UDV. (cyklus 414, DIN/ISO: G414) 382
 - Cyklusafvikling 382
 - Pas på ved programmeringen! 383
 - Cyklusparameter 384
- 15.9 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE INDV. (cyklus 415, DIN/ISO: G415) 387
 - Cyklusafvikling 387
 - Pas på ved programmeringen! 388
 - Cyklusparameter 388



15.10	HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)	391
	Cyklusafvikling	391
	Pas på ved programmeringen!	392
	Cyklusparameter	392
15.11	HENFØRINGSPUNKT TASTSYSTEM-AKSE (cyklus 417, DIN/ISO: G417)	395
	Cyklusafvikling	395
	Pas på ved programmeringen!	395
	Cyklusparameter	396
15.12	HENFØRINGSPUNKT I MIDTEN AF 4 BORINGER (cyklus 418, DIN/ISO: G418)	397
	Cyklusafvikling	397
	Pas på ved programmeringen!	398
	Cyklusparameter	398
15.13	HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (cyklus 419, DIN/ISO: G419)	401
	Cyklusafvikling	401
	Pas på ved programmeringen!	401
	Cyklusparameter	402

- 16.1 Grundlaget 410
 - Oversigt 410
 - Protokollering af måleresultater 411
 - Måleresultater i Q-parametre 413
 - Status for målingen 413
 - Tolerance-overvågning 414
 - Værktøjs-overvågning 414
 - Henføringssystem for måleresultater 415
- 16.2 HENFØRINGSPLAN (cyklus 0, DIN/ISO: G55) 416
 - Cyklusafvikling 416
 - Pas på ved programmeringen! 416
 - Cyklusparameter 416
- 16.3 HENFØRINGSPLAN Polar (cyklus 1) 417
 - Cyklusafvikling 417
 - Pas på ved programmeringen! 417
 - Cyklusparameter 418
- 16.4 MÅLE VINKEL (cyklus 420, DIN/ISO: G420) 419
 - Cyklusafvikling 419
 - Pas på ved programmeringen! 419
 - Cyklusparameter 420
- 16.5 MÅLING AF BORING (cyklus 421, DIN/ISO: G421) 422
 - Cyklusafvikling 422
 - Pas på ved programmeringen! 422
 - Cyklusparameter 423
- 16.6 MÅLING AF CIRKEL UDVENDIG (cyklus 422, DIN/ISO: G422) 426
 - Cyklusafvikling 426
 - Pas på ved programmeringen! 426
 - Cyklusparameter 427
- 16.7 MÅLING AF FIRKANT INDVENDIG (cyklus 423, DIN/ISO: G423) 430
 - Cyklusafvikling 430
 - Pas på ved programmeringen! 430
 - Cyklusparameter 431
- 16.8 MÅLING AF FIRKANT UDV. (cyklus 424, DIN/ISO: G424) 434
 - Cyklusafvikling 434
 - Pas på ved programmeringen! 435
 - Cyklusparameter 435
- 16.9 MÅLING AF BREDDE INDV. (cyklus 425, DIN/ISO: G425) 438
 - Cyklusafvikling 438
 - Pas på ved programmeringen! 438
 - Cyklusparameter 439



16.10 MÅLING AF TRIN UDV. (cyklus 426, DIN/ISO: G426)	441
Cyklusafvikling	441
Pas på ved programmeringen!	441
Cyklusparameter	442
16.11 MÅLING AF KOORDINATER (cyklus 427, DIN/ISO: G427)	444
Cyklusafvikling	444
Pas på ved programmeringen!	444
Cyklusparameter	445
16.12 MÅLING AF HULCIRKEL (cyklus 430, DIN/ISO: G430)	447
Cyklusafvikling	447
Pas på ved programmeringen!	447
Cyklusparameter	448
16.13 MÅLING AF PLAN (cyklus 431, DIN/ISO: G431)	451
Cyklusafvikling	451
Pas på ved programmeringen!	452
Cyklusparameter	453
16.14 Programmeringseksempler	455

17 Tastsystemcykler: Specialfunktioner 459

- 17.1 Grundlaget 460
 - Oversigt 460
- 17.2 TS KALIBRERING (cyklus 2) 461
 - Cyklusafvikling 461
 - Pas på ved programmeringen! 461
 - Cyklusparameter 461
- 17.3 TS KALIBRERING LAENGDE (cyklus 9) 462
 - Cyklusafvikling 462
 - Cyklusparameter 462
- 17.4 MÅLING (cyklus 3) 463
 - Cyklusafvikling 463
 - Pas på ved programmeringen! 463
 - Cyklusparameter 464
- 17.5 MÅLING 3D (Cyklus 4, FCL 3-funktion) 465
 - Cyklusafvikling 465
 - Pas på ved programmeringen! 465
 - Cyklusparameter 466
- 17.6 MÅLE AKSEFORSKYDNING (tastsystem-cyklus 440, DIN/ISO: G440) 467
 - Cyklusafvikling 467
 - Pas på ved programmeringen! 468
 - Cyklusparameter 469
- 17.7 HURTIG TASTNING (cyklus 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-funktion) 470
 - Cyklusafvikling 470
 - Pas på ved programmeringen! 470
 - Cyklusparameter 471
- 17.8 KALIBRERE TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460) 472
 - Cyklusafvikling 472
 - Pas på ved programmeringen! 472
 - Cyklusparameter 473



18 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik 475

- 18.1 Kinematik-opmåling med tastsystemen TS (option kinematicsOpt) 476
 - Grundlæggende 476
 - Oversigt 476
- 18.2 Forudsætninger 477
 - Pas på ved programmeringen! 477
- 18.3 SIKRE KINEMATIK (cyklus 450, DIN/ISO: G450, option) 478
 - Cyklusafvikling 478
 - Pas på ved programmeringen! 478
 - Cyklusparameter 479
 - Protokolfunktion 479
- 18.4 OPMÅLE KINEMATIK (cyklus 451, DIN/ISO: G451, option) 480
 - Cyklusafvikling 480
 - Positioneringsretning 482
 - Maskiner med hirthfortandet-akse 483
 - Valg af antallet af målepunkter 484
 - Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet 484
 - Anvisninger for nøjagtighed 485
 - Anvisninger for forskellige kalibreringsmetoder 486
 - Slør 487
 - Pas på ved programmeringen! 488
 - Cyklusparameter 489
 - Forskellige funktioner (Q406) 492
 - Protokolfunktion 493
- 18.5 PRESET-KOMPENSATION (cyklus 452, DIN/ISO: G452, option) 496
 - Cyklusafvikling 496
 - Pas på ved programmeringen! 498
 - Cyklusparameter 499
 - Justering af vekselhoveder 501
 - Driftkompensation 503
 - Protokolfunktion 505



19 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer 507

- 19.1 Grundlaget 508
 - Oversigt 508
 - Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 509
 - Indstilling af maskin-parametre 509
 - Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T 511
 - Vise måleresultater 512
- 19.2 TT kalibrering (cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480) 513
 - Cyklusafvikling 513
 - Pas på ved programmeringen! 513
 - Cyklusparameter 513
- 19.3 Trådløs TT 449 kalibrering (cyklus 484, DIN/ISO: G484) 514
 - Grundlæggende 514
 - Cyklusafvikling 514
 - Pas på ved programmeringen! 514
 - Cyklusparameter 514
- 19.4 Opmåle værktøjs-længde (cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481) 515
 - Cyklusafvikling 515
 - Pas på ved programmeringen! 515
 - Cyklusparameter 516
- 19.5 Værktøjs-radius opmåling (cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482) 517
 - Cyklusafvikling 517
 - Pas på ved programmeringen! 517
 - Cyklusparameter 518
- 19.6 Opmåling af værktøj komplet (cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483) 519
 - Cyklusafvikling 519
 - Pas på ved programmeringen! 519
 - Cyklusparameter 520







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 undersækning	BORING/ GEVIND	Side 76
Cykler for gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning	BORING/ GEVIND	Side 110
Cykler for fræsning af Lommer, Tappe og Noter	LOMME/ TAP/ NOT	Side 144
Cykler for fremstilling af Punktmønstre, f.eks. Hulkreds el. Hulflade	HUL MØNSTER	Side 176
SL-cykler (Subcontur-List), med hvilke kostbare konturer bliver bearbejdet konturparallelt, som sammensættes af flere overlappede delkonturer, cylinderflade-interpolation	SL II	Side 188
Cykler for nedfræsning af planer eller i beskadigede flader	PLANFRÆS FRÆSNING	Side 260
Cykler for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	KOORD. OMREG.	Side 278
Special-cykler dvæletid, program-kald, spindel-orientering, tolerance, gravering, interpolationsdrejning (option)	SPECIAL CYKLUS	Side 308



► 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 334
Cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse		Side 356
Cykler for automatisk emne-kontrol		Side 410
Kalkibreringscykler, specialcykler		Side 460
Cykler for automatisk kinematik-opmåling		Side 476
Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)		Side 508



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





2

Anvende
bearbejdningscykler



2.1 Arbejde med bearbejdningscykler

Generelle anvisninger



Såfremt De indlæser eller fremstiller eksterne NC-programme fra gamle TNC-styringer, f.eks. via et CAM-system eller også med en ASCII-editor, skal De være opmærksom på følgende konventioner:

- Bearbejdnings- og tastsystemcykler med numrene **mindre end 200**:
 - Ved ældre iTNC-softwareudgaver og ældre TNC-styringer blev i mange dialogprog anvendt tekstfølger, som den aktuelle iTNC-editor ikke altid kan rigtig kan anvendes. Vær opmærksom på at ingen cyklustekster ender med et punktum.
- Bearbejdnings- og tastsystemcykler med numrene **større end 200**:
 - Med dem tilte-tegnet (~) kendetegnes den pågældende linieende. Den sidste parameter i en cyklus må ikke indeholde tilte-tegn
 - Cyklusnavne og kommentarer skal ikke absolut angives Ved indlæsning i styringen udvider iTNC'en cyklusnavnet og-kommentarer svarende til det indstillede dialogprog

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 cyklusdefinition, se også „Kalde cykler“ på side 55) og CALL-aktive cykler (cykler, som De skal kalde for udførelsen, se også „Kalde cykler“ på side 55) for at undgå problemer hvad angår overskrivning af flere gange anvendte overdrage-parametre, være opmærksom på følgende fremgangsmåde:

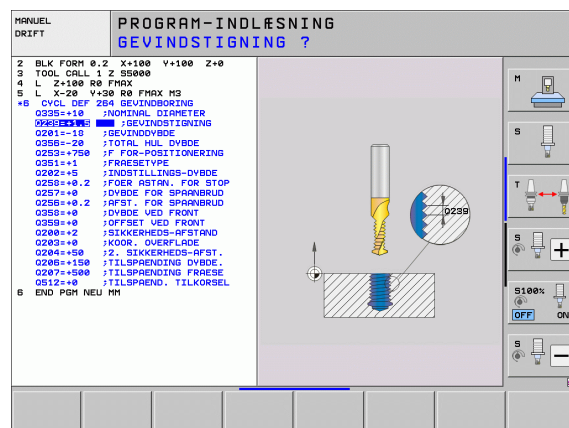
- Grundlæggende programmeres DEF-aktive cykler før CALL-aktive cykler
- Mellem definitionen af en CALL-aktiv cyklus og det pågældende cyklus-kald af en DEF-aktiv cyklus kun derefter programmeres, hvis ingen overskæringer optræder ved overdrageparameteren optræder for begge disse cykler



Cyklus definition med softkeys



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



Cyklus definition med GOTO-funktion



- ▶ Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper
- ▶ TNC'en viser i et overløbende-vindue cyklus-oversigten
- ▶ De vælger med piltasterne den ønskede cyklus eller
- ▶ De vælger med CTRL + piltaster (blade sidevis) 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	;K00R. 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 bearbejdningsprogrammet. Disse cykler kan og må De ikke kalde:

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

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

Cyklus-kald med CYCL CALL

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

CYCL
CALL

- 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 63) eller i en punkt-tabel (se "Punkt-tabeller" på side 71).



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** (afhængig af maskin-parameter 7440).

For at ophæve virkningen af **M89**, programmerer De:

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

Arbejde med hjælpepeakserne U/V/W

TNC'en udfører de fremryk-bevægelser i aksen, De har defineret som spindelakse i TOOL CALL-blokken . Bevægelser i bearbejdningsplanet udfører TNC'en grundlæggende kun i hovedakserne X, Y eller Z.

Undtagelser:

- Hvis De i cyklus 3 NOTFRÆSNING og i cyklus 4 LOMMEFRÆSNING for sidelængden direkte programmerer hjælpeaksen
- Når De ved SL-cykler programmerer hjælpepeakser i første blok for kontur-underprogrammer
- Ved cyklerne 5 (CIRKULÆR LOMME), 251 (FIRKANTLOMME), 252 (CIRKULÆR LOMME), 253 (NOT) og 254 (CIRKULÆR NOT) afvikler TNC'en cyklus'en i aksen, som De har programmeret i sidste positioneringsblok før det pågældende cyklus-kald. Med aktiv værktøjsakse Z er følgende kombinationer tilladt:
 - X/Y
 - X/V
 - U/Y
 - U/V



2.2 Programangivelser for cykler

Oversigt

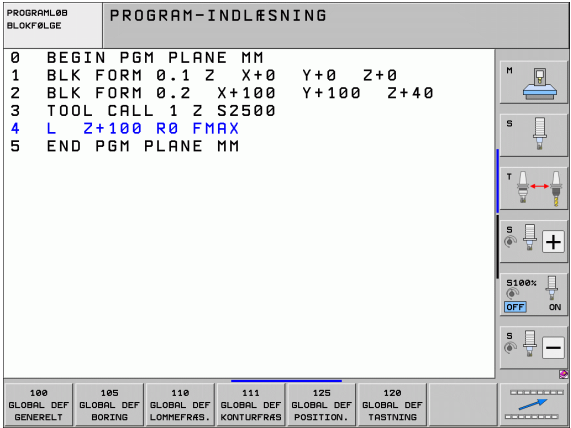
Alle cyklerne 20 til 25 og med numrene større end 200, anvender altid igen identiske cyklusparametre, som f.eks. sikkerheds-afstand **Q200**, som De skal angive ved alle cyklusdefinitioner. Med funktionen **GLOBAL DEF** har De muligheden for, at definere denne cyklusparameter ved program-start centralt,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

Følgende GLOBAL DEF-funktioner står til rådighed:

Bearbejdningsmønster	Softkey	Side
GLOBAL DEF GENEREL Definition af almenlydige cyklusparametre	100 GLOBAL DEF GENEREL	Side 60
GLOBAL DEF BORING Definition af specielle borecyklusparametre	105 GLOBAL DEF BORING	Side 60
GLOBAL DEF LOMMEFRÆSNING Definition af specielle lommefræse-cyklusparametre	110 GLOBAL DEF LOMMEFRÆS.	Side 61
GLOBAL DEF KONTURFRÆSNING Definition af specielle konturfræsecyklusparametre	111 GLOBAL DEF KONTURFRÆS	Side 61
GLOBAL DEF POSITIONERING Definition af positioneringsforholdene ved CYCL CALL PAT	125 GLOBAL DEF POSITION.	Side 61
GLOBAL DEF TASTNING Definition af specielle tastsystem cyklusparametre	120 GLOBAL DEF TASTNING	Side 62



Med funktionen **INDFØJE SMART UNIT** (se brugerhåndbogen klartext-dialog, kapitel specialfunktioner), kan De med **UNIT 700** indføje alle GLOBAL DEF-funktionerne i en blok.



Indlæse GLOBAL DEF



► Vælg driftsart program indlagring/editering



► Vælg specialfunktioner



► Vælg funktioner for program retningslinier



► Vælg **GLOBAL DEF**-funktioner



► Vælg den ønskede GLOBAL-DEF-funktion, f.eks. **GLOBAL DEF GENEREL**

► Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten ENT

Brug af GLOBAL DEF-oplysninger

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

Gå frem som følger:



► Vælg driftsart program indlagring/editering



► Vælg bearbejdningscykler



► Vælg den ønskede cyklusgruppe, f.eks. Borecykler



► Vælg den ønskede cyklus, f.eks. **BORING**.

► TNC'en indblænder softkey INDSTIL STANDARDVÆRDI, når der for den findes en global parameter

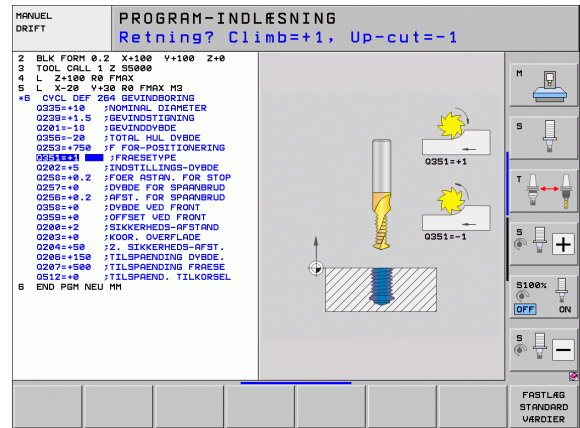
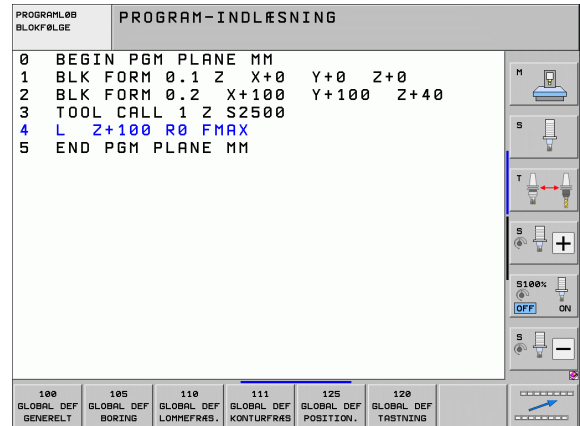
► Tryk softkey FASTLÆG STANDARDVÆRDI: TNC'en indfører ordet **PREDEF** (engelsk: Fordefineret) i cyklusdefinitionen. Hermed har De gennemført en forbindelse til den relevante **GLOBAL DEF**-parameter, som De har defineret ved program-starten



Pas på kollisionsfare!

Vær opmærksom på, at efterfølgende ændringer af program-indstillinger indvirker på det totale bearbejdningsprogram og derved kan ændre betydeligt på bearbejdningssafviklingen.

Hvis De i en bearbejdnings-cyklus indfører en fast værdi, så bliver denne værdi ikke ændret af **GLOBAL DEF**-funktionen.



Alment gyldige globale data

- ▶ **Sikkerheds-afstand:** Afstanden mellem værktøjs-endepladen og emne-overfladen ved automatisk tilkørsel til cyklus-startpositionen i værktøjs-aksen
- ▶ **2. sikkerheds-afstand:** Positionen, på hvilken TNC'en positionerer værktøjet ved enden af et bearbejdningsskridt. I denne højde bliver den næste bearbejdningsposition tilkørt i bearbejdningsplanet
- ▶ **F positionering:** Tilspænding, med hvilken TNC'en kører værktøjet indenfor en cyklus
- ▶ **F udkørsel:** Tilspænding, med hvilken TNC'en tilbagepositionerer værktøjet



Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler 2xx.

Globale data for borebearbejdninger

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



Parameteren gælder for bore-, gevindebore- og gevindfræsecyklusene 200 til 209, 240 og 262 til 267.

Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x

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



Parameter gælder for fræsecyklerne 251 til 257.

Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler

- ▶ **Sikkerheds-afstand:** Afstanden mellem værktøjs-endepladen og emne-overfladen ved automatisk tilkørsel til cyklus-startpositionen i værktøjs-aksen
- ▶ **Sikker højde:** Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved cyklus-ende)
- ▶ **Overlappings-faktor:** Værktøjs-radius x overlappingsfaktor giver den sideværts fremrykning
- ▶ **Fræseart:** Medløb/modløb



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

Globale data for positioneringsforholdene

- ▶ **Positionerings-forhold:** Tilbagekørsel i værktøjs-aksen ved enden af et bearbejdningsskridt: Til 2. sikkerheds-afstand eller til positionen ved Unit-start



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



Globale data for tastefunktioner

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



Parameteren gælder for alle tastsystem-cykler 4xx.

2.3 Mønster-definition PATTERN DEF

Anvendelse

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



PATTERN DEF avendes kun i forbindelse med værktøjs-akse Z !

Følgende bearbejdningsmønstre står til rådighed:

Bearbejdningsmønster	Softkey	Side
PUNKT Definition af indtil 9 vilkårlige bearbejdningspositioner		Side 65
RÆKKE Definition af en enkelt række, retlinie eller drejet		Side 66
MØNSTER Definition af et enkelt mønster, retlinie, drejet eller forvredet		Side 67
RAMMER Definition af en enkelt ramme, retlinie, drejet eller forvredet		Side 68
CIRKEL Definition af en helcirkel		Side 69
DELCIRKEL Definition af en delcirkel		Side 70



Indlæse PATTERN DEF

SPEC
FCTKONTUR
+ PUNKT
BEARB.PATTERN
DEF

RÆKKE

- ▶ Vælg driftsart program indlagring/editering
- ▶ Vælg specialfunktioner
- ▶ Vælg funktioner for kontur- og punktbearbejdning
- ▶ Åbne **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 55). 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.

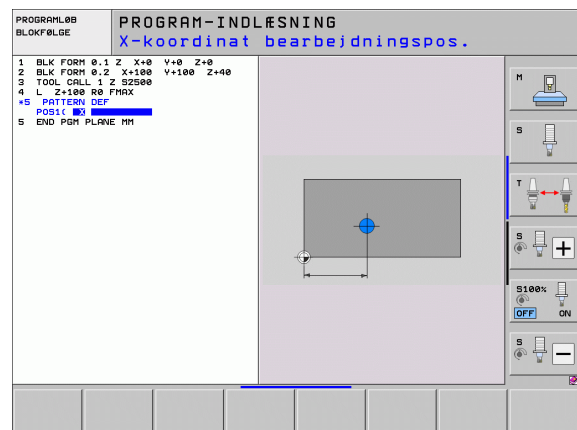


- **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs X-koordinat
- **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs X-koordinat
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

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.



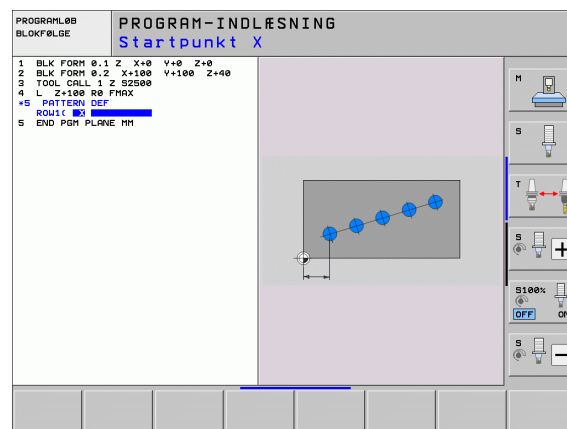
- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt XY** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i Y-aksen
- ▶ **Afstand bearbejdningspositioner (inkremental)**: Afstanden mellem bearbejdningspositionerne. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Antal bearbejdningspositioner**: Det totale antal bearbejdningspositioner
- ▶ **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**.



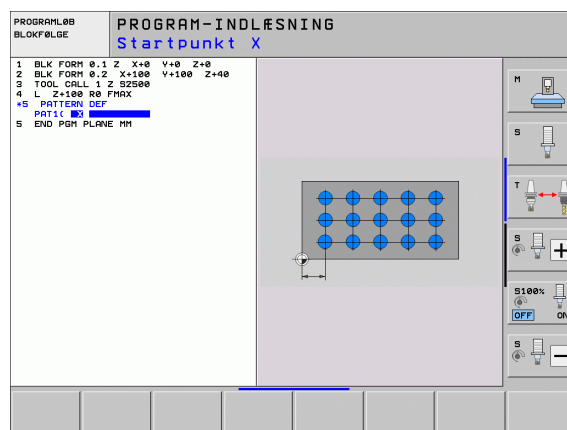
- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i Y-aksen
- ▶ **Afstand bearbejdningspositioner X (inkremental)**: Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller 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 bearbejdningsplan 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**.



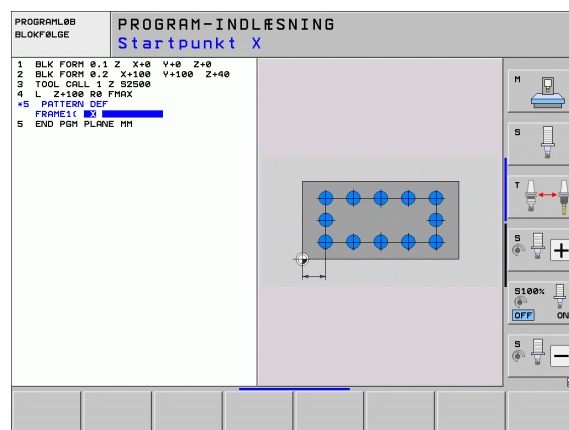
- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til ramme-startpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til ramme-startpunktet i Y-aksen
- ▶ **Afstand bearbejdningspositioner X (inkremental)**: Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller 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 helcirkel



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



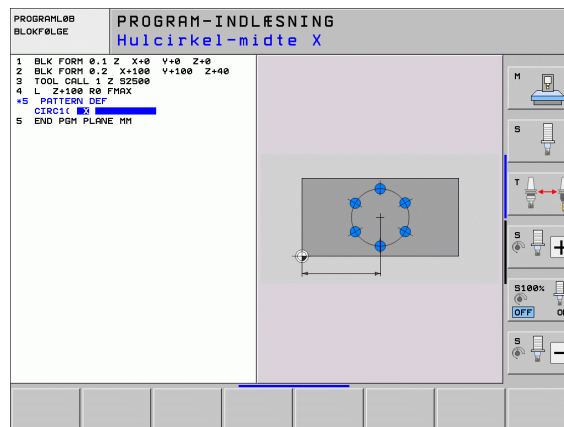
- **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- **Hulcirkel-diameter**: Diameter til hulcirklen
- **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X med værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal bearbejdnings**: Totale antal bearbejdningspositionen på cirklen
- **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.



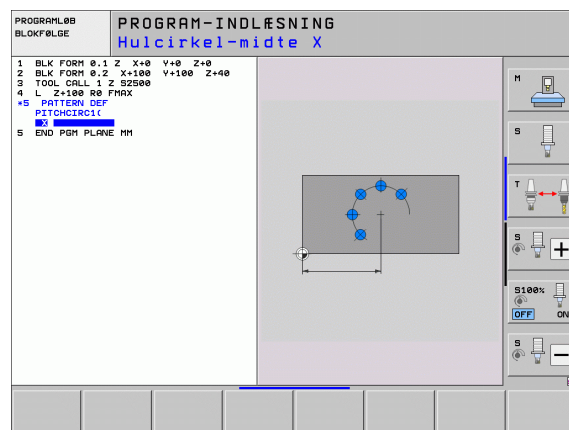
- ▶ **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkelmidtpunktet i X-aksen
- ▶ **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkelmidtpunktet i Y-aksen
- ▶ **Hulcirkel-diameter**: Diameter til hulcirklen
- ▶ **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføeringsakse: Hovedaksen 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)
```



2.4 Punkt-tabeller

Anvendelse

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

Hvis De anvender borecykler, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til koordinaterne til 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




 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


 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



Hvis du vil skjule et tilsvarende markeret punkt i bearbejdningen, skal De yderlig sætte i betjeningsarte **Programafvikling** Softkey'en **Skjul blok** på IND.

Definer sikker højde

I kolonne **CLEARANCE** kan De for hver punkt definerer en separat sikker højde. TNC'en positionerer værktøjet i værktøjs-aksen på denne værdi, før den kører til positionen i bearbejdningsplanet (se også „Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller“ på side 74).

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



Tryk softkey UDVALGS VINDUE: TNC'en indblænder et vindue, i hvilket De kan vælge den ønskede nulpunkt-tabel

Vælg den ønskede punkt-tabel med piltaster eller pr. muse-klik, bekræft med tasten ENT: TNC'en indfører det komplette stinavn i **SEL TABLE**-blokken



Afslut funktionen med tasten END.

Alternativt kan De også direkte indlæse tabel-navnet eller det komplette stinavn på tabellen der skal kaldes med tastaturet.

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, eller den i kolonne CLEARANCE definerede værdi, 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.

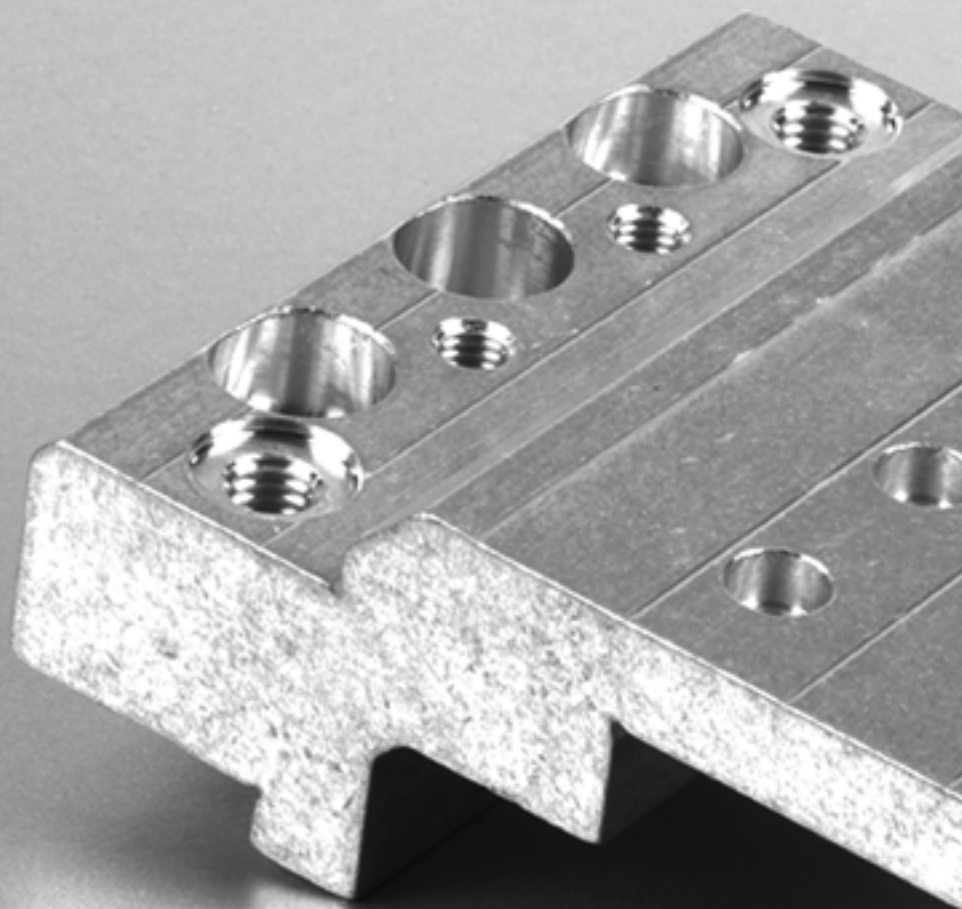
Virkemåde af punkt-tabellen med cykler 210 til 215

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 centrerdiameter/centrerdybde		Side 77
200 BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 79
201 REIFNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 81
202 UDDREJNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 83
203 UNIVERSAL-BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, reduktion		Side 87
204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 91
205 UNIVERSAL-DYBDEBORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, forstopafstand		Side 95
208 BOREFRÆSNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 99
241 KANONBOR-BORING Med automatisk forpositionering på fordybet startpunkt, omdr.tal-kølemiddeldefinition		Side 102

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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

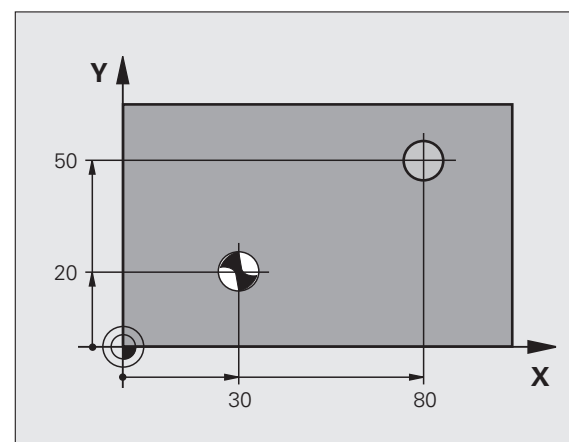
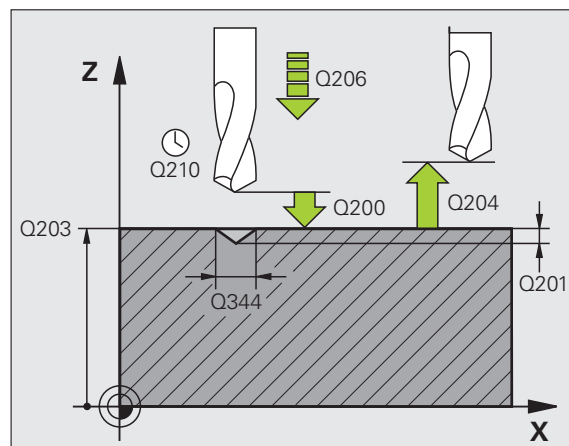
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst diameter hhv. med positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; indlæs værdien positiv. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Vælg diameter/dybde (1/0) 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**: Kørselhastigheden 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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



Eksempel: NC-blokke

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 240 CENTRERING

Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.

Q343=1 ;VÆLG DIAMETER/DYBDE

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 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX

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



Pas på kollisionsfare!

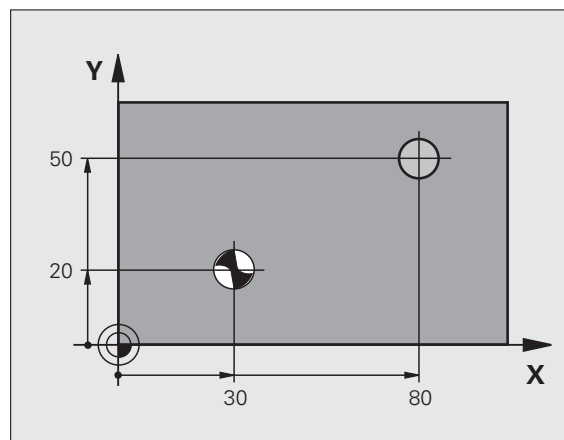
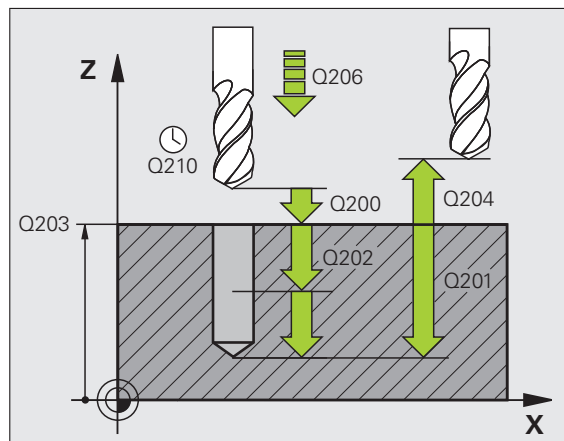
Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Dvæletid nede Q211**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000 alternativt **PREDEF**



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



Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

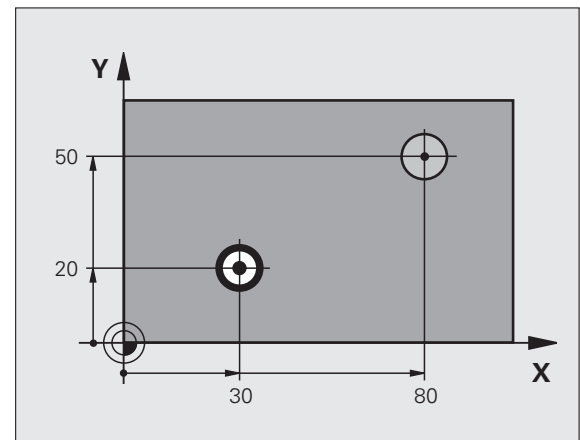
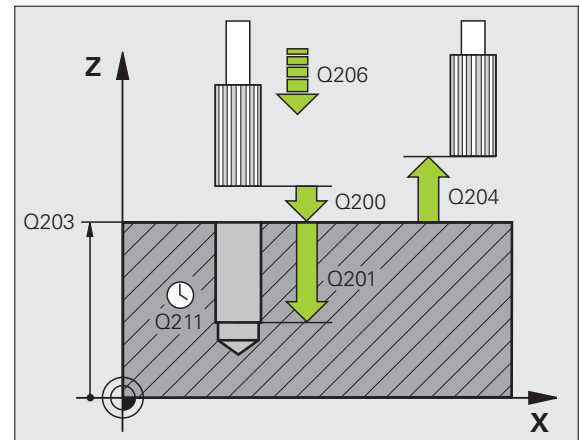
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



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  ;KOOR. 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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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.

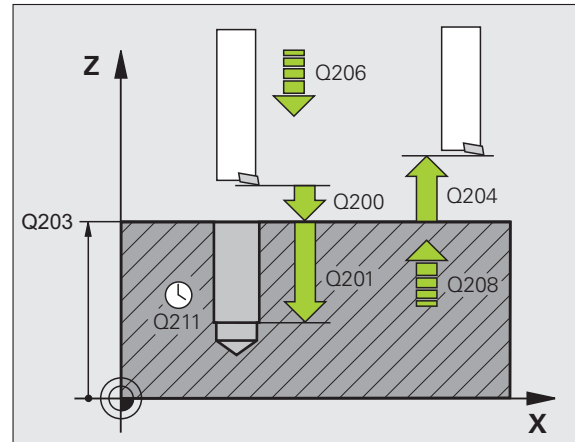
Kontrollér, hvor værktøjsspidsen står, når De programmerer en spindelorientering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjsspidsen står parallel med en koordinat-akse.

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

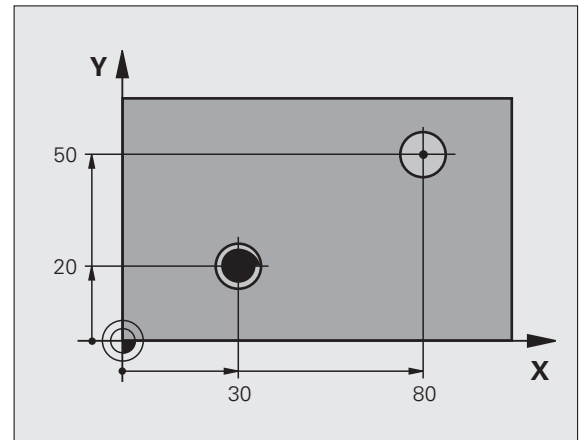
Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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, PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



- **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 dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

**Pas på kollisionsfare!**

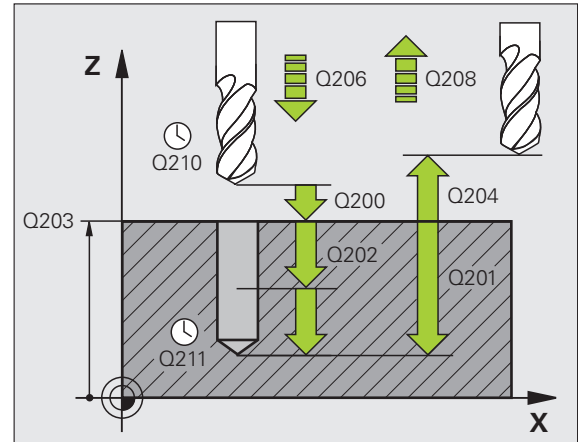
Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen (spidsen af borgegle) 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 arbejdsgang 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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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, PREDEF**
- ▶ **Udkørsel ved spånbrud** Q256 (inkremental): værdien, med hvilken TNC'en kører værktøjet ud ved spånbrud
Indlæseområde 0.1000 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**

Eksempel: NC-blokke

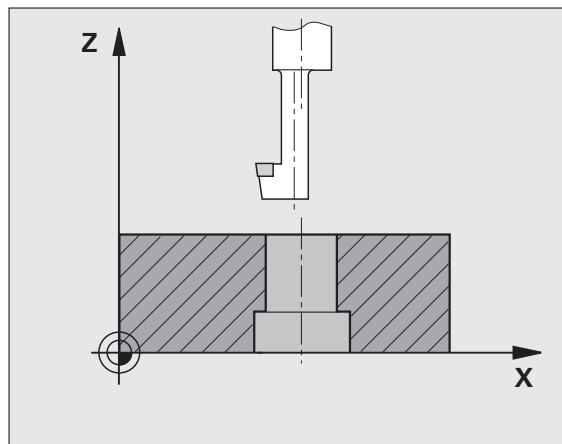
11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL-BORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q210=0	;DVÆLETID OPPE
Q203=+20	;K00R. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.2	;REDUKTIONSBIDRAG
Q213=3	;SPÅNBRUD
Q205=3	;MIN. FREMRYK-DYBDE
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE
Q208=500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

Cyklus 204 kan De også afvikle med **M04**, hvis De før cyklus-kaldet istedet for **M03** har programmeret **M04**.

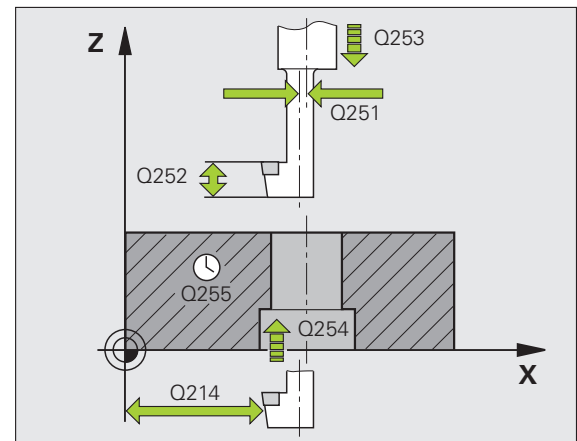
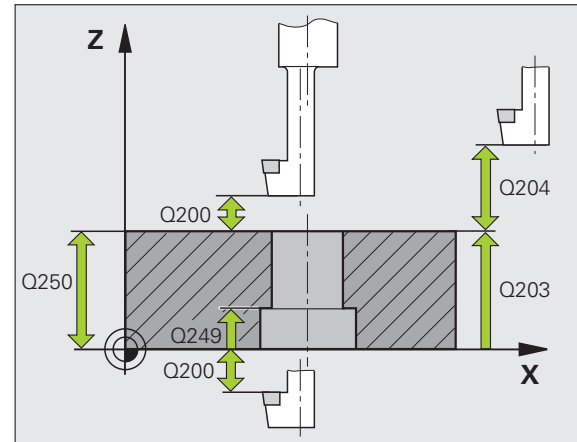
**Pas på kollisionsfare!**

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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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**, **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- **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!**

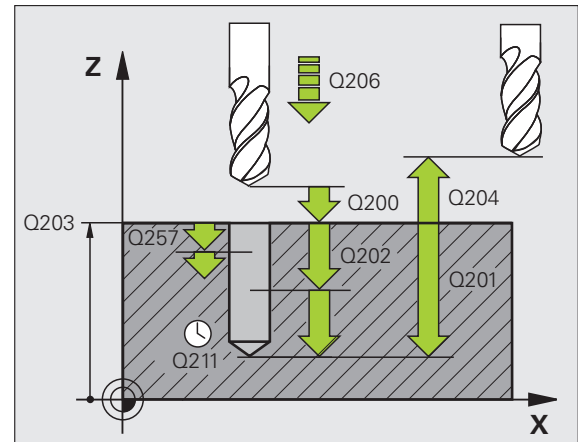
Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen (spidsen af borgegle) 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-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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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, PREDEF**

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)

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!



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.

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!

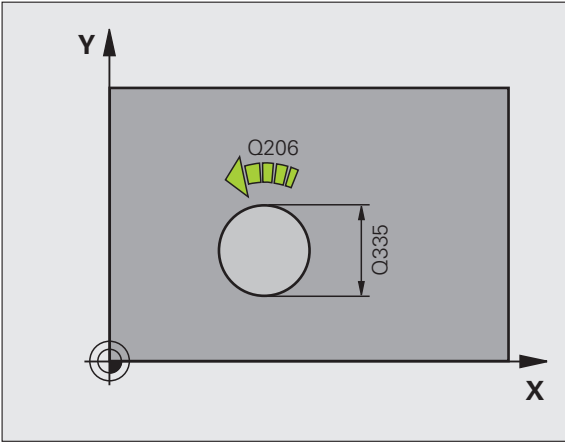
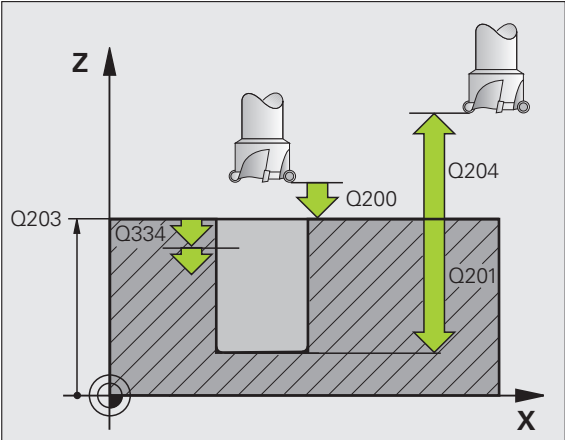
Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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 alternativt **PREDEF**
- **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 alternativt **PREDEF**
- **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 udfræse boringer, hvis diameter er mere end dobbelt så stor som værktøjs-diameteren Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Fræseart Q351:** Arten af fræsebearbejdning med M03
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
PREDEF = brug standardværdi fra **GLOBAL DEF**



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 fordybde startpunkt og indkobler der boringsomdr.tallet med **M3** og kølemidlet. Tilkørselsbevægelsen bliver alt efter den i cyklus'en definerede drejeretning, udført med højredrejende, venstredrejende eller stående spindel
- 3 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding **F** til den indlæste boredybde eller, hvis defineret, til den indlæste dvæledybde.
- 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 dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.



Pas på kollisionsfare!

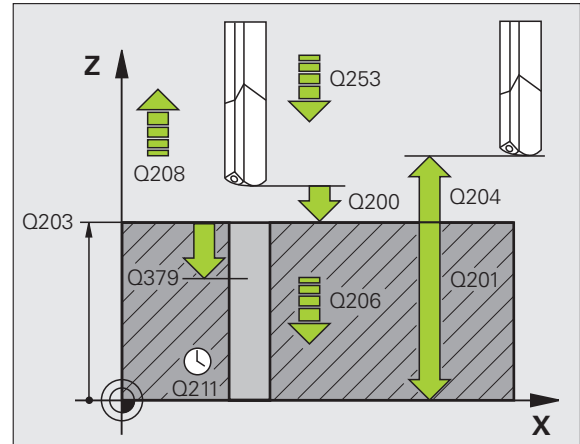
Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Dvæletid nede Q211:** Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600,0000 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **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 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO, PREDEF**



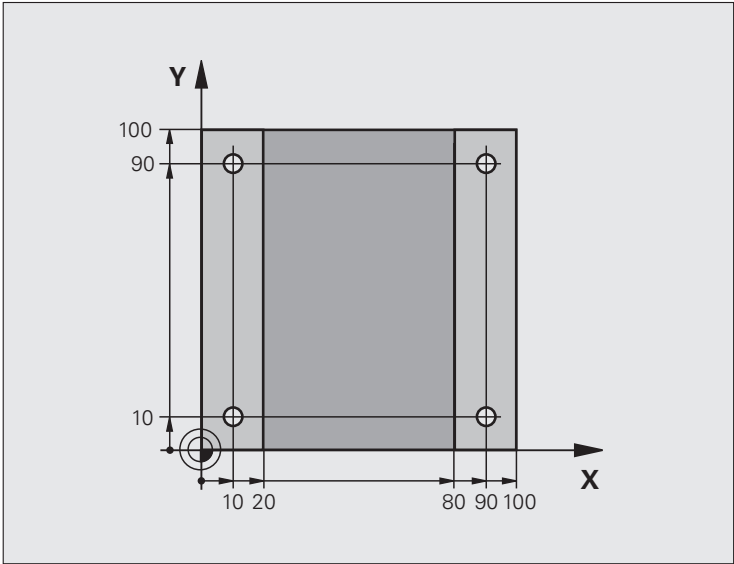
- ▶ **Drejeret. til-/frakørsel (3/4/5) Q426:**
Drejeretning, i hvilken værktøjet ved tilkørsel i boringen og ved udkørsel af boringen skal dreje.
Indlæseområde:
3: Dreje spindel med M3
4: Dreje spindel med M4
5: Kør med stående spindel
- ▶ **Drejeret. ind-/udkørsel Q427:** Omdr.tal, med hvilket værktøjet 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 boreddybden. Indlæseområde 0 til 999
- ▶ **Dvæledybde Q435 (inkremental):** Koordinater for spindelaksen, på hvilke værktøjet skal dvæle. Funktionen er ikke aktiv ved indlæsning af 0 (standardindstilling). Anvendelse: Ved fremstilling af gennemboringer, kræver mange værktøjer en kort dvæletid før udkørslen fra bunden af boringen, for at transportere spånerne opad. transportieren. Værdien defineres mindre end boreddybden Q201, indlæseområde 0 til 99999,9999

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
	Q435=0			;DVÆLEDYBDE

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	



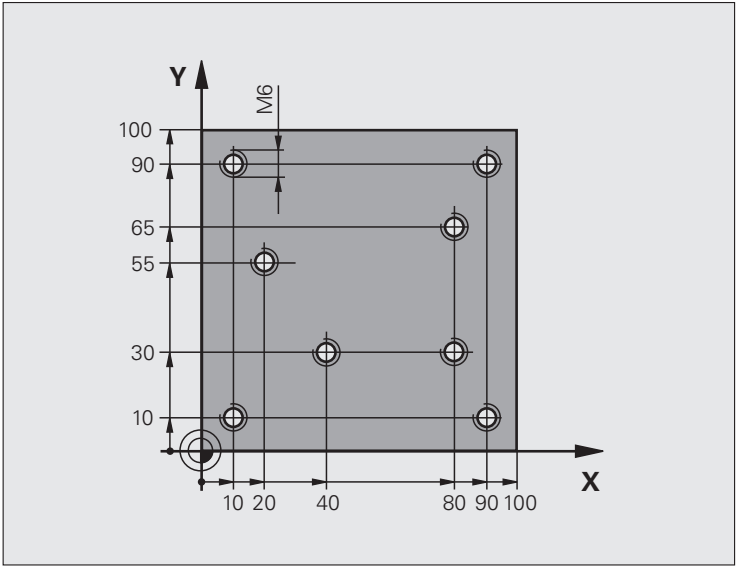
Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF

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 testgrafikken.

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)	



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. sikkerheds- afstand		Side 111
207 GEVINDBORING GS NY Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand		Side 113
209 GEVINDBORING SPÅNBRUD Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand; spånbrud		Side 116
262 GEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale		Side 121
263 UNDERSÆNKINGSGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale med fremstilling af en undersæknings affasning		Side 124
264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for boring i fuldt materiale og i tilslutning hertil fræsning af gevindet med et værktøj		Side 128
265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af gevindet i fuldt materiale		Side 132
267 FRÆSE UDV.GEVIND Cyklus for fræsning af et udvendigt gevind med fremstilling af en undersæknings affasning		Side 132

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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 fastkiling af værktøjet ved udkørsel Indlæseområde 0 til 3600.0000 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**

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

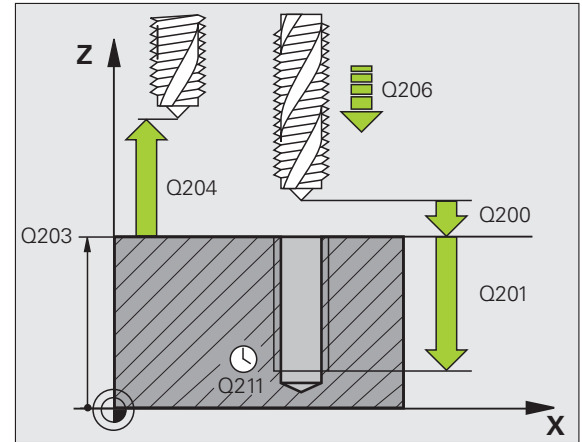
F: Tilspænding mm/min

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 en maskiner med styret spindel.



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

Fortegnet for parameteren boredybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen trykker drejeknappen for omdrejningstal-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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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!

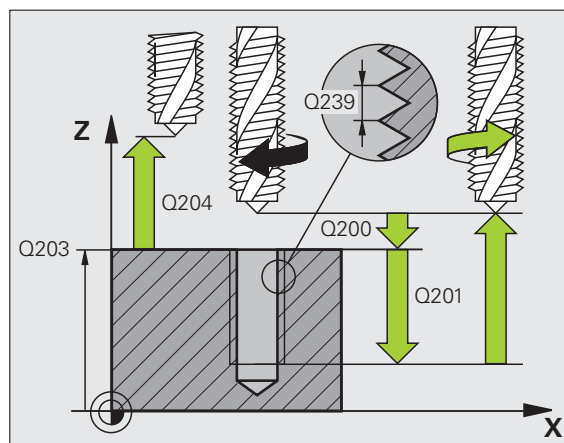
Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**

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.



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 trykker drejeknappen for omdrejningstal-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 til det maksimale omdr.tal 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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

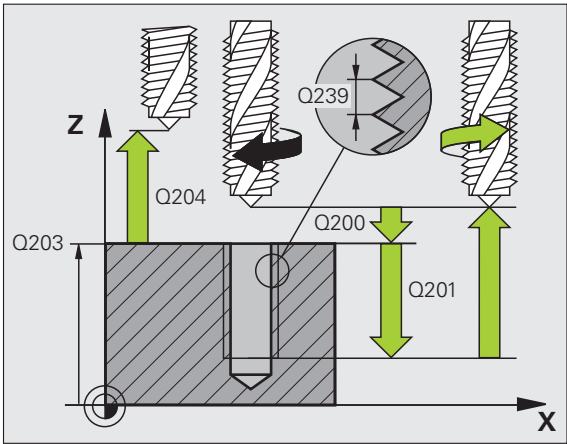
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



Cyklusparameter



- **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **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 (spåndejern) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **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	;KOOR. 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.

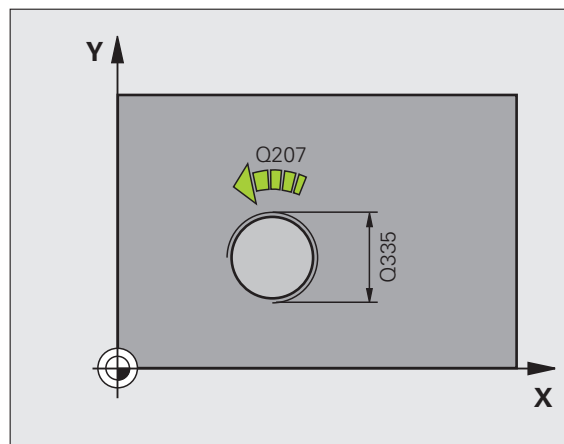
Forhold ved værktøjsbrud!

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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

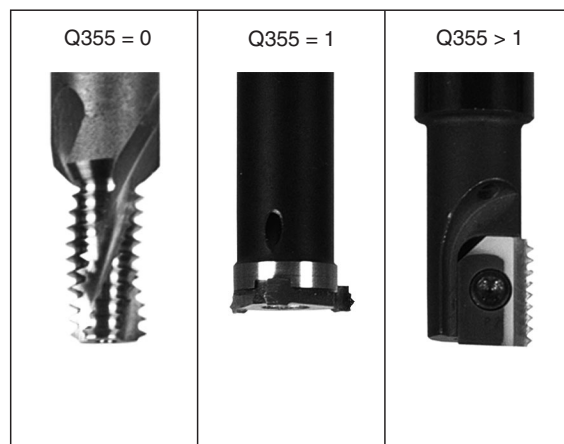
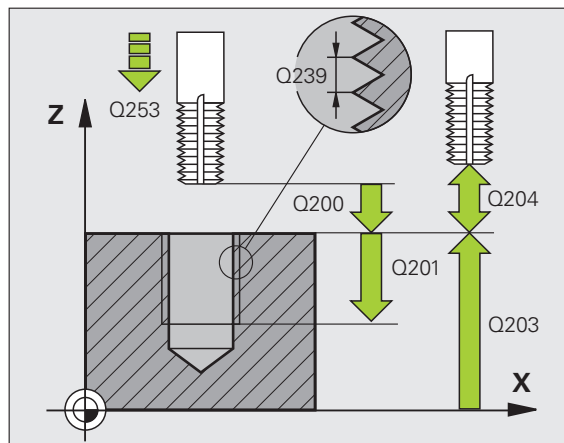
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Vær opmærksom på, at TNC'en ved en ændring af dybden af startvinklen tilpasses så, at værktøjet når den definerede dybde på 0°-positionen for spindlen. I sådanne tilfælde fører en efterskæring af gevindet evt. til et gevind mere.

Cyklusparameter



- ▶ **So11-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 forsetter 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**, **PREDEF**
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**
- ▶ **Tilspænding tilkørsel** Q512: Kørselshastigheden for værktøjet ved indkørsel i gevindet 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
Q512=50	;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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

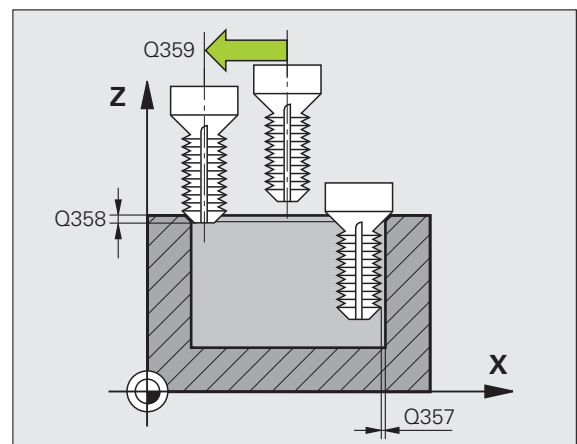
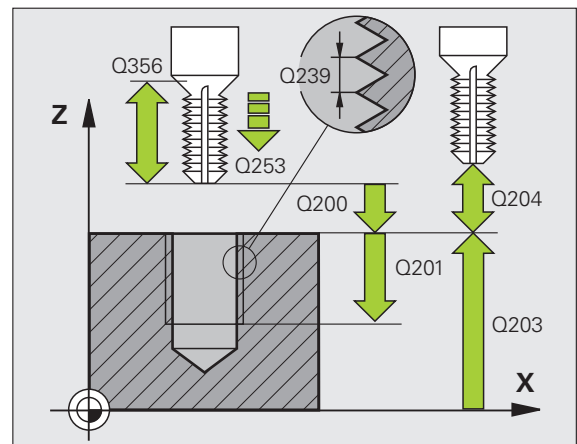
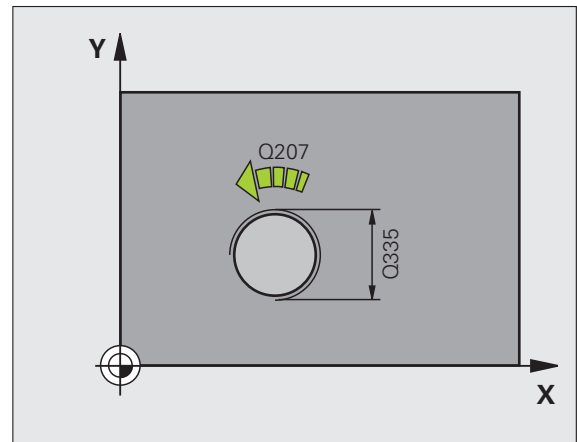
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



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: Kørselhastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- **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**
- **Tilspænding tilkørsel** Q512: Kørselshastigheden for værktøjet ved indkørsel i gevindet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 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
Q512=50	;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 positioneret 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. Boredybde
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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

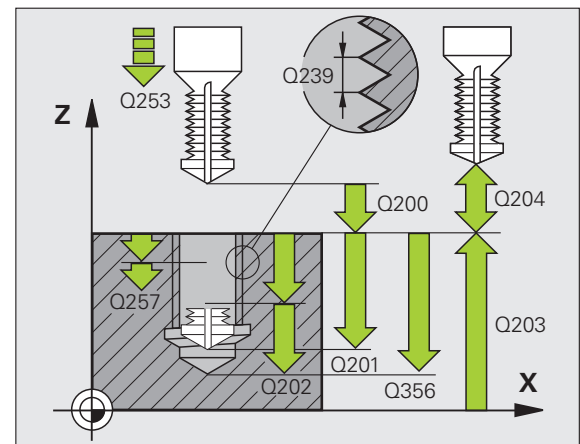
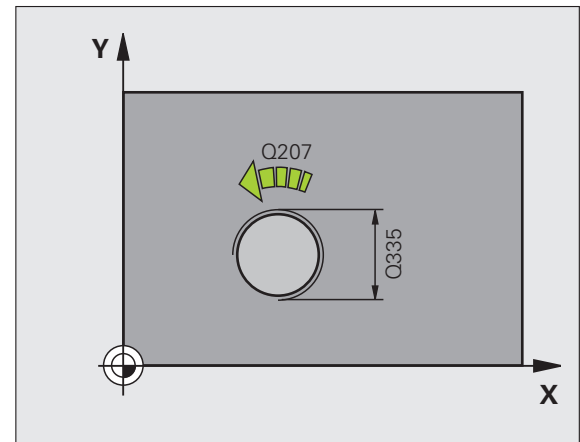
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



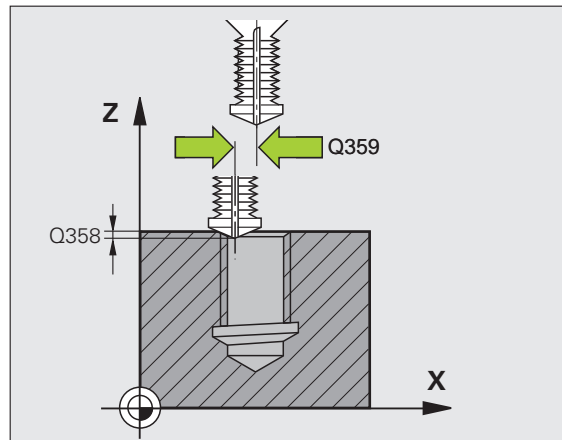
Cyklusparameter



- ▶ **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: Kørselhastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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): Sikkerhedsafstand 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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 undersækning 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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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**
- ▶ **Tilspænding tilkørsel** Q512: Kørselshastigheden for værktøjet ved indkørsel i gevindet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 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
Q512=50	;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 undersænkning

- 2 Ved undersænkning før gevindbearbejdning kører værktøjet med tilspænding undersænkning 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 undersænkning
- 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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

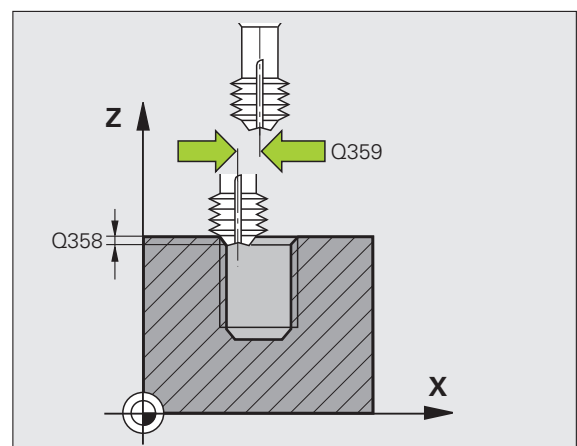
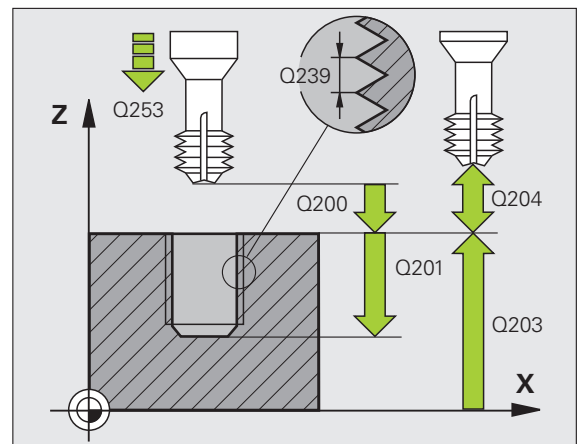
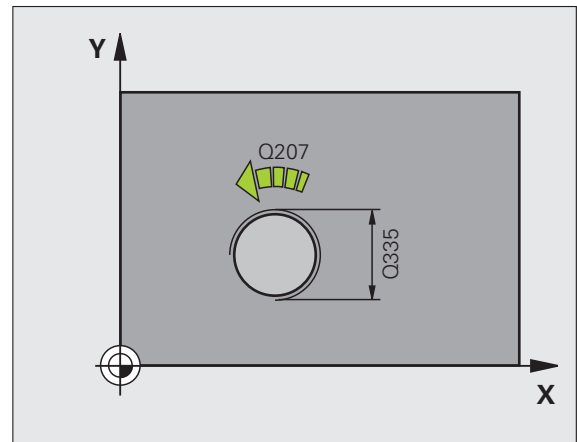
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



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**, **PREDEF**
- ▶ **Dybde endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersækningsforløb 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
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



- **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 alternativt **PREDEF**
- **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 endefladen 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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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!

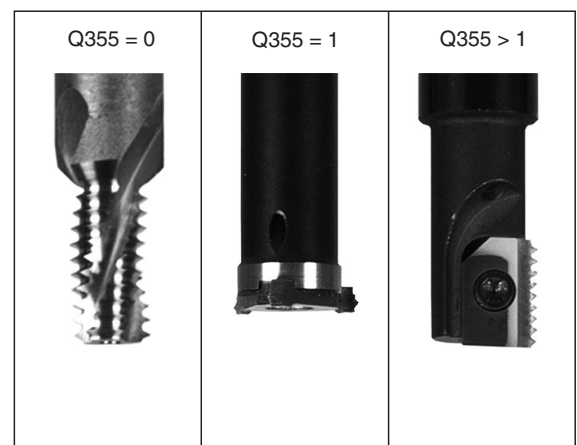
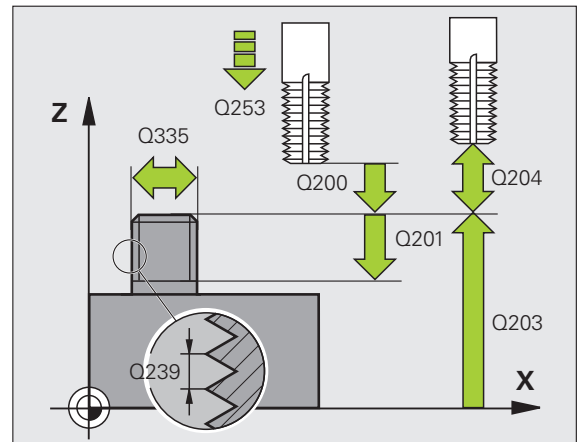
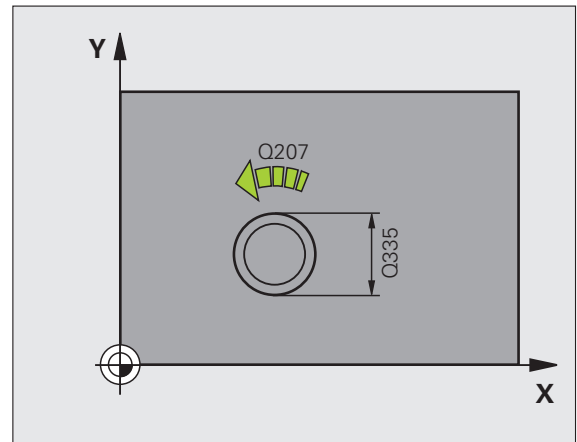
Vær opmærksom på, at TNC'en ved en ændring af dybden af startvinklen tilpasses så, at værktøjet når den definerede dybde på 0°-positionen for spindlen. I sådanne tilfælde fører en efterskæring af gevindet evt. til et gevind mere.



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
- ▶ **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 forsetter 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**, **PREDEF**
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
Alternativ **PREDEF**



- **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **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 alternativt **PREDEF**
- **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**
- **Tilspænding tilkørsel Q512**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indkørsel i gevindet 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
Q512=50		;TILSPÆNDING FRÆSE



4.11 Programmeringseksempler

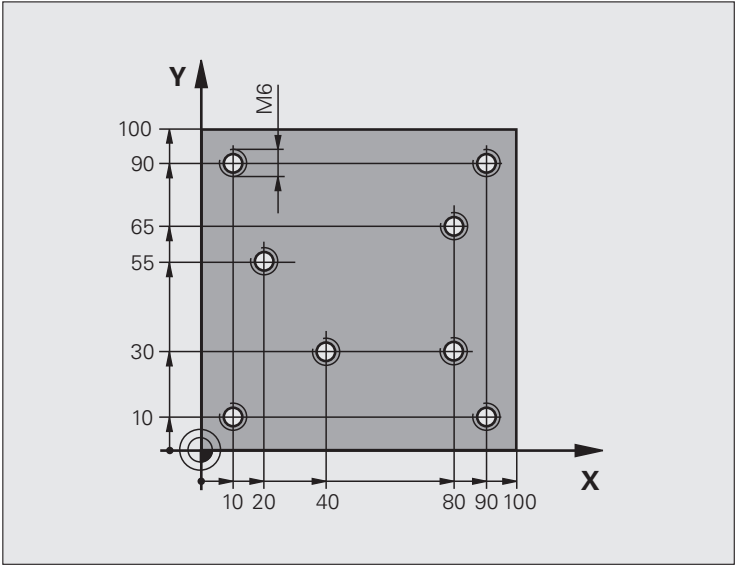
Eksempel: Gevindboring

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 DEF 1 L+0 R+4	Værktøjs-definition centrerer
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Værktøjs-definition bor
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Værktøjs-definition gevindbor
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald centrerer
7 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøjet til sikker højde (F programmeres med værdi), TNC'en positionerer efter hver cyklus til sikker højde
8 SEL PATTERN "TAB1"	Fastlæg punkt-tabel
9 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

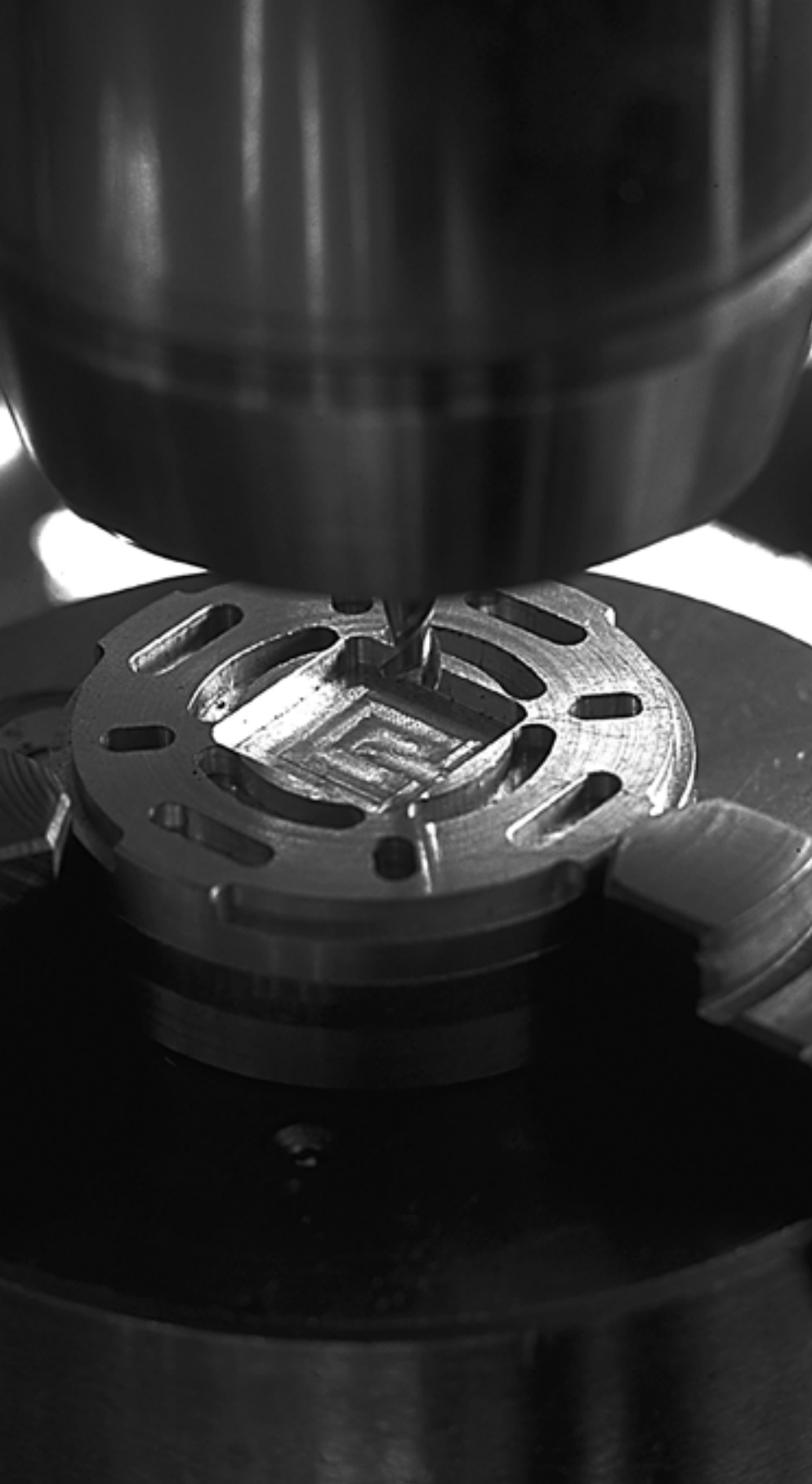


Q204=0 ;2. S.-AFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q211=0.2 ;DVÆLETID NEDE	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT, tilspænding mellem punkterne: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald 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 ;KØR. OVERFL.	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0 ;2. SIKKEHEDS-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 ;KØR. OVERFLADE	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0 ;2. SIKKEHEDS-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

**Bearbejdningscykler:
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 145
252 CIRKULÆR LOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning		Side 150
253 NOTFRÆSNING Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning		Side 154
254 RUND NOT Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning		Side 159
256 FIRKANTET TAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves		Side 164
257 CIRKULÆR TAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves		Side 168

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, sletter 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 udfører cyklus'en i aksen (bearbejdningsplan), med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, hvis De med **CYCL CALL POS X... Y...** og i U og V, når De **CYCL CALL POS U... V...** har programmeret.

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.

**Pas på kollisionsfare!**

Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

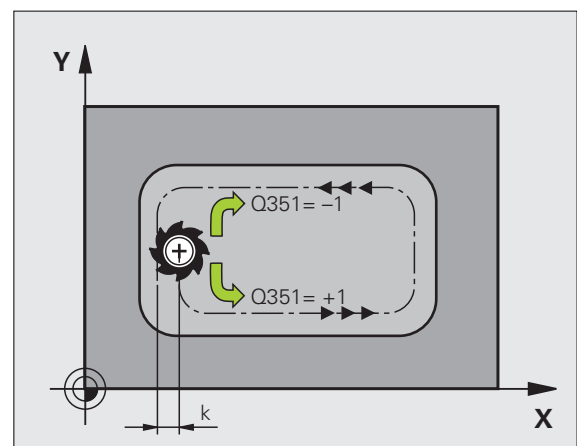
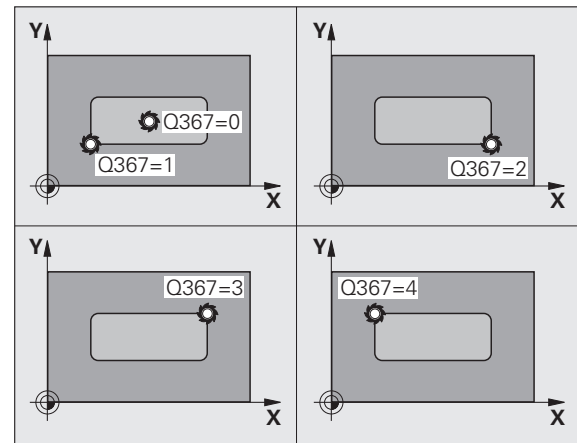
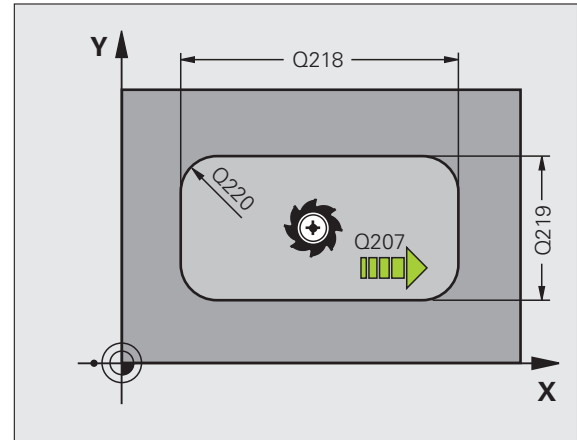
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

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!

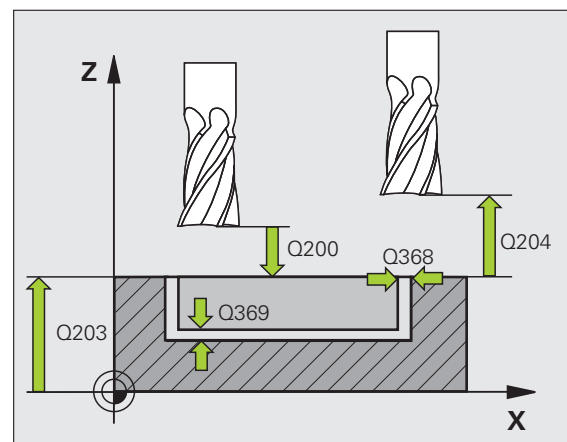
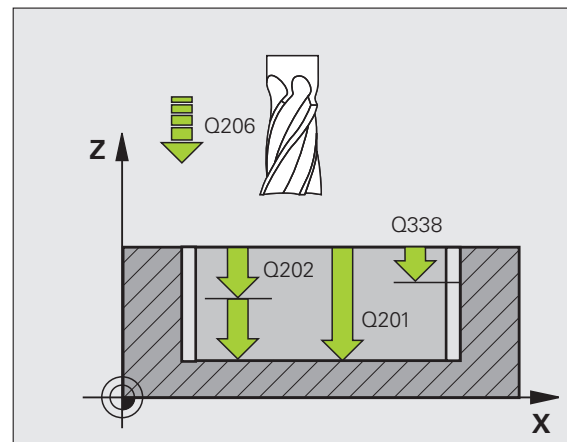
Cyklusparameter



- **Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215:** Fastlægge bearbejdnings-området:
0: Skrubbe og sletfræse
1: Kun skrubbe
2: Kun sletfræse
 Sletfræsning af side og sletfræsning af dybden bliver kun udført, når den 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 TNC'en afgiver i dette tilfælde ingen fejlmelding. 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
- **Lomme-position 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
 Alternativ **PREDEF**



- ▶ **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): Slet-overmål 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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Koordinater emne-overflade Q203** (absolut): Absolutte 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 alternativt **PREDEF**



- **Bane-overlappings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.414 alternativt **PREDEF**
- **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
- Alternativ **PREDEF**
- **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. DYBDEFREMRYK.
Q338=5	;FREMRYK. SLETFRÆSE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETTE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



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 udfører cyklus'en i aksen (bearbejdningsplan), med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, hvis De med **CYCL CALL POS X... Y...** og i U og V, når De **CYCL CALL POS U... V...** har programmeret.

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.



Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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!

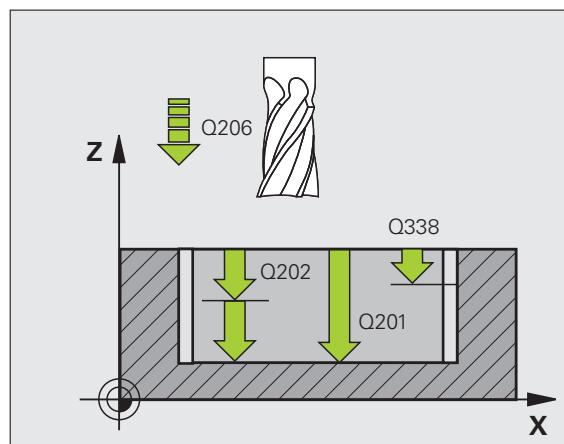
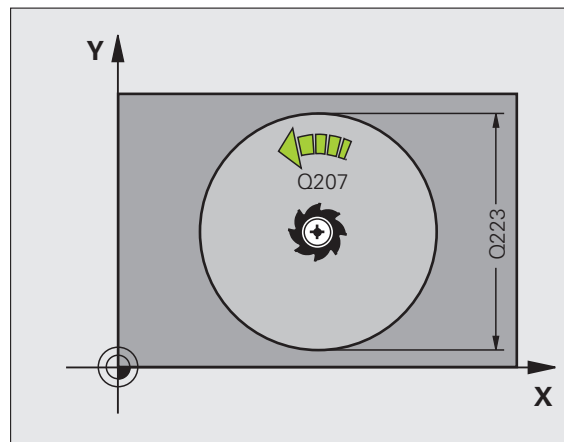
Hvis De kalder cyklus'en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC'en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!



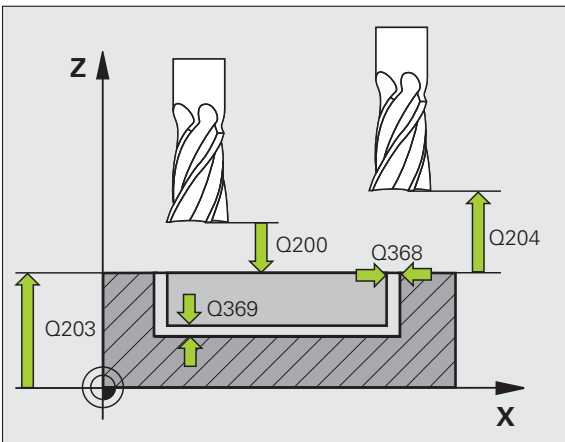
Cyklusparameter



- ▶ **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 de 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
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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):** Slet-overmål 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 alternativt **PREDEF**
- **Koordinater emne-overflade Q203** (absolut): Absolutte 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 alternativt **PREDEF**
- **Bane-overlappings faktor Q370**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.414 alternativt **PREDEF**
- **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
 - Alternativ **PREDEF**
- **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	;CIRKELDIAMETER
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. DYBDEFREMRK.
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 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



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 udfører cyklus'en i aksen (bearbejdningsplan), med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, hvis De med **CYCL CALL POS X... Y...** og i U og V, når De **CYCL CALL POS U... V...** har programmeret.

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

Ved enden af cyklus positionerer TNC'en værktøjet i bearbejdningsplanet udelukkende tilbage til midten af noten, i den anden akse i bearbejdningsplanet udfører TNC'en ingen positionering. Hvis De definerer en not-position ulig 0, så positionerer TNC'en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den 2.. sikkerheds-afstand. Før et fornyet cyklus-kald køres værktøjet igen til startpositionen, hhv. altid programmere 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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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!

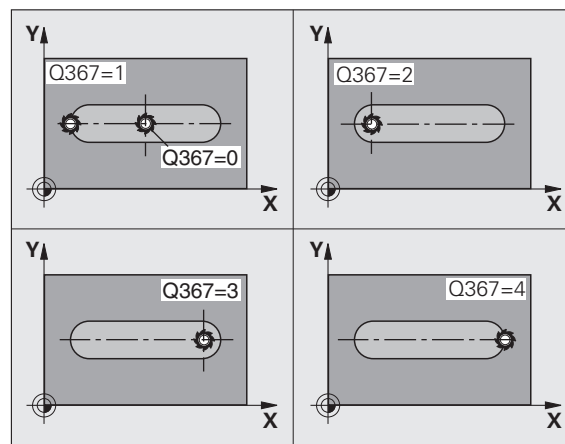
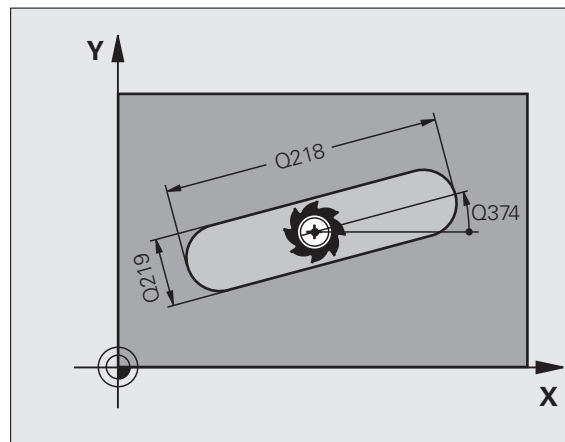
Hvis De kalder cyklus'en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC'en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!



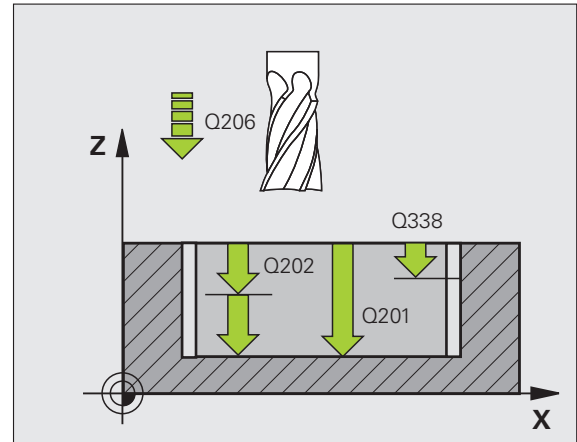
Cyklusparameter



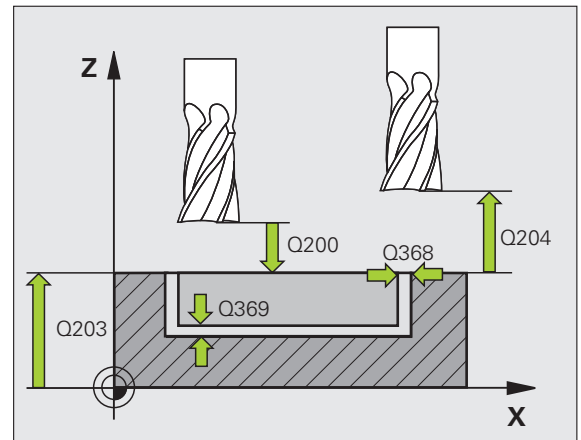
- ▶ **Bearbejdings-omfang (0/1/2) Q215:** Fastlægge bearbejdings-omfanget:
0: Skrubbe og sletfræse
1: Kun skrubbe
2: Kun sletfræse
 Sletfræsning af side og sletfræse dybde bliver kun udført, når det pågældende sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Notlængde Q218** (værdi parallelt med hovedaksen 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): Sletovermål 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
 Alternativ **PREDEF**



- **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): Slet-overmål 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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Koordinater emne-overflade Q203** (absolut): Absolutte 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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding. Kun helixformet indstikning, hvis der er rigelig plads
 - 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
 - Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Tilspænding sletfræse Q385**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Henførings tilsp. (0 til 3) Q439**: Vælg, hvad den programmerede tilspænding skal henfører sig til:
 - 0 = Tilspænding henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
 - 1 = Tilspændingen henfører sig sletsiden af værktøjsskæret, ellers til midtpunktsbanen
 - 2 = Tilspændingen henfører sig sletsiden **og** sletsiden af værktøjsskæret, ellers til midtpunktsbanen
 - 3 = Tilspændingen henfører sig grundlæggende altid til værktøjsskæret, ellers til midtpunktsbanen



Eksempel: NC-blokke

8 CYCL DEF 253 NOTFRÆSNING	
Q215=0	; BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	; NOTLÆNGDE
Q219=12	; NOTBREDDE
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. DYBDEFREMRK.
Q338=5	; FREMRK. SLETFRÆSE
Q200=2	; SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	; KOOR. OVERFLADE
Q204=50	; 2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	; INDSTIKNING
Q385=500	; TILSPÆNDING SLETFRÆSE
Q439=0	; HENFØRING TILSPÆNDING
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

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 udfører cyklus'en i aksen (bearbejdningsplan), med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, hvis De med **CYCL CALL POS X... Y...** og i U og V, når De **CYCL CALL POS U... V...** har programmeret.

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

Ved enden af cyklus positionerer TNC'en værktøjet i bearbejdningsplanet udelukkende tilbage til midten af delcirklen, i den anden akse i bearbejdningsplanet udfører TNC'en ingen positionering. Hvis De definerer en not-position ulig 0, så positionerer TNC'en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den 2.. sikkerheds-afstand. Før et fornyet cyklus-kald køres værktøjet igen til startpositionen, hhv. altid programmere absolutte kørselsbevægelser efter cyklus-kaldet.

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 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

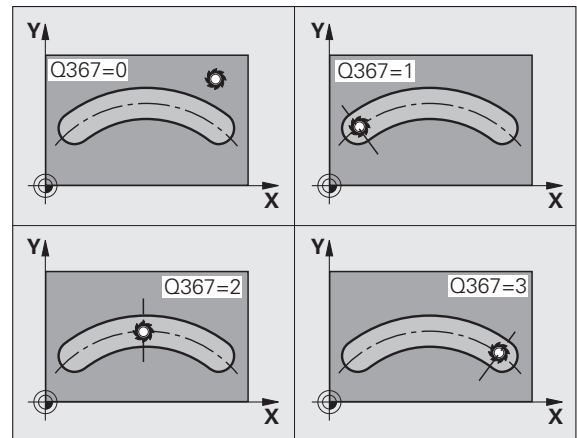
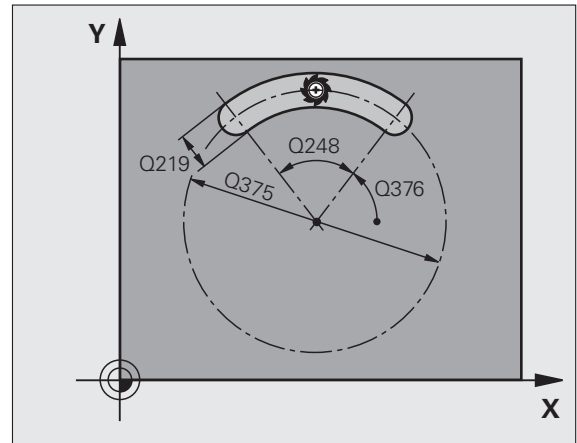
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

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!

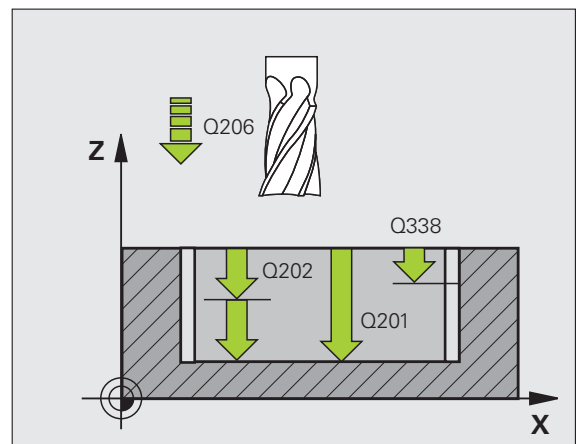
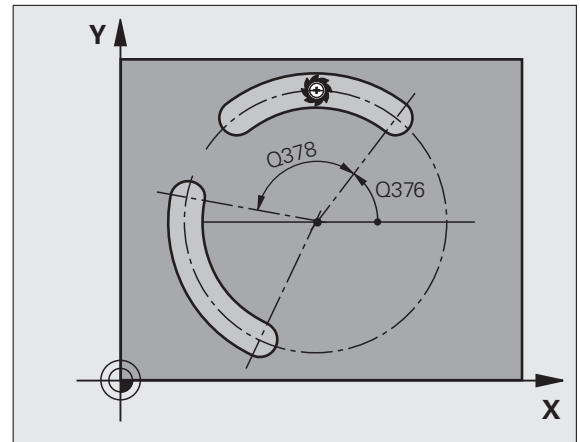
Cyklusparameter



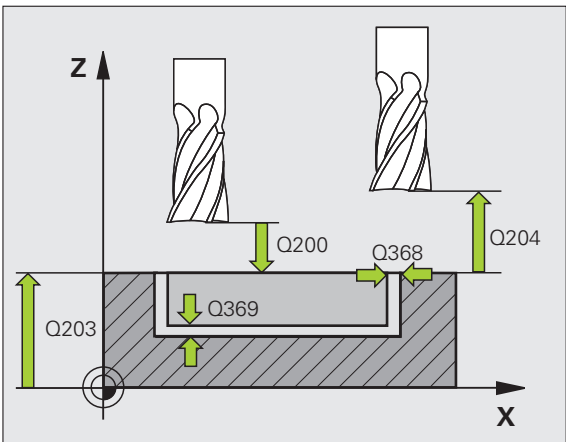
- ▶ **Bearbejdnings-omfang (0/1/2)** Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
0: Skrubbe og sletfræse
1: Kun skrubbe
2: Kun sletfræse
 Sletfræsning af side og sletfræsning af dybden bliver kun udført, når det pågældende sletovermål (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Notbredde** Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden indlæses lig værktøjs-diameteren, så skrubber 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 bearbejdnings** Q377: Antallet af bearbejdnings 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
Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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
- ▶ **Sletsovermål dybde** Q369 (inkremental): Sletsovermål 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 alternativt **PREDEF**
- **Koordinater emne-overflade Q203** (absolut): Absolutte 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 alternativt **PREDEF**
- **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. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding. Kun helixformet indstikning, hvis der er rigelig plads
 - 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding. TNC'en kan så først indstikke pendlende, når kørselsslængden på delcirklen mindst andrager tre gange værktøjs-diameteren.
- Alternativ **PREDEF**
- **Tilspænding sletfræse Q385**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Henføring tilsp. (0 til 3) Q439**: Vælg, hvad den programmerede tilspænding skal henføre sig til:
 - 0 = Tilspænding henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
 - 1 = Tilspændingen henfører sig sletsiden af værktøjsskæret, ellers til midtpunktsbanen
 - 2 = Tilspændingen henfører sig sletsiden **og** sletsiden af værktøjsskæret, ellers til midtpunktsbanen
 - 3 = Tilspændingen henfører sig grundlæggende altid til værktøjsskæret, ellers til midtpunktsbanen



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. DYBDEFREMRK.
Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆSE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETFRÆSE
Q439=0	;HENFØRING TILSPÆNDING
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

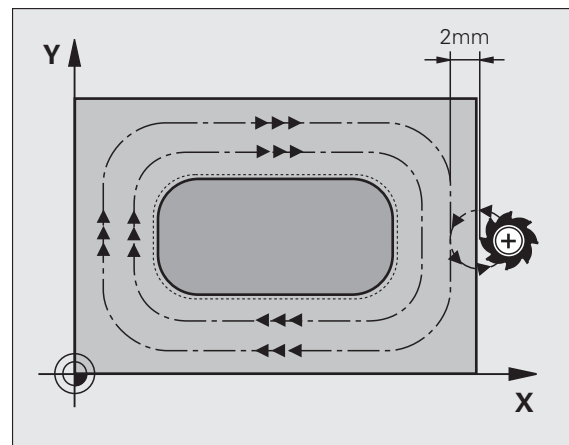


5.6 FIRKANTET TAP (cyklus 256, DIN/ISO: G256)

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) til startpositionen for tappens bearbejdning. Startposition fastlægger De med parameteren Q437. Startpositionen (**Q437=0**) ligger 2 mm til højre ved siden af tap-råemnet.
- 2 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding fremrykdybde til den første fremrykdybde.
- 3 Herefter kører værktøjet tangentialt til tappens kontur og fræser i derefter én omgang.
- 4 Hvis færdigmålet ikke kan nås på en omgang, stiller TNC'en værktøjet sideværts på den aktuelle fremryk-dybde og fræser derefter påny en omgang. TNC'en tilgodeser herved råemnemålet, færdigmålet og den tilladte sideværts fremrykning. Disse forløb gentager sig, indtil det definerede færdigmål er nået. Såfremt De har lagt startpunkt på et hjørne (Q437 ungleich 0), fræser TNC'en spiralformet fra startpunkt udefre mod indvendig indtil slutmålet er nået.
- 5 Er yderligere fremrykninger nødvendige, kører værktøjet tangentialt væk fra konturen tilbage til startpunktet for tappens bearbejdning.
- 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.
- 8 Ved enden af cyklus positionerer TNC'en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den i cyklus definerede sikre højde. Slutpositionen stemmer altså ikke overens med startpositionen.



Pas på ved programmeringen!



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



Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

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, når De arbejder med standard-tilkørselsradius og tilkørselsvinkel.

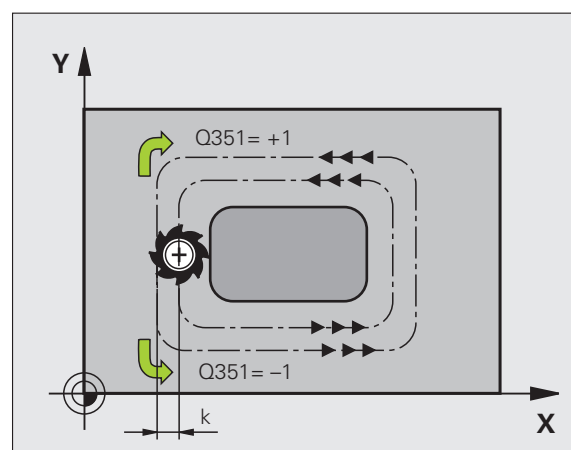
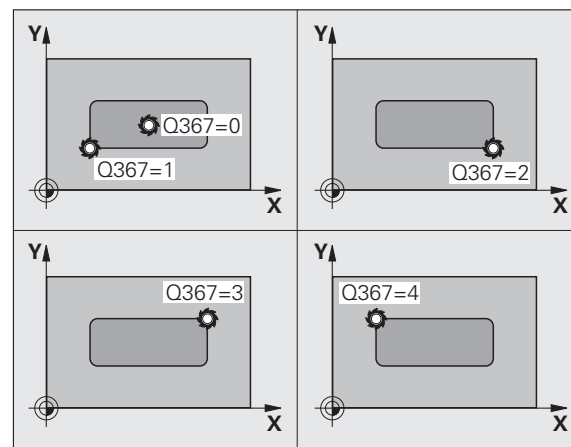
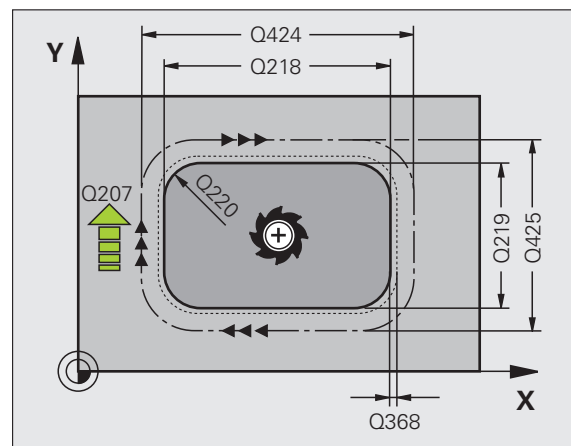
TNC'en positionerer værktøjet ved enden tilbage til den sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer altså ikke overens med startpositionen.



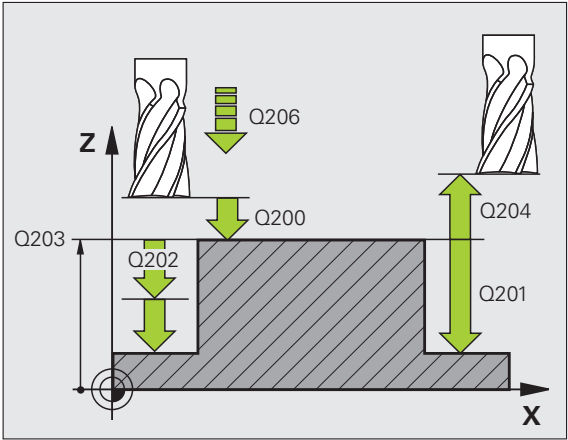
Cyklusparameter



- ▶ **1. side-længde** Q218: Længden af tappen, parallelt 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
 Alternativ **PREDEF**
- **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 alternativt **PREDEF**
- **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 alternativt **PREDEF**
- **Bane-overlappings faktor Q370:** Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.414 alternativt **PREDEF**
- **Tilkørselsposition (0...4) Q437** fastlæg tilkørselsstrategi for værktøjet:
0: Til højre for Tappen (Grundindstilling)
1: Venstre nederste hjørne
2: Højre nederste hjørne
3: Højre øverste hjørne
4: Venstre øverste hjørne
 Hvis der efter tilkørsel med indstillingen Q437=0 opstår tilkørslesmærker på Tapoverfladen, så vælg en anden tilkørselsposition



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. DYBDEFREMRYK.			
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.			
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE			
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.			
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING			
Q437=0	;TILKØRSELSPOSITION			
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3				

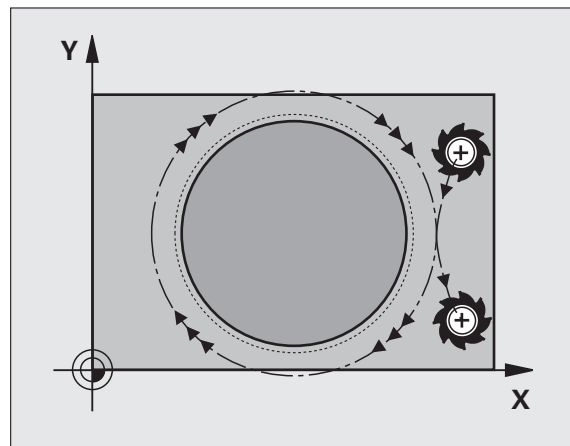


5.7 CIRKULÆR TAP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)

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) til startpositionen for tappens bearbejdning. Startpositionen fastlægger De via Polarvinkel, henført til Tapmidten, med parameter Q376
- 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 i en spiralformet bevægelse tangentialt til tappens kontur og fræser derefter ét omløb
- 4 Hvis færdigdel-diameteren ikke kan nås på ét omløb, fremrykker TNC'en spiralformet til, indtil færdigdel-diameteren er nået. TNC'en tilgodeser hermed råemne-diameteren, færdigdel-diameteren og den tilladte sideværts fremrykning
- 5 TNC'en kører værktøjet på en spiralformet bane væk fra konturen
- 6 Er flere dybdefremrykninger nødvendige, så sker den nye dybdefremrykning på frakørselsbevægelsens næste passende punkt
- 7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde af tappen er nået
- 8 Ved enden af cyklus positionerer TNC'en værktøjet – efter den spiralformede frakørsel – i værktøjs-aksen til den i cyklus definerede 2. sikkerheds-afstand og i tilslutning hertil til tappens midte



Pas på ved programmeringen!



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

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. 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.



Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjsaksen 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, når De arbejder med standard-tilkørselsradius og tilkørselsvinkel.

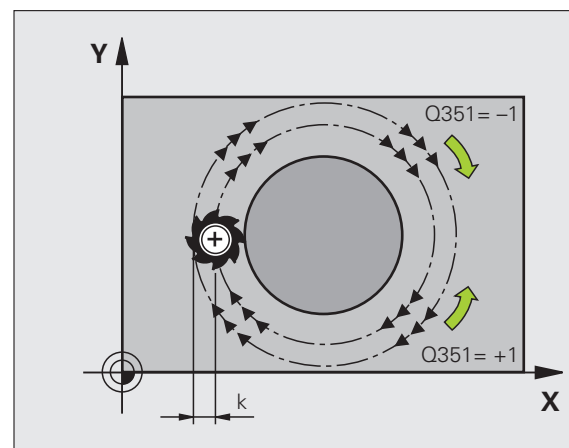
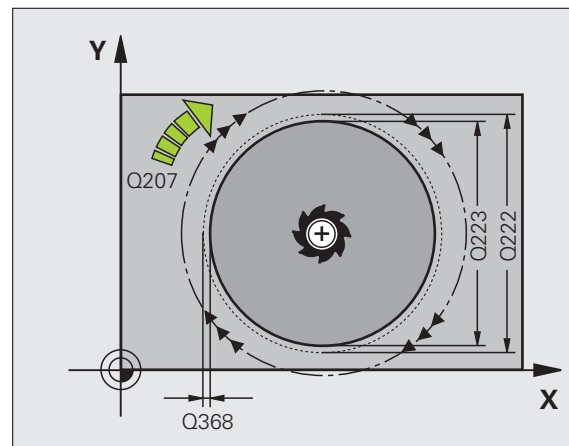
TNC'en positionerer værktøjet ved enden tilbage til den sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer altså ikke overens med startpositionen.



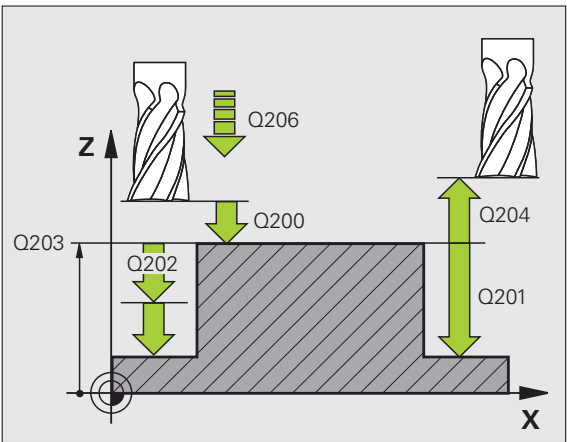
Cyklusparameter



- ▶ **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
Alternativ **PREDEF**



- **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 alternativt **PREDEF**
- **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 alternativt **PREDEF**
- **Bane-overlappings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.414 alternativt **PREDEF**
- **Startvinkel** Q376: Polarvinkel henfører sig til Tapmidten, ud fra hvilken værktøjet tilkører Tappen. Indlæseområde: 0 til 359°



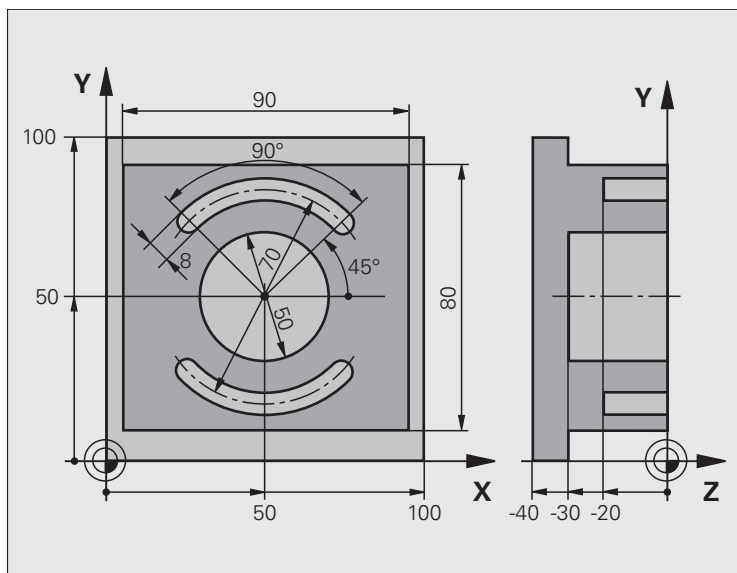
Eksempel: NC-blokke

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	;FREMRYK-DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRYK.
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q376=0	;STARTVINKEL
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



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 DEF 1 L+0 R+6	Værktøjs-definition skrubning/sletfræsning
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Værktøjs-definition notfræsning
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
6 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres

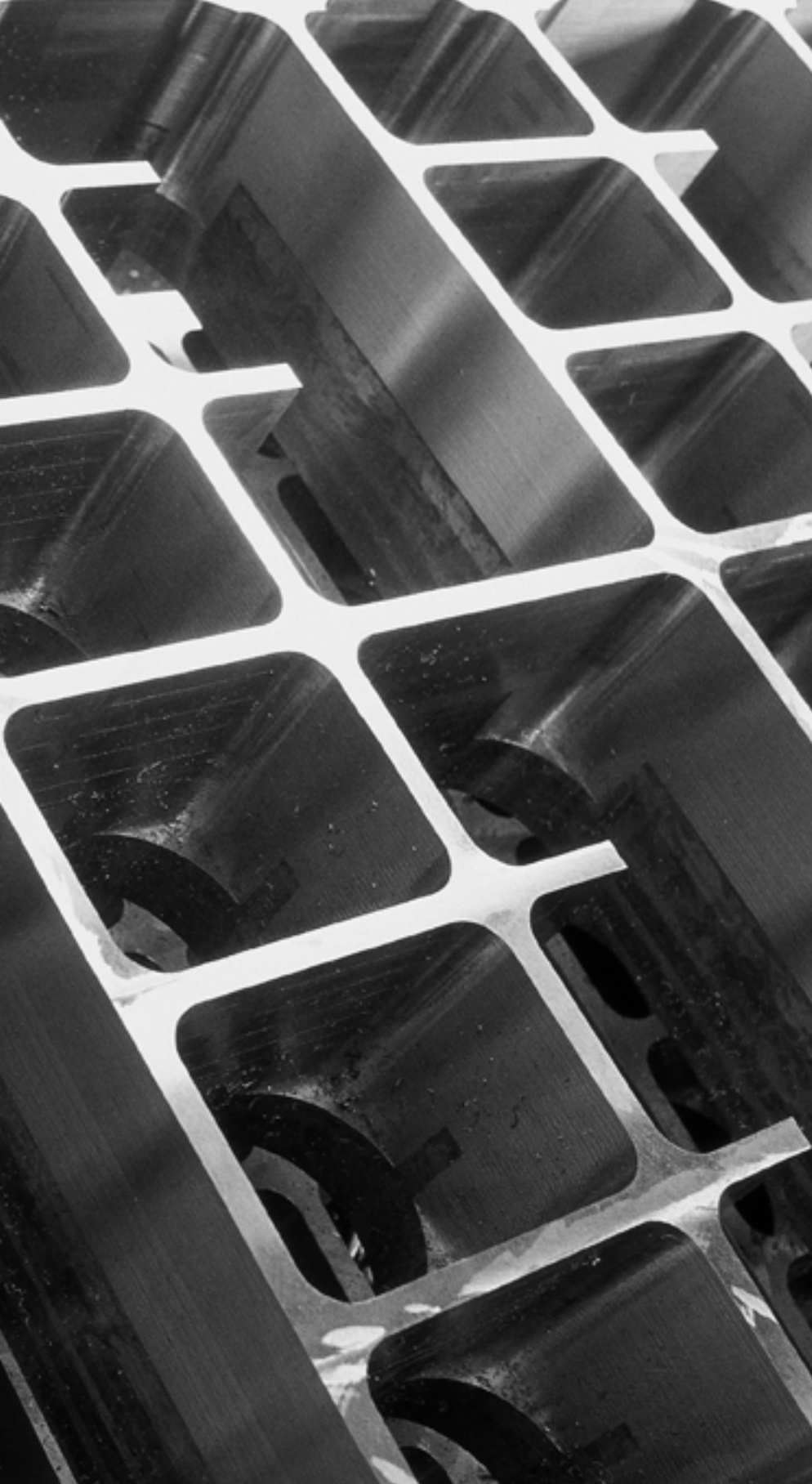
7 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP	Cyklus-definition udvendig bearbejdning
Q218=90 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q424=100 ;RÅEMNEMÅL 1	
Q219=80 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q425=100 ;RÅEMNEMÅL 2	
Q220=0 ;HJØRNERADIUS	
Q368=0 ;OVERMÅL SIDE	
Q224=0 ;DREJESTED	
Q367=0 ;TAPPENS POS.	
Q207=250 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1 ;FRÆSEART	
Q201=-30 ;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	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Cyklus-kald udvendig bearbejdning
9 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 ;TILSPÆNDING SLETFRÆS	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Cyklus-kald cirkulær lomme
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-veksel



5.8 Programmeringseksempler

12 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald notfræser
13 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	
14 CYCL CALL FMAX M3	Cyklus-kald noter
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
16 END PGM C210 MM	





6

**Bearbejdningscykler:
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 177
221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE		Side 180

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 71).

Med funktionen **PATTERN DEF** står flere regelmæssige punktmønstre til rådighed (se "Mønster-definition PATTERN DEF" på side 63).

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.

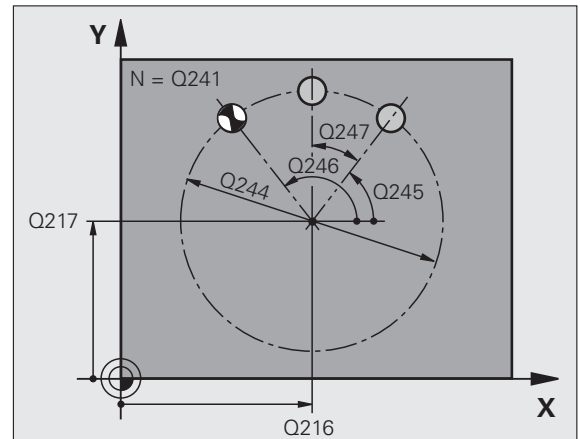
Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 209 og 251 til 267 med cyklus 220, virker sikkerheds-afstand, emne-overflade og den 2. sikkerheds-afstand fra cyklus 220.



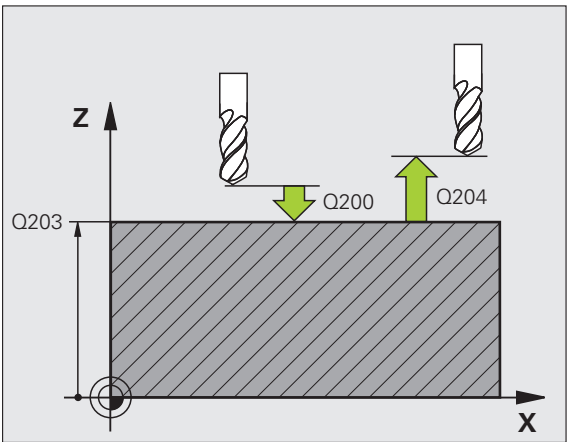
Cyklusparameter



- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- **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 alternativt **PREDEF**
- **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
Alternativ **PREDEF**
- **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



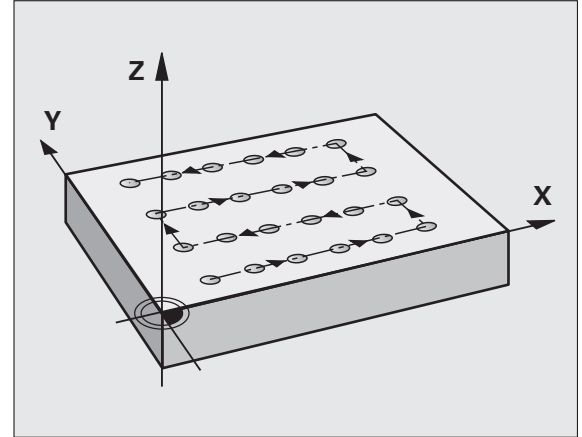
6.3 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE (cyklus 221, DIN/ISO: G221)

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.

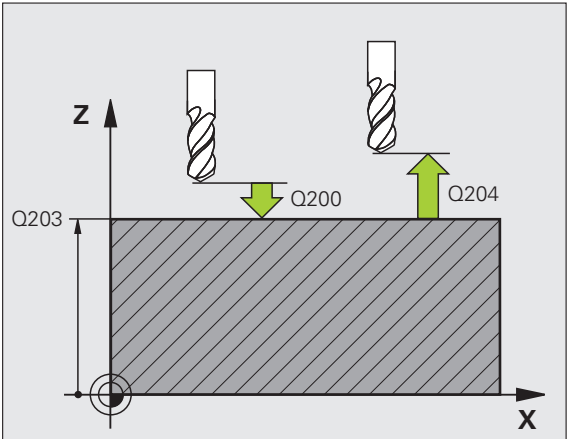
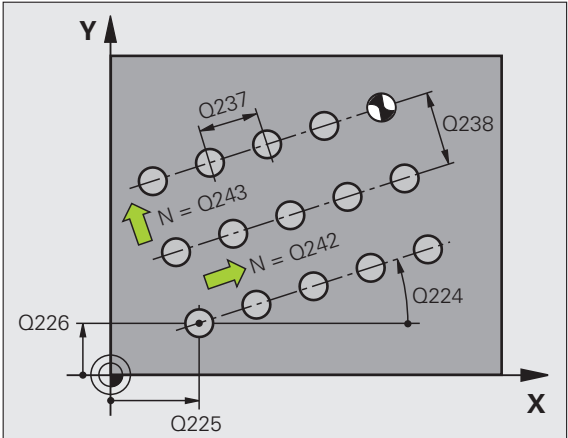
Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 209 og 251 til 267 med cyklus 221, virker sikkerheds-afstand, emne-overflade og den 2. sikkerheds-afstand fra cyklus 221.

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 sideaksen i bearbejdningsplanet.
- **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 bearbejdnings 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 værktøjsspiden og emne-overflade alternativt **PREDEF**
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) alternativt **PREDEF**
- **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-afstandAlternativ **PREDEF**



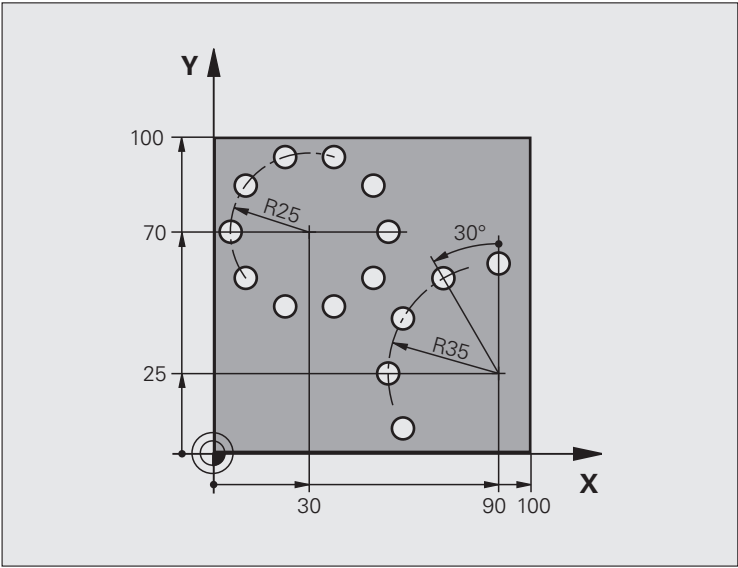
Eksempel: NC-blokke

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 DEF 1 L+0 R+3	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Værktøj frikøres
6 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	



7 CYCL DEF 220 MØNSTER CIRKEL	Cyklus-definition hulcirkel 1, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q216=+30 ;MIDTE 1. AKSE	
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	
8 CYCL DEF 220 MØNSTER CIRKEL	Cyklus-definition hulcirkel 2, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q216=+90 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+25 ;MIDTE 2. AKSE	
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	
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 END PGM BORB MM	







7

**Bearbejdningsscykler:
Konturlommer,
konturkæder**



7.1 SL-cykler

Grundlaget

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



Hukommelsen for en SL-cyklus (alle kontur-underprogrammer) er begrænset. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af delkonturer og andrager maksimalt 8192 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 ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- 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
- I første koordinatblok for underprogrammer fastlægger De bearbejdningsplanet. Hjælpeakserne U,V,W er tilladt i en gennemtænkt kombination. I første blok defineres grundlæggende begge akser i bearbejdningsplanet
- Hvis De anvender Q-parametre, så gennemføres de pågældende beregninger og anvisninger kun indenfor det pågældende kontur-underprogram
- Er i et underprogram defineret en ikke lukket kontur, så lukker TNC'en automatisk konturen med en retlinie fra ende- til startpunkt

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
- For at undgå friskæringsmærker, indfører TNC'en på ikke tangentiale "indv.hjørner" en global definerbar afrundingsradius. Den i cyklus 20 indlæsbare rundingsradius virker på værktøjs-midtpunktsbanen, forstørret altså evt. en med værktøjs-radius defineret rounding (gælder ved udrømning 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.



Med Bit 4 for MP7420 fastlægger De, hvorhen TNC'en skal positionere værktøjet ved enden af cyklerne 21 til 24:

- **Bit 4 = 0:**
TNC'en positionerer værktøjet ved enden af cyklus først og fremmest i værktøjsaksen til den i cyklus definerede sikre højde (**Q7**) og herefter i bearbejdningsplanet til positionen, i hvilken værktøjet stod ved cyklus-kald.
- **Bit4 = 1:**
TNC'en positionerer værktøjet ved enden af cyklus udelukkende i værktøjsaksen til den i cyklus definerede sikre højde (**Q7**). Pas på, at der ved efterfølgende positioneringer ingen kollisioner kan optræde!

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



Oversigt

Cyklus	Softkey	Side
14 KONTUR (tvingende nødvendig)		Side 189
20 KONTUR-DATA (tvingende nødvendig)		Side 194
21 FORBORING (alternativt anvendelig)		Side 196
22 SKRUBNING (tvingende nødvendig)		Side 198
23 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)		Side 202
24 SLETFRÆSE SIDE (alternativt anvendelig)		Side 203

Udvidede cykler:

Cyklus	Softkey	Side
270 KONTURKÆDE-DATA		Side 205
25 KONTUR-KÆDE		Side 207
275 KONTURNOT TROCHOIDAL		Side 209
276 KONTUR-KÆDE 3D		Side 215



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

Pas på ved programmeringen!

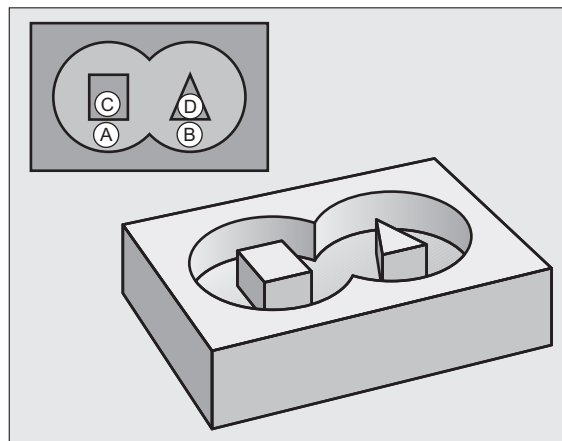
I cyklus 14 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.



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

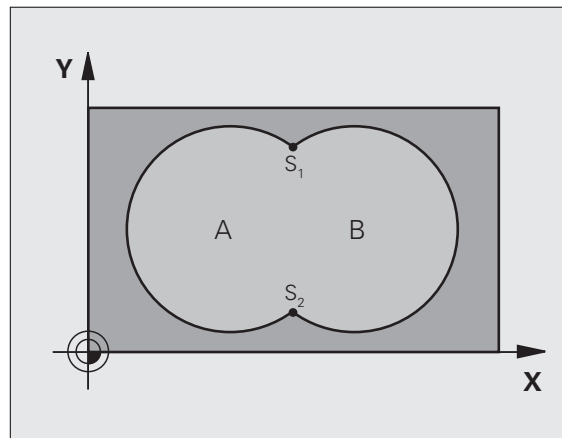
14
LBL 1...N

- **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

Underprogram 2: Lomme B

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



"Sum"-flader

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

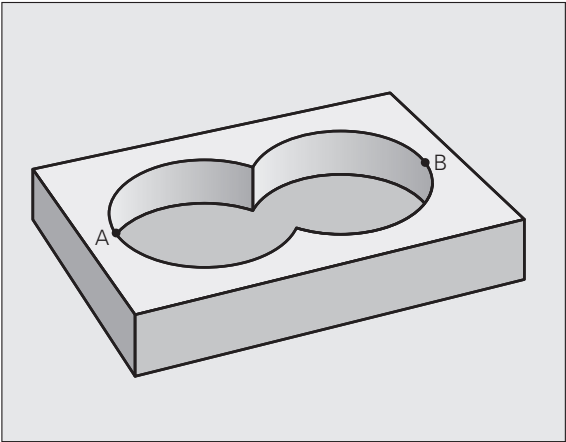
- Fladerne A og B skal være lommer.
- Den første lomme (i cyklus 14) skal begynde udenfor den anden.

Flade A:

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

Flade B:

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



"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

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

Flade A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Flade B:

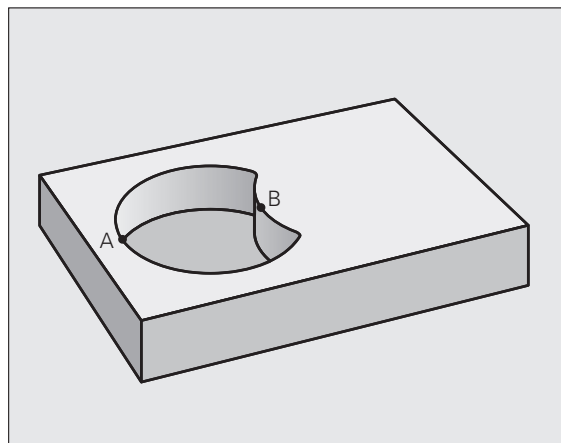
56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0



"Snit"-flader

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

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

Flade A:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Flade B:

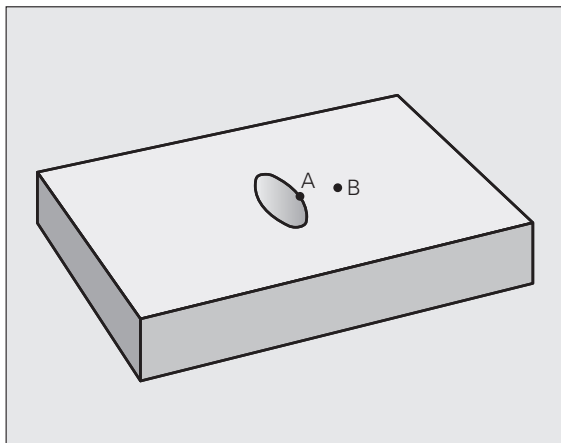
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



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

Pas på ved programmeringen!

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



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

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 bearbejdnings-informationer gælder for cyklerne 21 til 24.

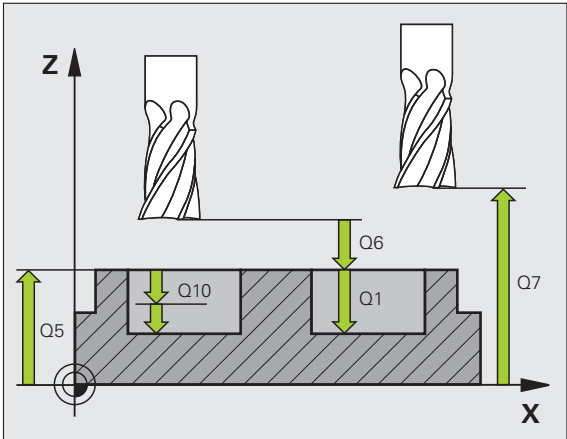
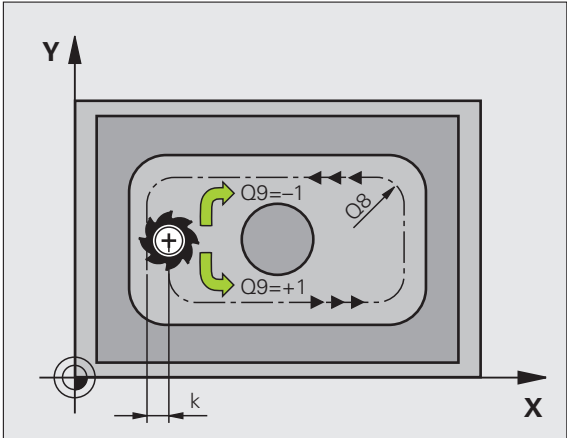
Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q20 som program-parametre.

Cyklusparameter

28
QNRAD
DATA

- **Fræsedybde Q1** (inkremental): Afstand emneoverflade – bunden af lommen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Bane-overlappning** 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 alternativt **PREDEF**
- **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 alternativt **PREDEF**
- **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
 - Alternativ **PREDEF**

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

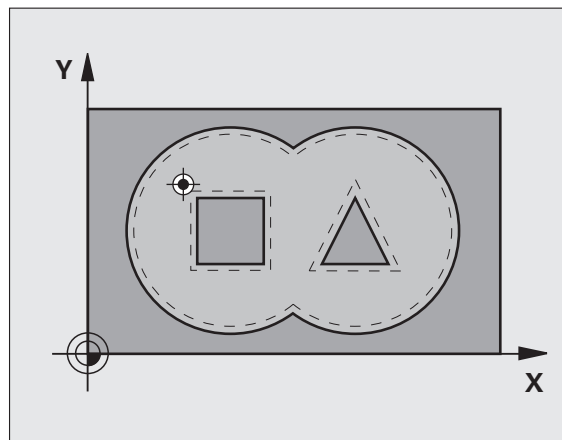
TNC'en tilgodeser ikke en i **TOOL CALL**-blok programmeret deltaværdi **DR** for beregning af indstikspunkter.

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 32 tegn ved navneindlæsning



Eksempel: NC-blokke

58 CYCL DEF 21 FORBORING

Q10=+5 ; FREMRYP-DYBDE

Q11=100 ; TILSP. DYBDEFREMR.

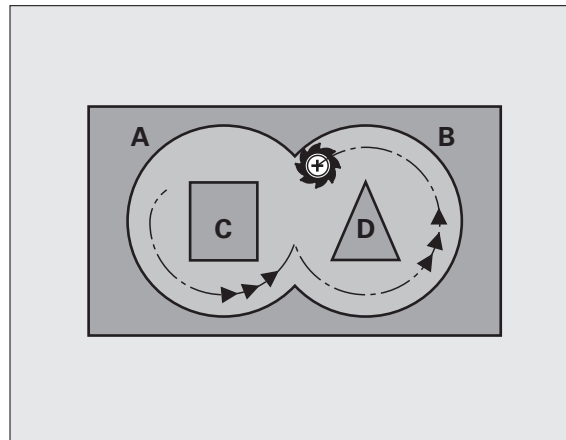
Q13=1 ; SKRUBBE-VÆRKTØJ



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.

Tilspændingsreduceringen med parameter **Q401** er en FCL3-funktion og står efter en software-update ikke automatisk til rådighed (se "Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)" på side 9).



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**. TNC'en indfører anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber TNC'en kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker TNC'en pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen **TOOL.T**, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **ANGLE** for værktøjet. Evt. afgiver TNC'en en fejlmelding. Indlæseområde 0 til 32767,9 med nummerindlæsning, maksimalt 32 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, PREDEF**

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
Q401=80		;TILSP.REDUCERING
Q404=L		;EFTERSKRUBBESTRATEGI



- ▶ **Tilspændingsfaktor i % Q401:** Procentuel faktor, på hvilken TNC'en reducerer bearbejdnings-tilspændingen (**Q12**), så snart værktøjet ved skrubning kører med det fulde omfang i materialet. Når De bruger tilspændingsreduceringen, så kan De definere tilspænding udskrubning så stor, at ved den i cyklus 20 fastlagte bane-overlapning (**Q2**) hersker optimale snitbetingelser. TNC'en reducerer så ved overgange eller indsnævninger tilspændingen som defineret af Dem, så at bearbejdningstiden ialt bliver mindre. Indlæseområde 0.0001 til 100.0000
- ▶ **Efterskrubningstrategi Q404:** Fastlæg, hvorledes TNC'en ved efterskrubning skal køre, når radius til efterskrubbe-værktøjet er større end halvdelen af forskrubbeværktøjet:
 - Q404 = 0
Kør værktøjet mellem efterskrubbe områder til den aktuelle dybde langs konturen
 - Q404 = 1
Opløfte værktøjet mellem efterskrubbe områder til sikkerheds-afstanden og køre til startpunktet for det næste udskrubbeområde



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!



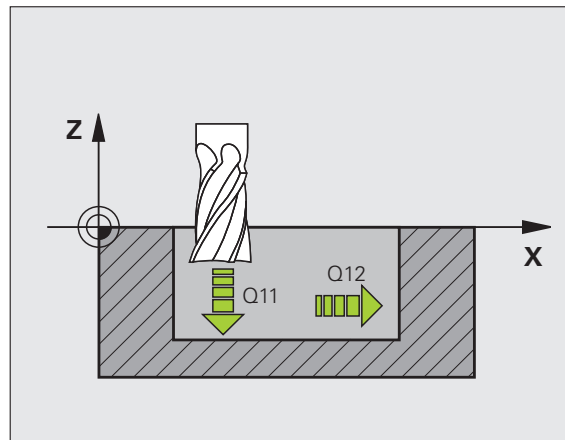
TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.

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, PREDEF**



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 enkelte delkonturer. TNC'en sletfræser hver delkontur 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.

Positioneringslogikken til startpunktet for sletfræsebearbejdningen udfører TNC'en som følger: Tilkørsel til startpunktet i bearbejdningsplanet, herefter køres til dybden i værktøjs-akseretningen.

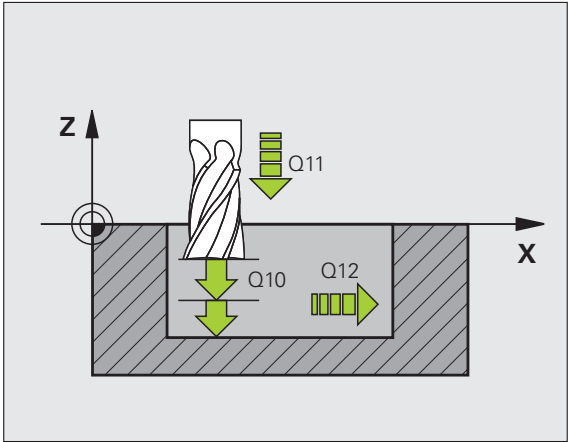
TNC'en beregner startpunktet også i afhængighed af rækkefølgen ved afviklingen. Hvis De vælger sletfræsecyklus med tasten GOTO og så starter programmet, kan startpunktet ligge på et andet sted, end hvis De afvikler programmet i den definerede rækkefølge.



Cyklusparameter



- **Drejeretning? Medurs = -1 Q9:**
Bearbejdningsretning:
+1:Drejning modurs
-1:Drejning medurs
Alternativ **PREDEF**
- **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. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q14=+0	;OVERMÅL SIDE



7.9 KONTURKÆDE-data (cyklus 270, DIN/ISO: G270)

Pas på ved programmeringen!

Med denne cyklus kan De - hvis ønsket - fastlægge forskellige egenskaber for cyklus 25 **KONTUR-KÆDE** og 276 **KONTUR-KÆDE 3D**.



Pas på før programmeringen

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

TNC'en tilbagestillter cyklus 270, så snart De definerer en vilkårlig anden SL-cyklus (undtagelse: Cyklus 25 og cyklus 276).

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

Til- og frakørselsegenskaber bliver gennemført af TNC'en altid identisk (symmetrisk).

Cyklus 270 defineres før cyklus 25 hhv. cyklus 276



Cyklusparameter



- **Tilkørselsart/frakørselsart** Q390: Definition af tilkørselsart/frakørselsart:
 - Q390 = 1:
Kør til konturen tangentialt på en cirkelbue
 - Q390 = 2:
Kør til konturen tangentialt på en retlinie
 - Q390 = 3:
Kør til konturen vinkelret
- **Radius-korr. (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Definition af radius-korrektur:
 - Q391 = 0:
Bearbejde den definerede kontur uden radius-korrektur
 - Q391 = 1:
Bearbejde den definerede kontur venstrekorrigeret
 - Q391 = 2:
Bearbejde den definerede kontur højrekorrigeret
- **Tilkørsels-radius/frakørselsradius** Q392: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue. Radius til tilkørselscirkler/frakørselscirkler Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Midtpunktsvinkel** Q393: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue. Åbningsvinkel for tilkørselscirklen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Afstand hjælpepunkt** Q394: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en retlinie eller vinkelret tilkørsel. Afstand til hjælpepunktet, ud fra hvilken TNC'en skal køre til konturen Indlæseområde 0 til 99999.9999

Eksempel: NC-blokke

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



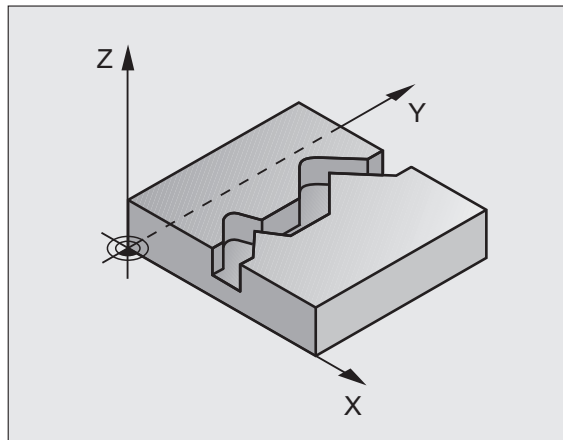
7.10 KONTUR-KÆDE (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus lader sammen med cyklus 14 **KONTUR** -åbne og lukkede konturer sig bearbejde.

Cyklus 25 **KONTUR-KÆDE** tilbyder i modsætning til bearbejdning af en kontur med positioneringsblokke betydelige fordele:

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



Pas på ved programmeringen!



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

Ved anvendelse af cyklus 25 **KONTUR-KÆDE** må De i cyklus 14 **KONTUR** kun definere ét kontur-underprogram.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 4090 konturelementer.

TNC'en behøver ikke cyklus 20 **KONTUR-DATA** i forbindelse 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 emne-nulpunktet 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 alternativt **PREDEF**
- **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. DYBDEFREM.
Q12=350				;TILSPÆNDING FRÆSE
Q15=-1				;FRÆSEART



7.11 KONTURNOT TROCHOIDAL (cyklus 275, DIN/ISO: G275)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus lader sig - i forbindelse med cyklus 14 **KONTUR** -åbne og lukkede noter eller konturnoter sig bearbejde komplet med hvirvelfræsekørsel.

Ved hvirvelfræsning kan De køre med store snitdybder og høje snithastigheder, der igennem bliver med de ensartede snitbetingelser ingen slitagestigende påvirkning udøvet på værktøjet. Ved brug af skærplatter kan De bruge den komplette skærlængde og forøger derved det opnåelige spånvolumen pr. tand. Ydermere skåner hvirvelfræsningen maskinens mekanik. Hvis De yderligere kombinerer denne fræsemetode med den integrerede adaptive tilspændingsstyring **AFC** (software-option, se bruger-håndbogen klartext-dialog), opnår De enorme tidsbesparelser.

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

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

Eksempel: Skema KONTURNOT TROCHOIDAL

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



Skrubbe med lukket not

Konturbeskrivelsen af en lukket not skal altid begynde med en retlinie-blok (L-blok).

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

Sletfræse med lukket not

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

Skrubbe med åben not

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

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

Sletfræse med lukket not

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

Pas på ved programmeringen!



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

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

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

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 4090 konturelementer.

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



Pas på kollisionsfare!

For at undgå mulige kollisioner:

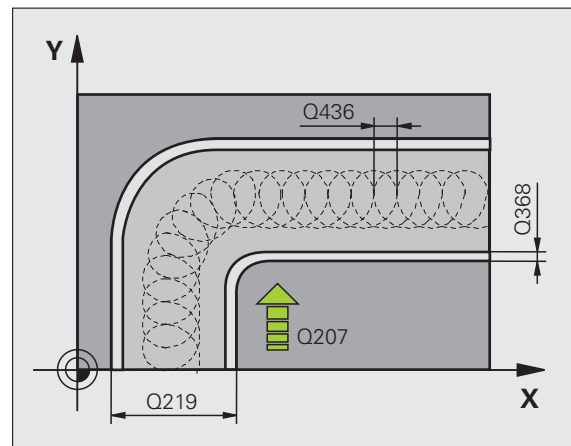
- Direkte efter cyklus 275 må ingen kædemål programmeres, da kædemål henfører sig til værktøjets position ved cyklus-ende.
- Kør i alle hovedakser til en defineret (absolut) position, da positionen for værktøjet ved cyklusenden ikke stemmer overens med positionen ved cyklus start.



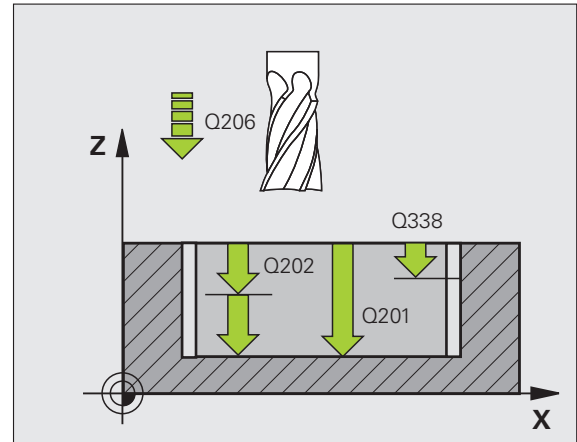
Cyklusparameter



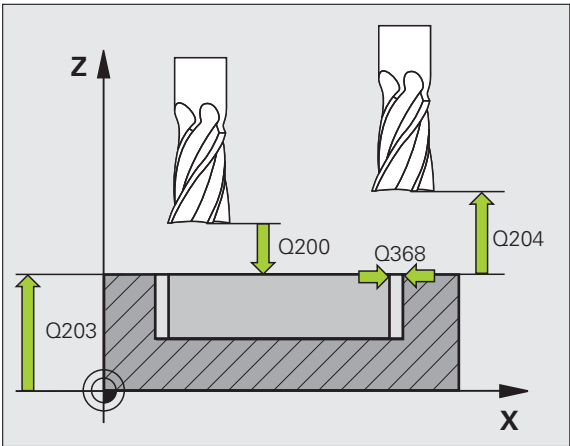
- ▶ **Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215:** Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
0: Skrubbe og sletfræse
1: Kun skrubbe
2: Kun sletfræse
TNC'en udfører så også sidesletfræsningen, når sletfræseovermålet (Q368) er defineret med 0
- ▶ **Notbredde Q219:** Indlæs bredden af noten; hvis notbredden indlæses lig værktøjs-diameteren, så kører TNC værktøjet udelukkende langs den definerede kontur. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Sletovermål side Q368 (inkremental):** Sletovermål i bearbejdningsplanet.
- ▶ **Fremrykning pr. omløb Q436 (absolut):** Værdien, med hvilken TNC'en forskyder værktøjet pr. omløb i bearbejdningsretningen. 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
Alternativ **PREDEF**



- ▶ **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
- ▶ **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
- ▶ **Tilspænding sletfræse Q385:** Kørselshastighed af værktøjet ved sletfræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeblade og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Indstiksstrategi Q366**: Arten af indstiksstrategi:
 - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker TNC'en vinkelret
 - 1: Uden funktion
 - 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
 - Alternativ **PREDEF**



Eksempel: NC-blokke

8 CYCL DEF 275 KONTURNUT TROCHOIDAL	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q219=12	;NOTBREDDE
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q436=2	;FREMRYKNING PR. OMLØB
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q206=150	;TILSP. FREMRK.DYBDE
Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆSE
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETFRÆSE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=2	;INDSTIKNING
9 CYCL CALL FMAX M3	



7.12 KONTUR-KÆDE 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus lader sammen med cyklus 14 **KONTUR** -åbne og lukkede konturer sig bearbejde.

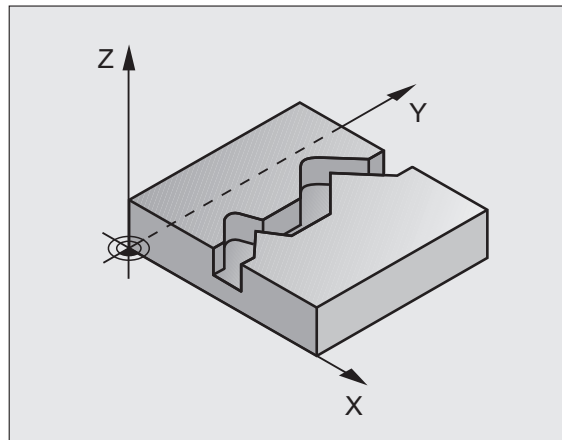
Cyklus 276 **KONTUR-KÆDE 3D** fortolker i sammenligning med cyklus 25 **KONTUR-KÆDE** også koordinaterne i værktøjs-aksen (Z-akse), som er defineret i kontur-underprogrammet. Herved lader eksempelvis omridset, som blev genereret i et CAM-system, bearbejde på enkel vis.

Bearbejdning af en kontur uden fremrykning: Fræsedybde Q1=0

- 1 Værktøjet kører med positioneringslogik til startpunktet for bearbejdningen, der fremkommer med det første konturpunkt for den valgte bearbejdningsretning og den valgte tilkørselsfunktion
- 2 TNC'en kører tangentialt til konturen og bearbejder denne indtil enden af konturen
- 3 Ved konturendepunktet kører TNC'en værktøjet tangentialt væk fra konturen. Frakørselsfunktionen udfører TNC'en identisk med tilkørselsfunktionen
- 4 Afslutningsvis kører TNC'en værktøjet tilbage til sikker højde

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

- 1 Værktøjet kører med positioneringslogik til startpunktet for bearbejdningen, der fremkommer med det første konturpunkt for den valgte bearbejdningsretning og den valgte tilkørselsfunktion
- 2 TNC'en kører tangentialt til konturen og bearbejder denne indtil enden af konturen
- 3 Ved konturendepunktet kører TNC'en værktøjet tangentialt væk fra konturen. Frakørselsfunktionen udfører TNC'en identisk med tilkørselsfunktionen
- 4 Når der er valgt pendlende bearbejdning (**Q15=0**), kører TNC'en til den næste fremryk-dybde og bearbejder konturen tilbage til det oprindelige startpunkt. Ellers kører TNC'en værktøjet i sikker højde tilbage til startpunktet for bearbejdningen og derfra til den næste fremrykdybde. Frakørselsfunktionen udfører TNC'en identisk med tilkørselsfunktionen
- 5 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede notdybde er nået
- 6 Afslutningsvis kører TNC'en værktøjet tilbage til sikker højde



Pas på ved programmeringen!

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

Fortegnet for cyklusparameteren dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så kører TNC'en cyklus'en til de i kontur-underprogrammet definerede koordinater for værktøjsaksen.

Ved anvendelse af cyklus 25 **KONTUR-KÆDE** må De i cyklus 14 **KONTUR** kun definere ét kontur-underprogram.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 4090 konturelementer.

TNC'en behøver ikke cyklus 20 **KONTUR-DATA** i forbindelse med cyklus 276.

Pas på, at værktøjet ved cyklus-kald i værktøjsaksen står over emnet, ellers afgiver TNC'en evt. en fejlmelding

**Pas på kollisionsfare!**

For at undgå mulige kollisioner:

- Værktøjet før cyklus-kald i værktøjsaksen positioneres således, at TNC'en kan køre til konturstartpunktet uden kollision. Hvis Akt.-positionen for værktøjet ved cyklus-kaldet ligger under den sikre højde, så afgiver TNC'en en fejlmelding
- Direkte efter cyklus 276 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. Når fræsedybden er defineret Q1 = 0 og fremryk-dybde Q10 = 0, så bearbejder TNC'en konturen svarende til de i kontur-underprogrammet definerede Z-værdier.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sletovermål side Q3** (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. 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 alternativt **PREDEF**
- **Fremryk-dybde Q10** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang Kun virksom, når fræsedybden Q1 er defineret ulig 0.
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

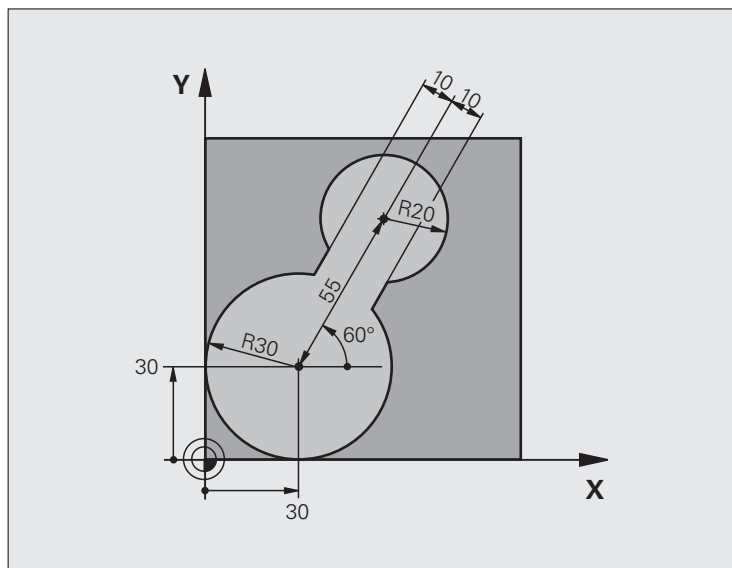
Eksempel: NC-blokke

62 CYCL DEF 276 KONTUR-KÆDE	
Q1=-20	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;OVERMÅL SIDE
Q7=+50	;SIKKER HØJDE
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q15=-1	;FRÆSEART



7.13 Programmeringseksempler

Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes

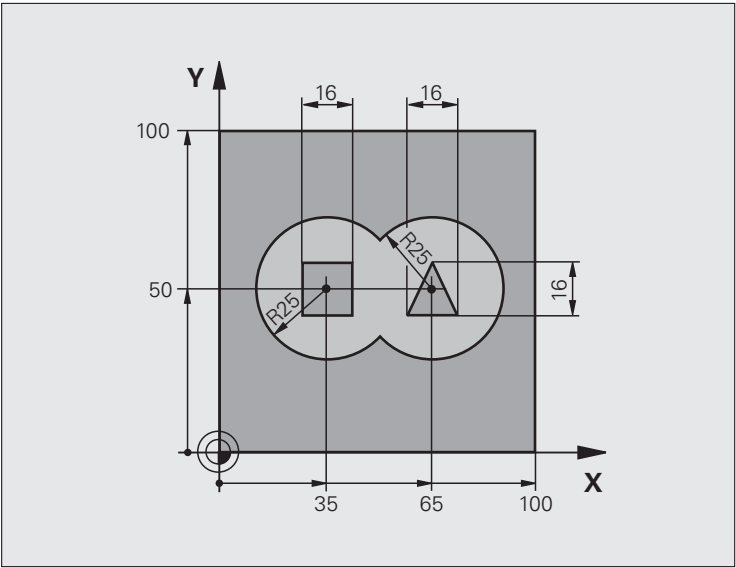


0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Råemne-definition
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald forskrubning, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	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	
Q401=100 ;TILSPÆNDINGSFAKTOR	
Q404=L ;EFTERSKRUBBESTRATEGI	
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	
Q401=100 ;TILSPÆNDINGSFAKTOR	
Q404=L ;EFTERSKRUBBESTRATEGI	
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	Frikøre værktøj
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 ;K00R. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;DREJERETNING	



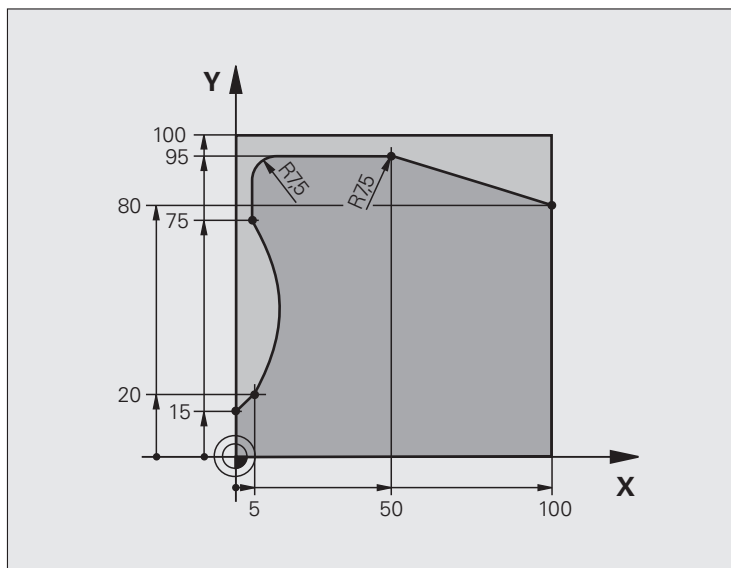
8 CYCL DEF 21 FORBORING	Cyklus-definition forboring
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=250 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q13=2 ;SKRUBBE-VÆRKTØJ	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald forboring
10 L T+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-veksel
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning diameter 12
12 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition 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	
Q401=100 ;TILSPÆNDINGSFAKTØR	
Q404=L ;EFTERSKRUBBESTRATEGI	
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



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

**Bearbejdningscykler:
Cylinderflade**



8.1 Grundlaget

Oversigt cylinderflade-cykler

Cyklus	Softkey	Side
27 CYLINDER-FLADE		Side 227
28 CYLINDER-FLADE notfræsning		Side 230
29 CYLINDER-FLADE trinfræsning		Side 233
39 CYLINDER-FLADE fræse udv.kontur		Side 236

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

Cyklus-afvikling

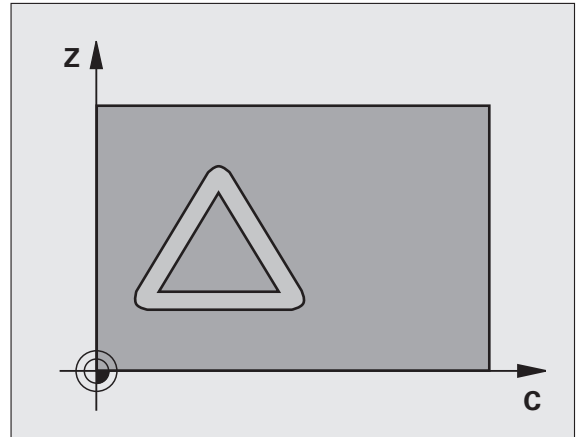
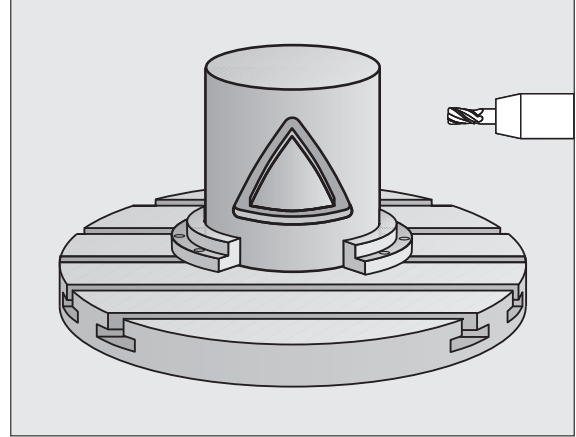
Med denne cyklus kan De overføre en for afviklingen defineret kontur på fladen af en cylinder. De skal anvende cyklus 28, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen.

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

Underprogrammet indeholder koordinaterne i en vinkelakse (f.eks. C-aksen) og aksens, som ovenikøbet forløber parallelt (f.eks. spindelaksen). Som banefunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND**, **APPR** (undtagen **APPR LCT**) og **DEP** til rådighed.

Angivelserne i vinkelaksen kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges ved cyklus-definitionen).

- 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-kordinater.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 8192 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

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

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-endeblade og cylinder cyl.flade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **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. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART



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

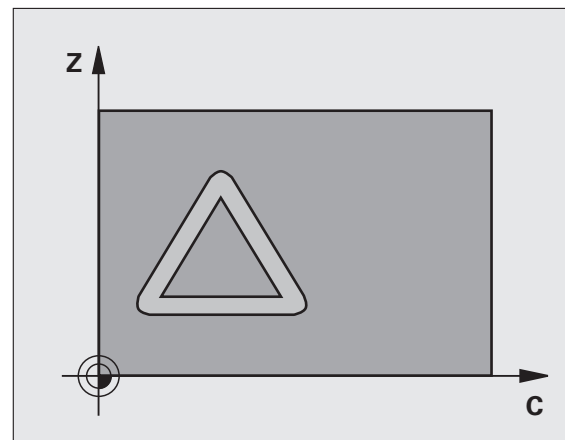
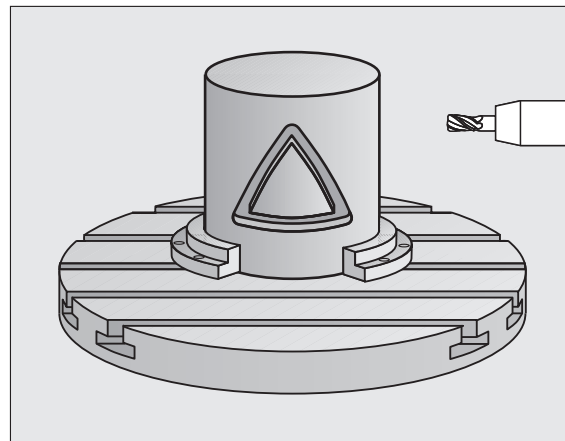
Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan De overføre en af afviklingen defineret føringsnot 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 værktøjsaksen tilbage til sikker højde eller til den sidste før cyklus'en programmerede position (afhængig af maskin-parameter 7420)



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 8192 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.

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.



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-endeflade og cylinder cyl.overflade Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **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 fræsset 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



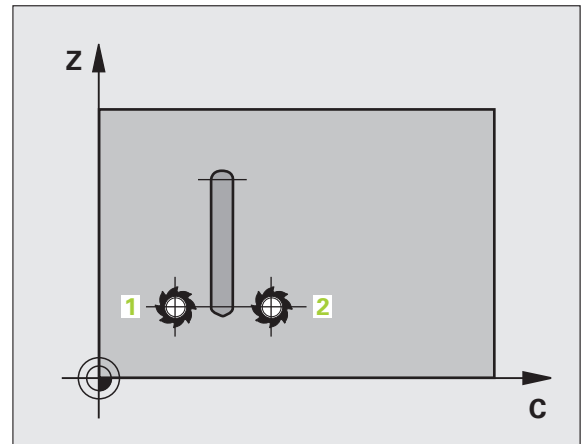
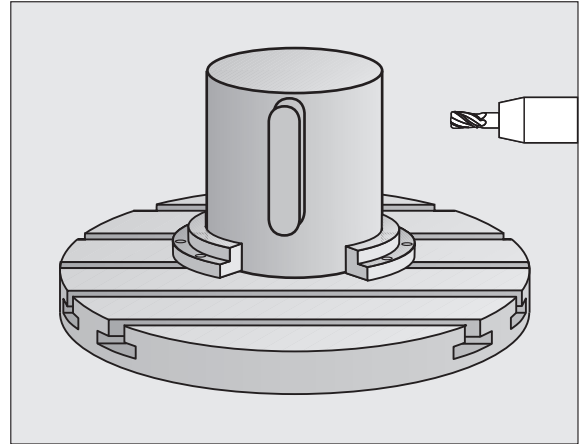
8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

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 trindybde og værktøjs-diameteren. Det ligger med den halve trindybde 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 værktøjsaksen tilbage til sikker højde eller til den sidste før cyklus'en programmerede position (afhængig af maskin-parameter 7420)



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.

Vær opmærksom på, at værktøjet for til- og frakørselsbevægelsen har nok plads sideværts.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 8192 konturelementer.

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

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet.

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Cyklusparameter



- **Frasedybde 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 alternativt **PREDEF**
- **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. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART
Q20=12	;TRINBREDDE



8.5 CYLINDER-FLADE fræse udvendig kontur (cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan De overføre en på afviklingen defineret åben kontur til overfladen af en cylinder. TNC'en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggen af den fræsedes kontur med aktiv radiuskorrektur forløber parallelt med cylinderaksen.

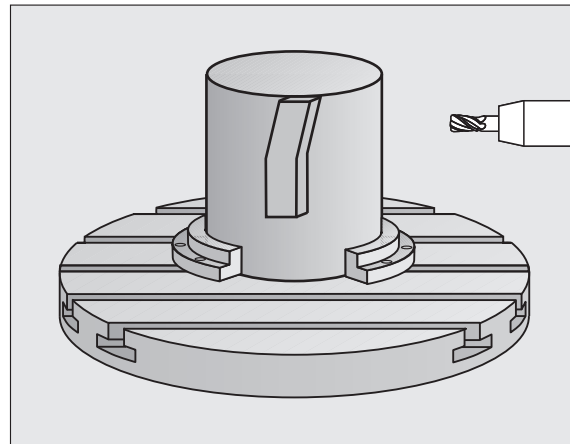
I modsætning til cyklerne 28 og 29 definerer De i kontur-underprogrammet den faktiske kontur der skal fremstilles.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet lægger TNC'en forskudt med værktøjs-diameteren ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt (standard forhold)
- 2 Efter at TNC'en har positioneret til den første fremrykdybde, kører værktøjet på en cirkelbue med fræsetilspænding Q12 tangentialt til konturen. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset
- 3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs med konturen, indtil den definerede konturkæde 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 værktøjsaksen tilbage til sikker højde eller til den sidste før cyklus'en programmerede position (afhængig af maskin-parameter 7420)



Med maskin-parameter 7680, Bit 16 kan De fastlægge tilkørselsforholdene for cyklus 39:

- Bit 16 = 0:
Udføre tangential til- og frakørsel.
- Bit 16 = 1:
Ved konturstartpunktet køres lodret til dybden, uden at værktøjet tilkøres tangentialt og ved konturendepunktet trækkes igen opad uden tangential frakørsel.



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.

Vær opmærksom på, at værktøjet for til- og frakørselsbevægelsen har nok plads sideværts.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 8192 konturelementer.

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

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet.

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.



Cyklusparameter



- ▶ **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Sletovermål side** Q3 (inkremental): Sletovermål på konturvæggen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeplade og cylinder overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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)

Eksempel: NC-blokke

63	CYCL	DEF	39	CYLINDER-FLADE	KONTUR
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

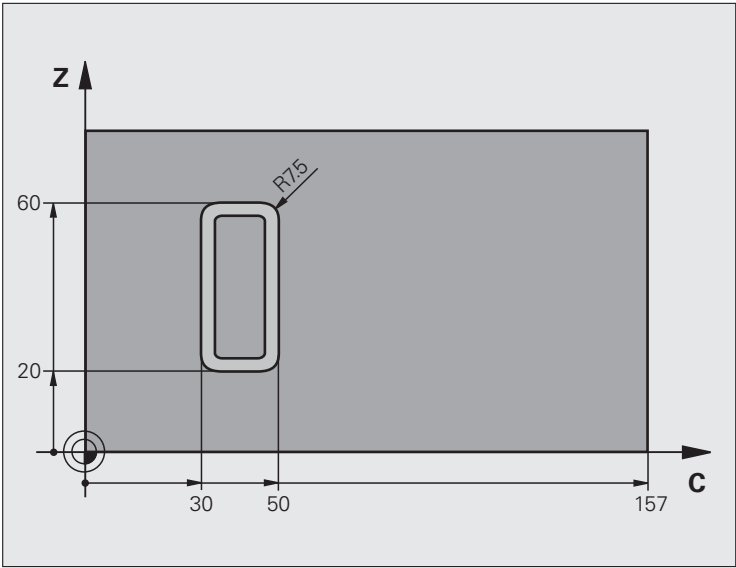


8.6 Programmeringseksempler

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	



8.6 Programmeringseksempler

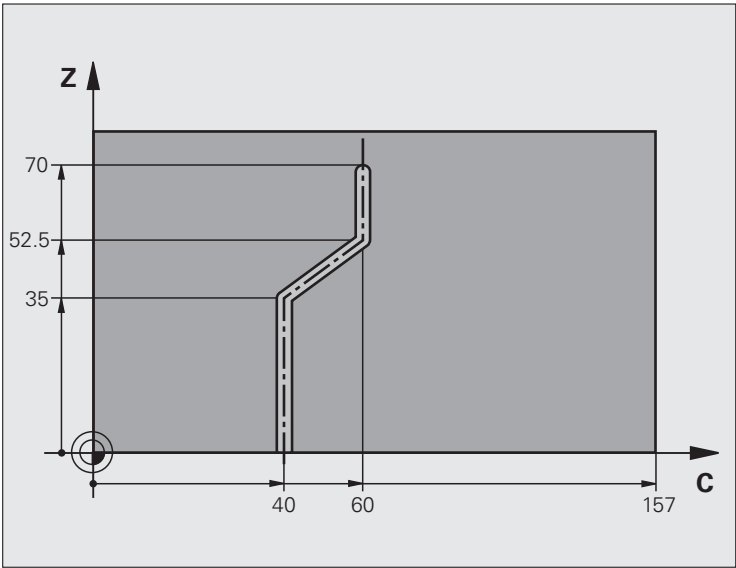
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Program-slut
12 LBL 1	Kontur-underprogram
13 L C+40 Z+20 RL	Angivelser i drejeaksen i mm (Q17=1), kørsel i X-aksen på grund 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

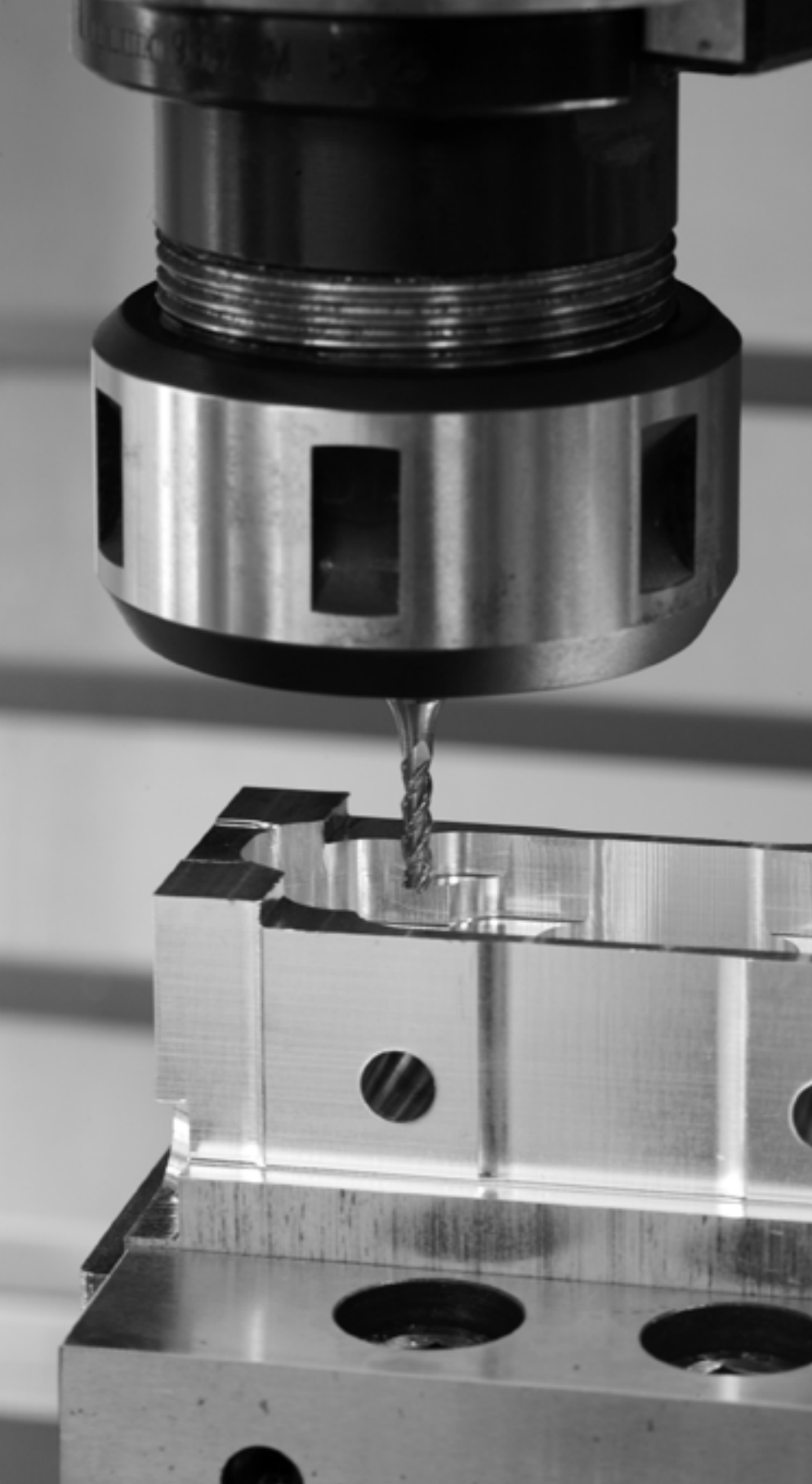


0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Positioner værktøj på rundbords-midten
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 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. FREMR.DYBDE	
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

**Bearbejdningsscykler:
Konturlomme med
konturformel**



9.1 SL-cykler med kompleks konturformel

Grundlaget

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



Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelsesprogrammer) er begrænset til maksimalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv./udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maksimalt **8192** 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 SLETSPÅN DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTUR MM
```


Egenskaber ved delkonturer

- Grundlæggende identificerer TNC'en alle konturer som lommer. De skal ingen radiuskorrektur programmere. I konturformlen kan De ændre en lomme til en Ø ved en benægtelse.
- 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. Hjælpeakserne U,V,W er tilladt

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 programmerbare - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved skrubfræsning 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.



Med maskin-parameter 7420 fastlægger De, hvorhen TNC'en skal positionere værktøjet ved enden af cyklerne 21 til 24.

Målangivelserne for bearbejdningen, 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 = "CIRKEL31XY"
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TREKANT"
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT"
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
- ▶ Vælg menu for kompleks konturformel
- ▶ Tryk softkey **SEL CONTOUR**
- ▶ Tryk softkey **UDVALG VINDUE**: TNC'en indblænder et vindue, i hvilket De kan vælge programmet med kontur-definitionen
- ▶ Vælg det ønskede program med piltaster eller pr. muse-klik, bekræft med tasten **ENT**: TNC'en indfører det komplette stinavn i **SEL CONTOUR**-blokken
- ▶ Afslut funktionen med tasten **END**.
- ▶ Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-definitionen, bekræft med tasten **END**

Alternativt kan De indlæse program-navnet eller det komplette stinavn for programmet med kontur-definitionen også direkte med tastaturet.



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 punktbearbejdning |
|  | ► Vælg menu for kompleks konturformel |
|  | ► Tryk softkey DECLARE CONTOUR |
| | ► Indlæs nummeret for konturbetegnelsen QC , bekræft med tasten ENT |
|  | ► Tryk softkey UDVALGS VINDUE: TNC'en indblænder et vindue, i hvilket De kan vælge programmet der skal kaldes |
| | ► Vælg det ønskede program med kontur-beskrivelsen med piltaster eller pr. muse-klik, bekræft med tasten ENT: TNC'en indfører det komplette stinavn i DECLARE CONTOUR -blokken |
| | ► definere separat dybde for den valgte kontur |
| | ► Afslut funktionen med tasten END. |

Alternativt kan De indlæse program-navnet for programmet med konturbeskrivelsen eller også det komplette stinavn for programmet direkte med tastaturet.



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:

- SPEC
FCT

▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner
- KONTUR
+ PUNKT
BEARB.

▶ Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbehandling
- KOMPLEKS
KONTUR-
FORMEL

▶ Vælg menu for kompleks konturformel
- KONTUR
FORMEL

▶ 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. $QC12 = QC5 \ \wedge \ QC25$	
skåret med komplement fra f.eks. $QC25 = QC1 \ \setminus \ QC2$	
Komplement til konturområdet f.eks. $QC12 = \#QC11$	
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

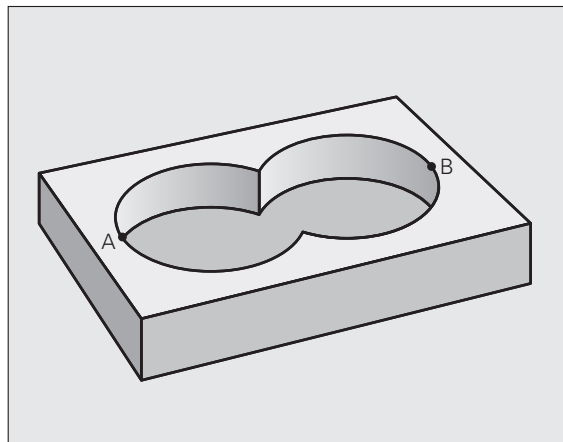


De efterfølgende programmeringseksempler er konturbeskrivelses-programmer, som er blevet defineret i et konturdefinitions-program. Konturdefinitions-programmet bliver til gengæld kaldt med funktionen **SEL CONTOUR** i det egentlige hovedprogram.

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
```

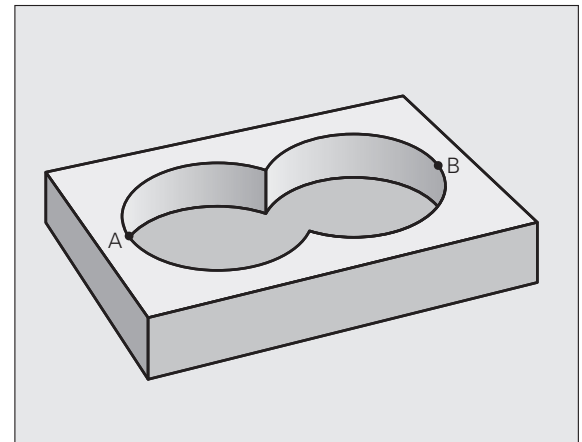
"Sum"-flader

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 ...
```



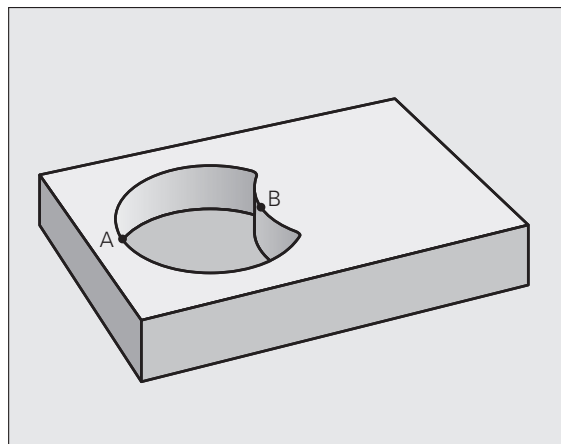
"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladen B med funktionen "skåret med komplement af" fraregnet 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 ...
```

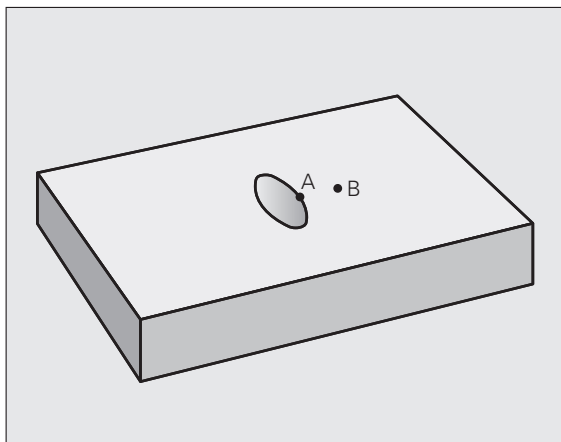
**"Snit"-flader**

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

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

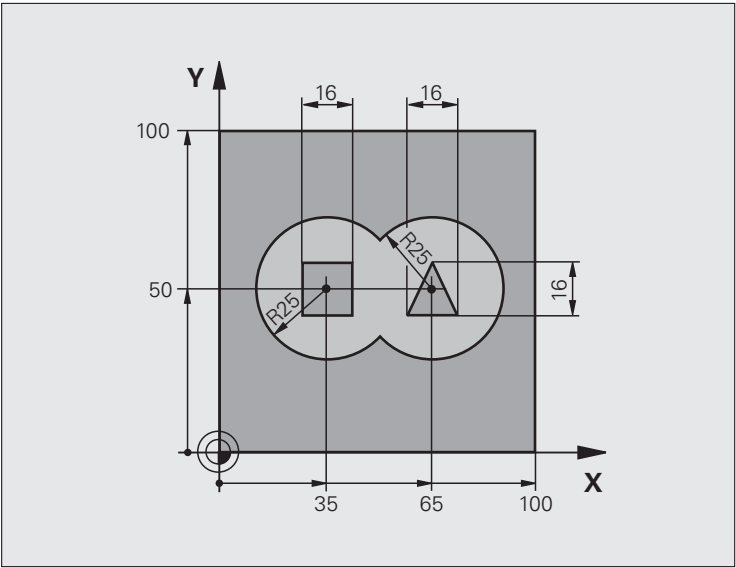
Konturdefinitions-program:

```
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 188)

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 konturbetegnelse for programmet "TREKANT"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT"	Definition af konturbetegnelse 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) indlæses 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 ca. **8192** konturelementer.

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. Hjælpeakserne U,V,W er tilladt

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
```



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.



Med maskin-parameter 7420 fastlægger De, hvorhen TNC'en skal positionere værktøjet ved enden cyklerne 21 til 24.

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

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
 - ▶ Vælg navnet på den første delkontur med softkey UDVALGS VINDUE eller indlæs det direkte. 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
 - ▶ Vælg navnet på den anden delkontur med softkey UDVALGS VINDUE eller indlæs direkte, 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 188)







10

**Bearbejdningsscykler:
Nedfræsning**



10.1 Grundlaget

Oversigt

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

- Genereret af et CAD-/CAM-system
- Flade firkantet
- Flade skråvinklet
- Frit skrånende
- Vindskæv

Cyklus	Softkey	Side
30 AFVIKLE 3D-DATA For nedfræsning af 3D-data i flere fremrykninger		Side 261
230 NEDFRÆSING For plane firkantede flader		Side 263
231 STYRET FLADE For skråvinklede, skrånende og vindskæve flader		Side 265
232 PLANFRÆSNING For plane firkantede flader, med overmål-angivelse og flere fremrykninger		Side 269



10.2 AFVIKLE 3D-DATA (Cyklus 30, DIN/ISO: G60)

Cyklusafvikling

- 1 TNC'EN positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** ud fra den aktuelle position i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over det i cyklus programmerede MAX-punkt
- 2 Herefter kører TNC'en værktøjet med **FMAX** i bearbejdningsplanet til det i cyklus programmerede MIN-punkt
- 3 Derfra kører værktøjet med tilspænding dybdefremrykning til det første konturpunkt
- 4 Herefter afvikler TNC'en alle de i det angivne program gemte punkter med **tildpænding fræse**; om nødvendigt kører TNC'en i mellemtiden til **sikkerheds-afstanden**, for at overspringe ubearbejdede områder
- 5 Ved enden kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstanden

Pas på ved programmeringen



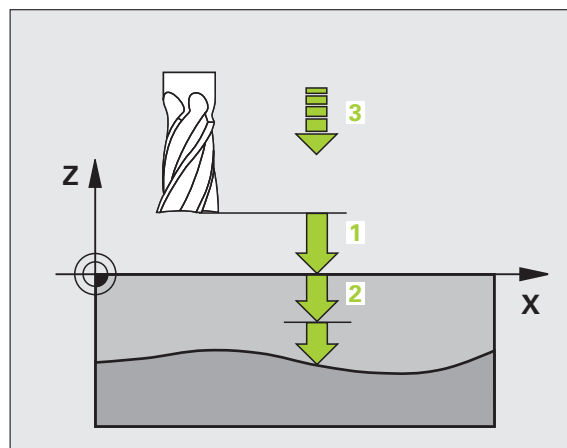
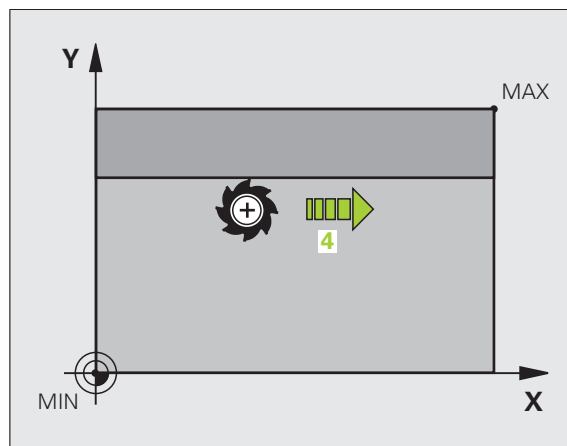
Med cyklus 30 kan De især afvikle eksternt fremstillede klartext-dialog-programmer i flere fremrykninger.



Cyklusparameter

98
3D-DATA
FRÆSE

- ▶ **Fil-navn 3D-data:** Indlæs navnet på programmet, i hvilken konturdataerne er gemt; hvis filen ikke står i det aktuelle bibliotek, indlæses den komplette sti. Der kan indlæses maksimalt 254 tegn.
- ▶ **MIN-punkt område:** Minimal-punkt (X-, Y- og Z-koordinater) for området, i hvilket der skal fræses. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999.
- ▶ **MAX-punkt område:** Maximal-punkt (X-, Y- og Z-koordinater) for området, i hvilket der skal fræses. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999.
- ▶ **Sikkerheds-afstand 1** (inkremental): Afstanden mellem værktøjsspids og emne-overflade ved ilgang-bevægelser. Indlæseområde 0 til 99999.9999.
- ▶ **Fremryk-dybde 2** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999.
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning 3:** Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**.
- ▶ **Tilspænding fræse 4:** Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**.
- ▶ **Hjælpe-funktion M:** Valgfri indlæsning af indtil to hjælpe-funktioner, f.eks. M13. Indlæseområde 0 til 999.



Eksempel: NC-blokke

```

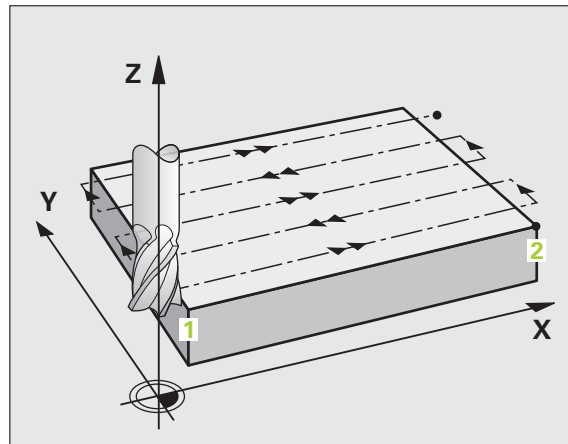
64 CYCL DEF 30.0 AFVIKLE 3D-DATA
65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H
66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20
67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0
68 CYCL DEF 30.4 AFST 2
69 CYCL DEF 30.5 FREMRK -5 F100
70 CYCL DEF 30.6 F350 M8

```

10.3 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 sikkerhedsafstanden



Pas på ved programmeringen!



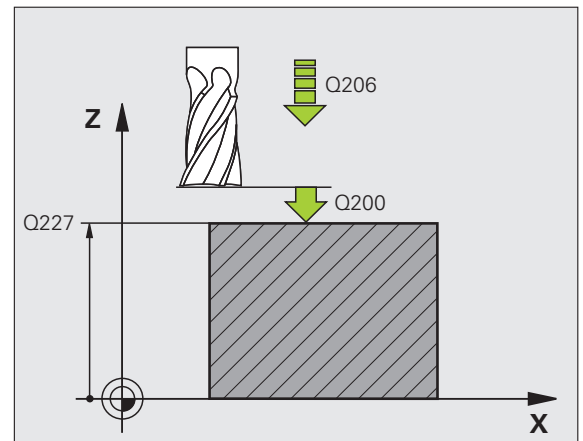
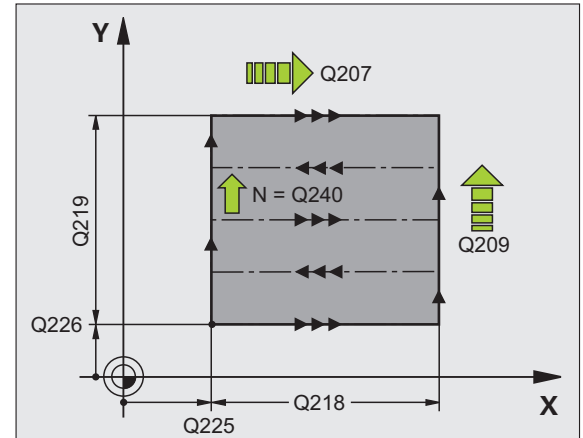
TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position til at begynde med i bearbejdningsplanet og derefter i spindelaksen til startpunktet.

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 alternativt **PREDEF**



Eksempel: NC-blokke

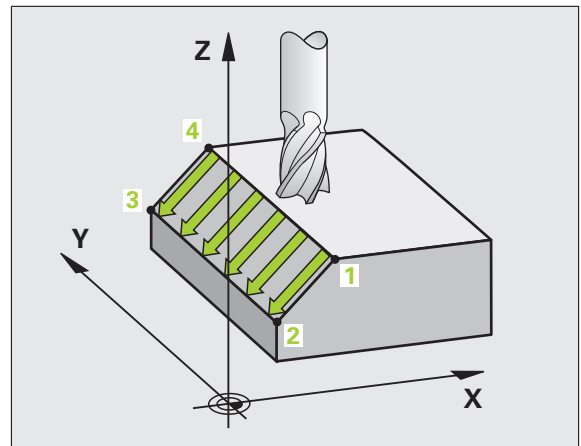
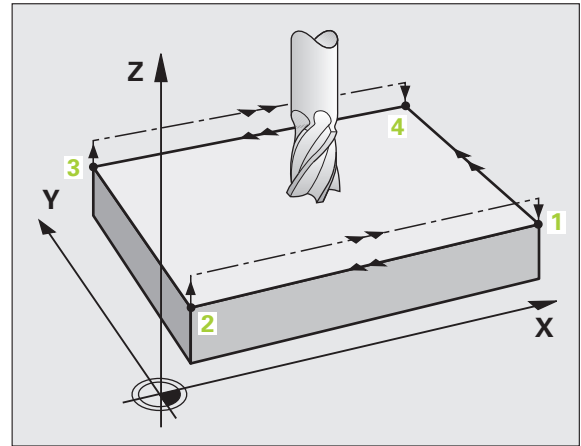
71 CYCL DEF 230 NEDFRÆS
Q225=+10 ;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+12 ;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=+2.5 ;STARTPUNKT 3. AKSE
Q218=150 ;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=75 ;2. SIDE-LÆNGDE
Q240=25 ;ANTAL SNIT
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMR.
Q207=500 ;TILSPÆNDING FRÆSE
Q209=200 ;TILSP. PÅ TVÆRS
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.



10.4 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

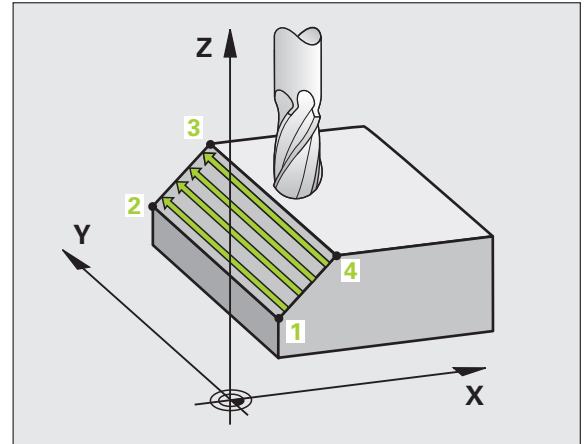
Startpunktet og dermed fræseretningen kan frit vælges, fordi TNC'en kører de enkelte snit grundlæggende fra punkt **1** til punkt **2** og der forløber totalafviklingen fra punkt **1 / 2** til punkt **3 / 4**. De kan lægge punkt **1** på alle hjørner af fladen der skal bearbejdes.

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 spændejern.

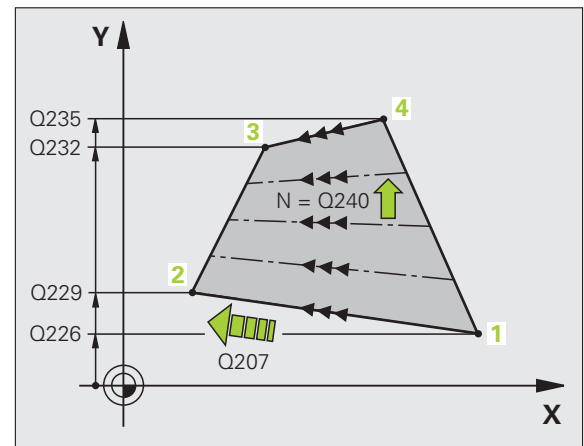
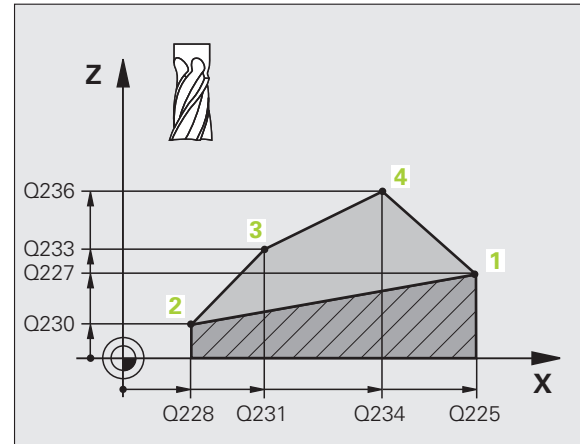
TNC'en kører værktøjet med radiuskorrektur R0 mellem de indlæste positioner

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



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

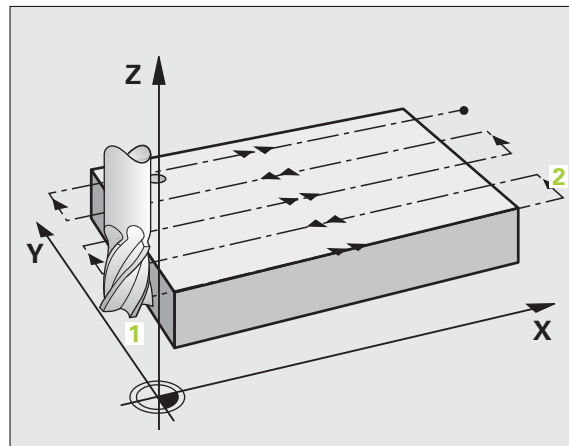
Cyklusafvikling

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

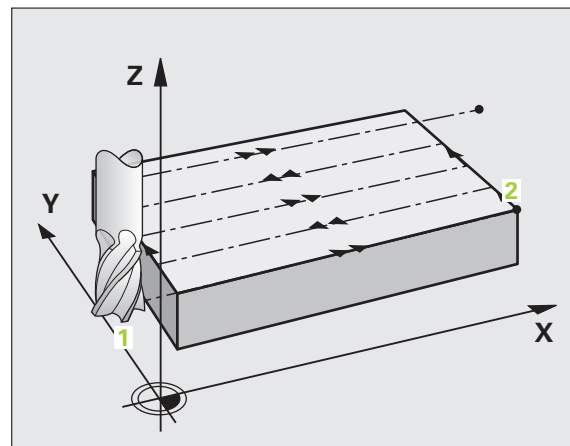
Strategi Q389=0

- 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 slet-fræse
- 9 Ved enden kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



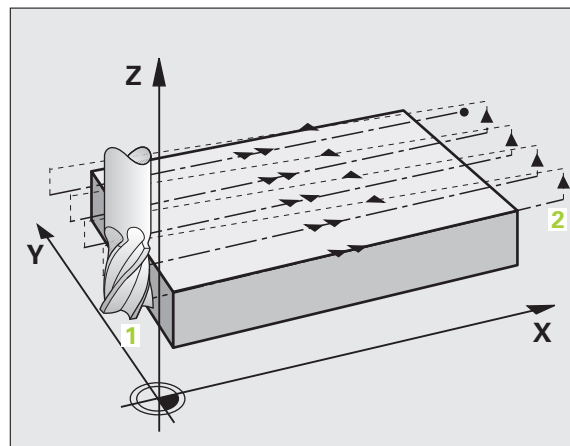
Strategi Q389=1:

- 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 det indlæste sletovermål fræset med tilspænding sletfræse
- 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 maximele 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!

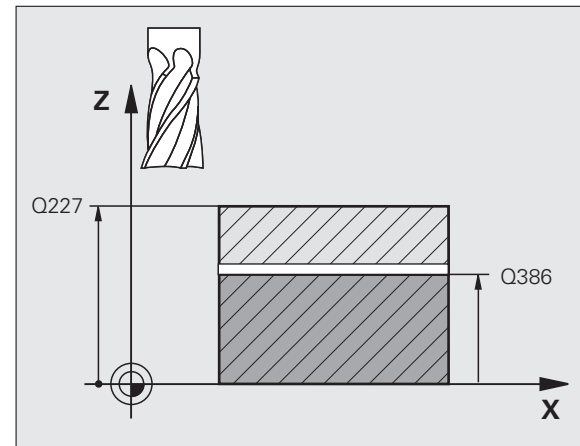
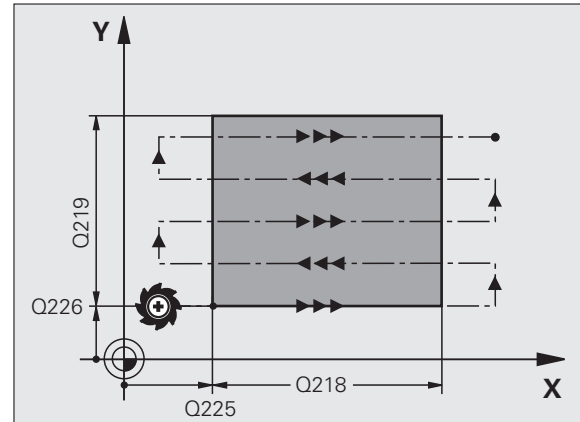


Den 2. sikkerheds-afstand Q204 indlæses således, at der ingen kollision kan ske med emne eller spændejern.

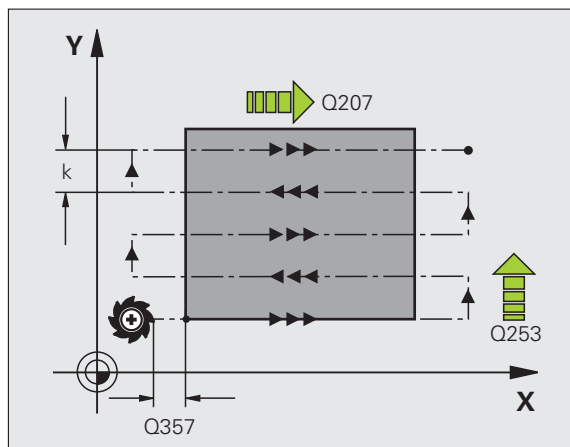
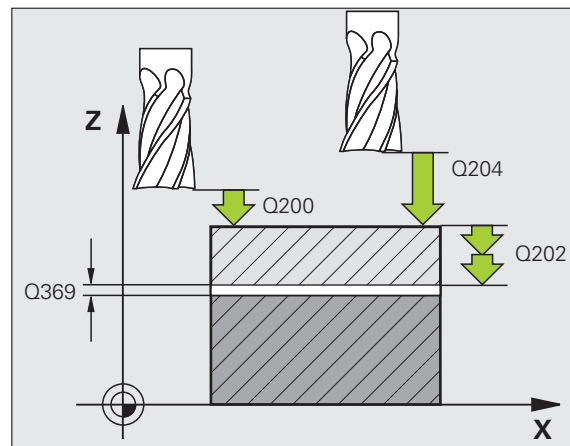
Cyklusparameter



- **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-koodinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 2. Akse Q226 (absolut):** Startpunkt-koodinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 3. Akse Q227 (absolut):** Koodinater emne-overflade, ud fra hvilke fremrykningen bliver beregnet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Slutpunkt 3. Akse Q386 (absolut):** Koodinater 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



- ▶ **Maksimal 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 faktiske sideværts fremrykning ud fra den 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at den 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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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, PREDEF**



- **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 alternativt **PREDEF**
- **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 alternativt **PREDEF**

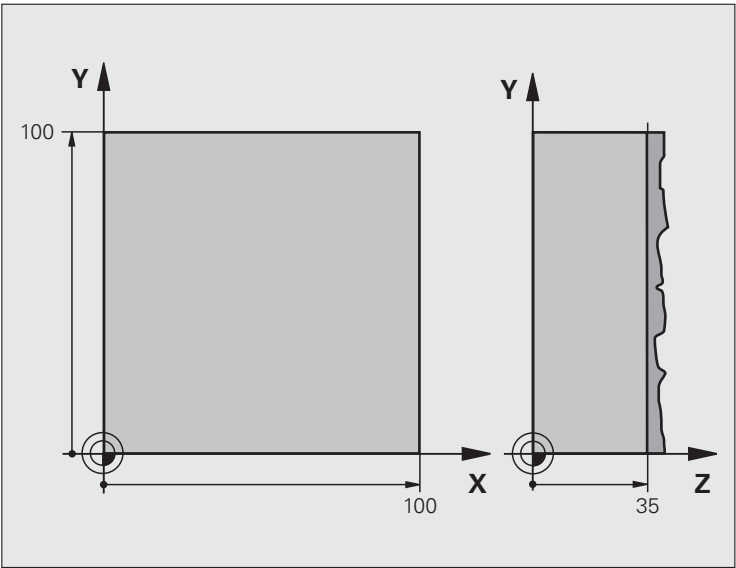
Eksempel: NC-blokke

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. FREMRYS-DYBDE	
Q369=0.5	;OVERMÅL DYBDE	
Q370=1	;MAX. OVERLAPNING	
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q385=800	;TILSPÆNDING SLETFRÆS	
Q253=2000	;TILSP. FORPOS.	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q357=2	;SIK.-AFSTAND SIDE	
Q204=2	;2. SIKKERHEDS-AFST.	



10.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Nedfræsning



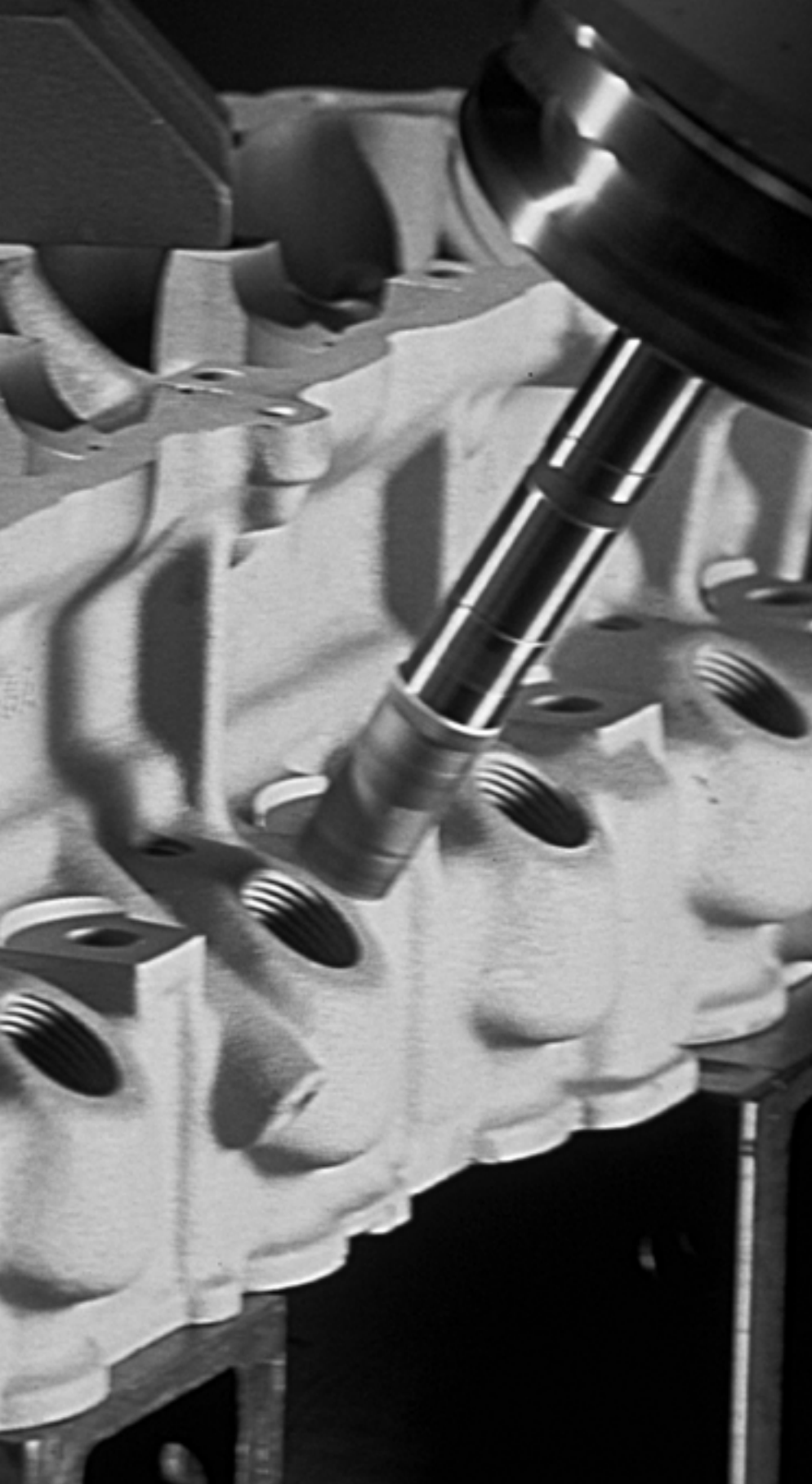
0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 230 NEDFRÆS	Cyklus-definition nedfræsning
Q225=+0 ;STARTPUNKT 1. AKSE	
Q226=+0 ;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.	



7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Forpositionering i nærheden af startpunktet
8 CYCL CALL	Cyklus-kald
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 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 279
247 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE Fastlægge henføningspunkt under programafviklingen		Side 286
8 SPEJLING Spejle konturer		Side 287
10 DREJNING Dreje konturer i bearbejdningsplanet		Side 289
11 DIM.FAKTOR Konturer formindske eller forstørre		Side 291
26 AKSESPECIFIK DIM.FAKTOR Forstørre eller formindske konturer med aksespecifikke dimfaktorer		Side 293
19 BEARBEJDNINGSPLAN Gennemføre bearbejdninger i transformeret koordinatsystem for maskiner med drejehovedern og/eller rundborde		Side 295

Virkningen af koordinat-omregninger

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

Tilbagestilling af koordinat-omregning:

- Cykler med værdier for grundforholdene defineres påny, f.eks. dim.faktor 1.0
- Hjælpefunktionerne M2, M30 eller blokken END PGM udføres (afhængig af maskinparameter 7300)
- Vælg nyt program
- Hjælpefunktion M142 modale programinformationer slette programmere

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

Virkemåde

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

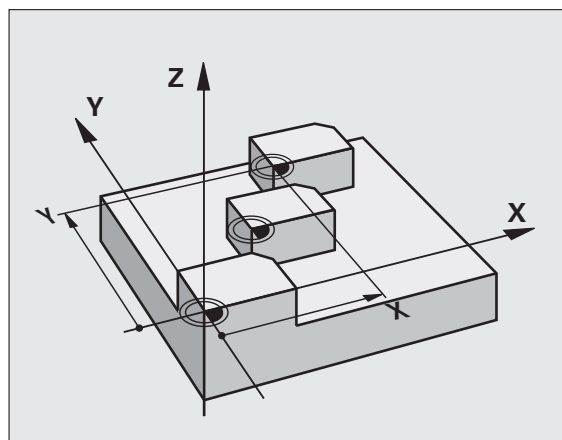
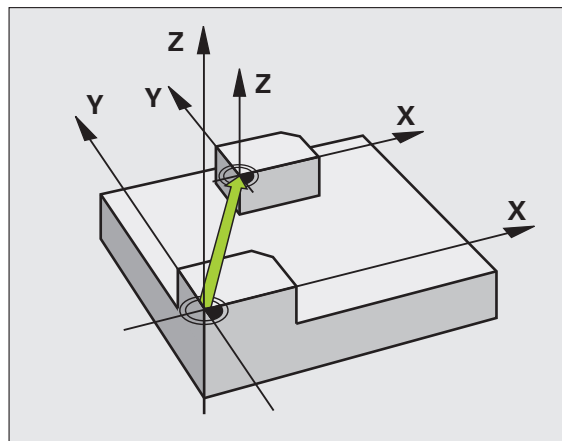
Efter en cyklus-definition NULPUNKT-FORSKYDNING henfører alle koordinat-indlæsninger sig til det nye nulpunkt. Forskydningen i hver akse viser TNC'en i status-displayet. Indlæsning af drejeadsere er også tilladt.

Tilbagestilling

- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. programmeres med fornyet cyklus-definition.
- Anvend funktionen **TRANS DATUM RESET**
- Kald fra nulpunkt-tabellen forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc.

Grafik

Hvis De efter en nulpunkt-forskydning programmerer en ny **BLK FORM**, kan De med maskin-parameter 7310 bestemme, om **BLK FORM** skal henføre sig til det nye eller gamle nulpunkt. Ved bearbejdning af flere dele kan TNC'en herved fremstille hver enkelt del grafisk.



Cyklusparametre



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

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.
- Anvend funktionen **TRANS DATUM RESET**

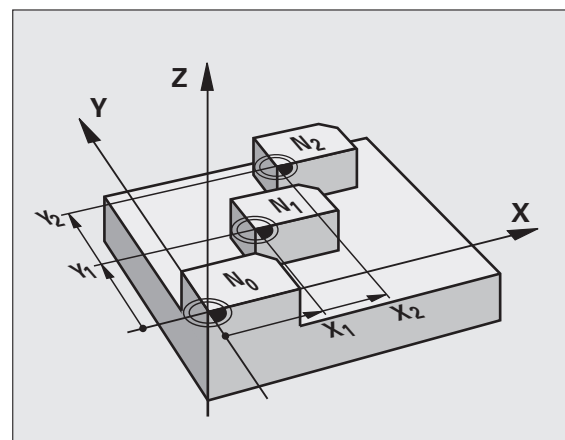
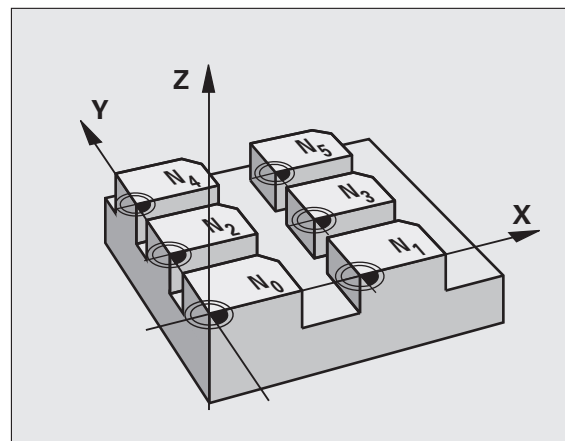
Grafik

Hvis De efter en nulpunkt-forskydning programmerer en ny **BLK FORM**, kan De med maskin-parameter 7310 bestemme, om **BLK FORM** skal henhøre sig til det nye eller gamle nulpunkt. Ved bearbejdning af flere dele kan TNC'en herved fremstille hver enkelt del grafisk.

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).

Maskin-parameter 7475, blev det tidligere fastlagt, om nulpunktet skal henføre sig til maskin-nulpunktet eller emne-nulpunktet, har kun en sikkerheds-funktion. Er MP7475 = 1 afgiver TNC'en en fejlmelding, når en nulpunkt-forskydning bliver kaldt fra en nulpunkt-tabel.

Nulpunkt-tabellen fra TNC 4xx, hvis koordinater henførte sig til maskin-nulpunktet (MP7475 = 1), må ikke anvendes i iTNC 530.



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.



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

Eksempel: NC-blokke

```
77 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
```

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

Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

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



- Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL
- Tryk softkey NULPUNKT TABEL
- Tryk softkey UDVALGS VINDUE: TNC'en indblænder et vindue, i hvilket De kan vælge den ønskede nulpunkt-tabel
- Vælg den ønskede nulpunkt-tabel med piltaster eller pr. muse-klik, bekræft med tasten ENT: TNC'en indfører det komplette stinavn i **SEL TABLE**-blokken
- Afslut funktionen med tasten END.

Alternativt kan De også direkte indlæse tabel-navnet eller det komplette stinavn på tabellen der skal kaldes med tastaturet.



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.

Med funktionen **TRANS DATUM TABLE** kan De definere nulpunkt-tabeller og nulpunkt-numre i en NC-blok (se bruger-håndbogen Klartekst-dialog)

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	BEGYND
Vælg tabel-slut	SLUT
Sidevis bladning opad	SIDE
Sidevis bladning nedad	SIDE
Indføjelse af linie (kun mulig ved enden af tabellen)	INDSÆT LINIE
Sletning af linie	SLET LINIE
Overføre indlæste linie og spring til næste linie	NÆSTE LINIE
Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende	TILFØJ N LINIER



Editering af nulpunkt-tabel i en programafviklings-driftsart

I en programafviklings-driftsart kan De altid vælge de aktive nulpunkt-tabeller. De trykker herfor softkey NULPUNKT-TABEL. ISå står de samme editeringsfunktioner til rådighed for Dem som i driftsarten **program-indlagring/editering**

Overtage Akt.-værdier i nulpunkt-tabellen

Med tasten "overtage Akt.-position" kan De overføre den aktuelle værktøjs-position eller de sidst indtastede positioner i nulpunkt-tabellen:

- Positionere indlæsefelt på linien og i spalten, i hvilken positionen skal overtages



- Vælg funktionen overtag Akt.-position: TNC'en spørger i et overblændingsvindue, om De vil overtag den aktuelle værktøjs-position eller sidst tastede værdi

- Vælg den ønskede funktion med piltasten og bekræft med tasten ENT



- Overtag værdier i alle akser: Tryk softkey ALLE VÆRDIER, eller

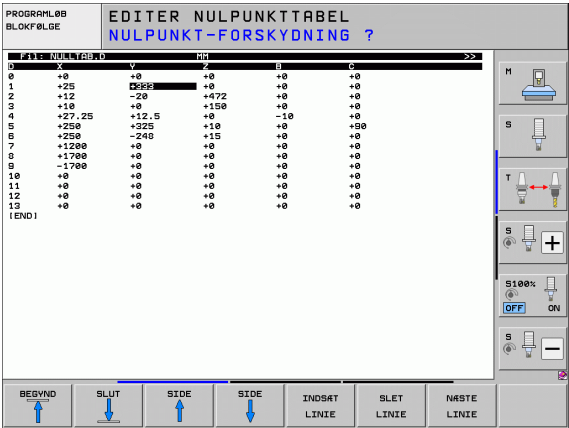


- Overtag værdi i aksen, på hvilken indlæsefeltet står: Tryk softkey AKTUELLE VÆRDI

Konfigurering af nulpunkt-tabel

På den anden og tredje softkeyliste kan De for hver nulpunkt-tabel fastlægge akserne, for hvilke De vil definere nulpunkter. Standardmæssigt er alle akser aktive. Hvis De vil udelukke en akse, så sætter De den tilsvarende akse-softkey på UD. TNC'en sletter så den dertil hørende spalte i nulpunkt-tabellen. .

Når De til en aktiv akse ingen nulpunkt vil definere, trykker De tasten NO ENT. TNC'en indfører så en bindestreg i den tilsvarende spalte.



Forlade nulpunkt-tabel

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



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

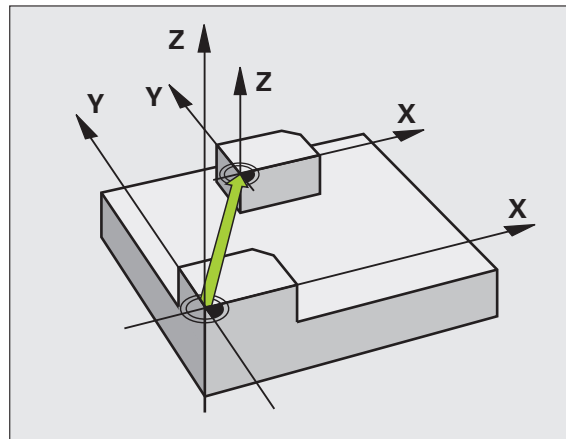
Virkemåde

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

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 henføningspunkt-symbolet.



Pas på ved programmeringen!



Ved aktivering af et henføningspunkt fra preset-tabellen, tilbagestillers TNC'en en aktiv nulpunkt-forskydning.

TNC'en fastlægger kun henføningspunktet i den akse, som er med i nulpunkt-tabellen. Henføningspunktet for akser, der er kendetegnet med – forbliver uændret.

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 henføningspunktet 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
```

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 spejlingsakser i det status-displayet.

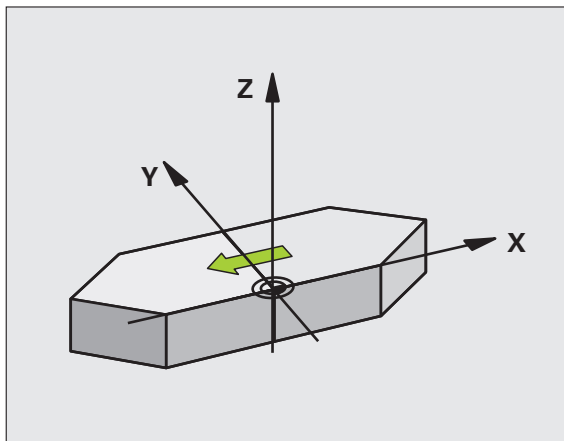
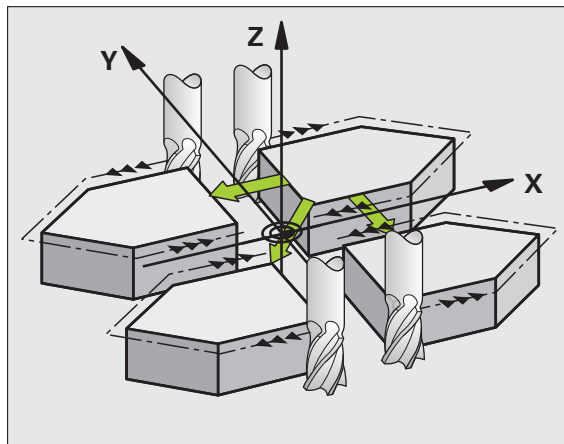
- Hvis De kun spejler én akse, ændrer omløbsretningen sig for værktøjet. Dette gælder ikke ved bearbejdningscykler.
- Hvis De spejler to akser, bibeholdes omløbsretningen.

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 den nye fræsecyklus 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. drejeadkser - 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 U
```

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

Virkemåde

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

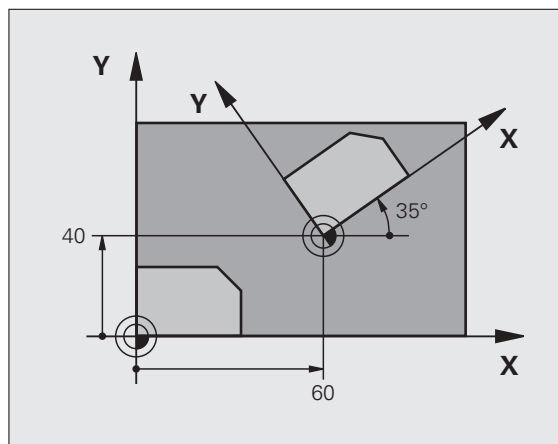
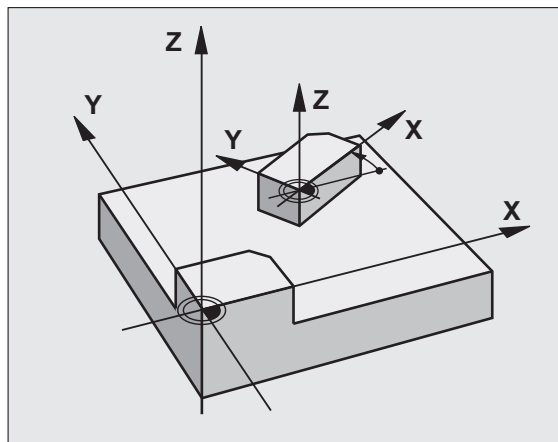
DREJNING'en virker fra sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive drejevinkel i det yderligere status-display.

Henføørsakse 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

- i bearbejdningsplanet, eller i alle tre koordinataksers samtidig (afhængig af maskin-parameter 7410)
- på målangivelser i cykler
- også i parallelakserne U,V,W

Forudsætning

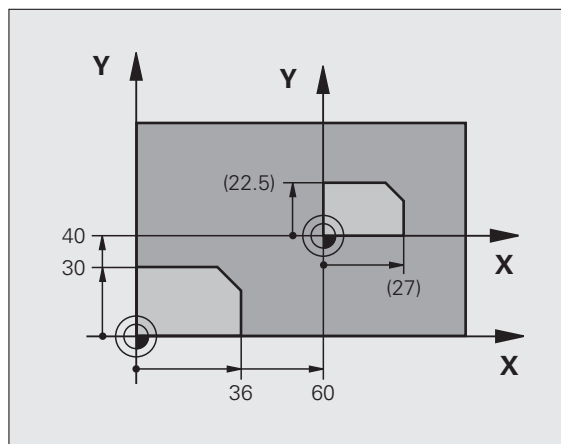
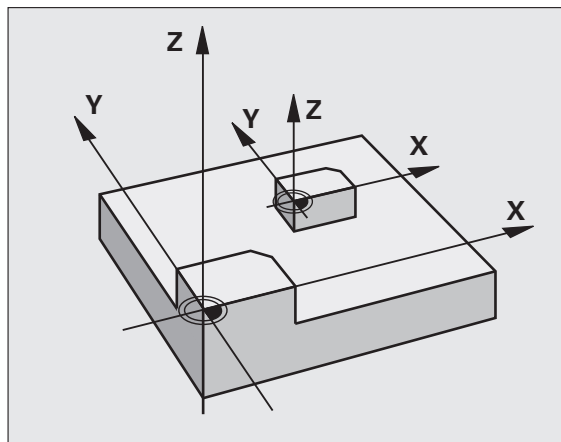
Før forstørrelsen hhv. formindskelsen skal nulpunktet være forskudt til en kant eller hjørne af konturen.

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)

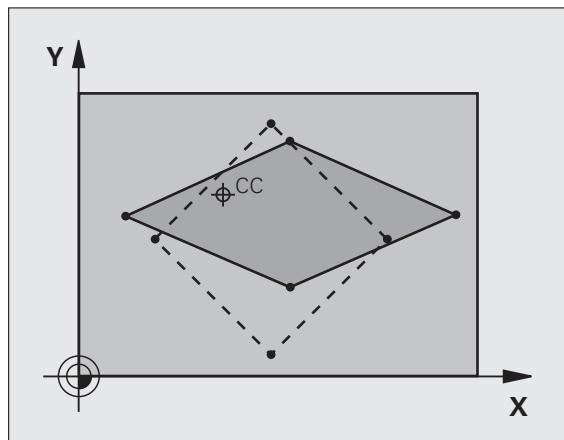
Virkemåde

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

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!



Koordinatakser 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.

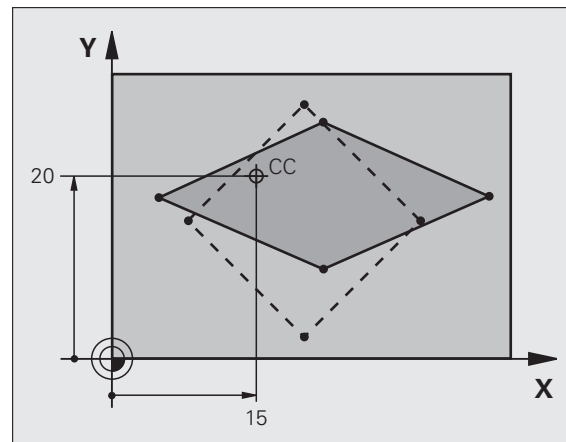
Yderligere lader koordinaterne til centrum sig programmere for alle dim.faktorer.

Konturen bliver strukket eller klemmt 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 aksestifikke strækning eller klemning. Indlæse-område 0.000000 til 99.999999
- **Centrum-koordinater:** Centrum for den aksestifikke 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).



Pas på kollisionsfare !

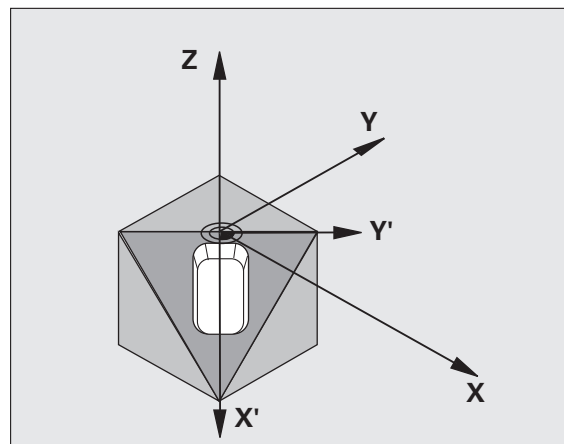
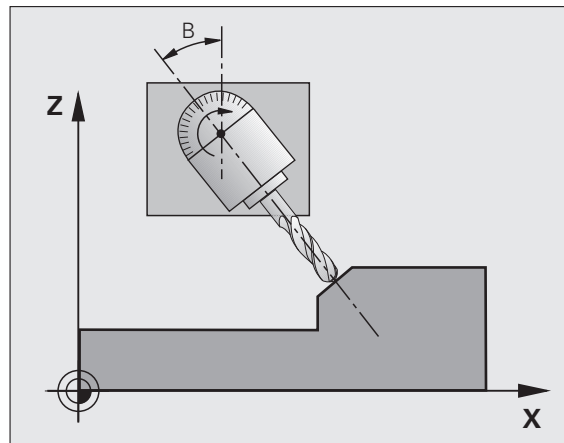
Afhængig af Deres maskinkonfiguration er med en rumvinkeldefinition regnemæssigt to løsninger (aksestillinger) mulig. De kontrollerer med en relevant test på Deres maskine, hvilken aksestilling softwaren i TNC'en altid vælger.

Hvis De har software-option DCM til rådighed, så kan De i program-testen lade vise den pågældende aksestilling i billedet PROGRAM+KINEMATIK (se bruger-håndbogen Klartext-Dialog, **dynamisk kollisionsovervågning**).

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 drejeakseverdier 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

**Pas på kollisionsfare!**

Vær opmærksom på, at den sidst definerede vinkel er indlæst mindre end 360° !

Cyklusparameter



- **Drejeakse og -vinkel?**: Indlæs drejeakse med tilhørende drejevinkel; drejeakserne A, B og C programmeres med softkeys. Indlæse-område -360 000 til 360 000

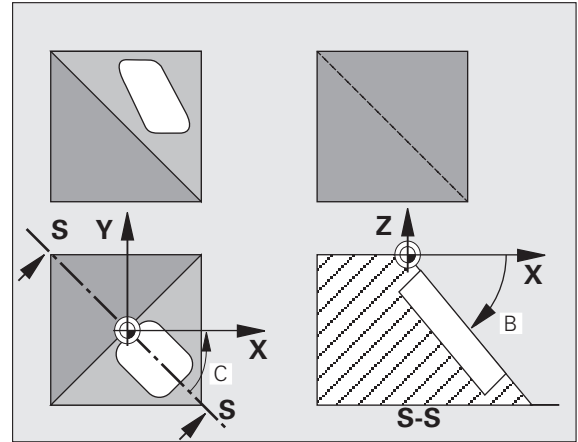
Når TNC'en automatisk positionerer drejeakserne, så kan De endnu indlæse følgende parametre

- **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



Pas på kollisionsfare!

Pas på, at sikkerheds-afstanden ved cyklus 19 ikke henfører sig til overkanten af emnet (som det er tilfældet ved bearbejdningscykler), men til det aktive henføringspunkt!



Tilbagestilling

For at tilbagestille svingvinklen, defineres påny 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

Automatiske måling i et transformeret system

Med målecyklerne i TNC'en kan De opmåle emner i det transformerede system. Måleresultatet bliver af TNC'en gemt i Q-parametre, som De derefter kan viderebearbejde (f.eks. udlæse måleresultaterne på en printer).



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 mmed en anden vinkel, for at udføre en bearbejdning i en anden aksestilling. Det er i dette tilfælde ikke nødvendigt at tilbagestille cyklus 19, De kan direkte definere den nye vinkelstilling
- ▶ Cyklus 19 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 Forberedelse i driftsart

Positionering med manuel indlæsning

Positioner drejeakse(r) for fastlæggelse af henføringsspunkt på den tilsvarende vinkelværdi. Vinkel-værdien retter sig efter den valgte henføningsflade på emnet.

4 Forberedelse i driftsart Manuel drift

Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på AKTIV for driftsart manuel drift; ved ikke styrede akser indføres vinkelværdien for drejeaksen i menuen.

Ved ikke styrede akser skal de indførte vinkelværdier stemme overens med Akt.-position for dreje-aksen, ellers beregner TNC'en henføringspunktet forkert.

5 Henføringspunkt-fastlæggelse

- Manuelt ved berøring som i utransformeret system
- 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)

Start af et bearbejdningsprogram i driftsart programafvikling blokfølge

7 Driftsart manuel drift

Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på INAKTIV. Indfør for alle drejeakser vinkelværdien 0° i menuen,

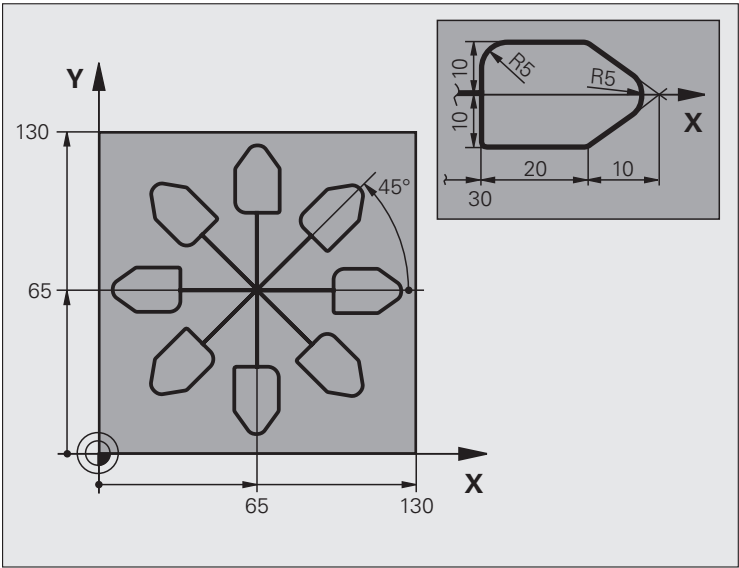


11.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Koordinat-omregningscykler

Program-afvikling

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram,



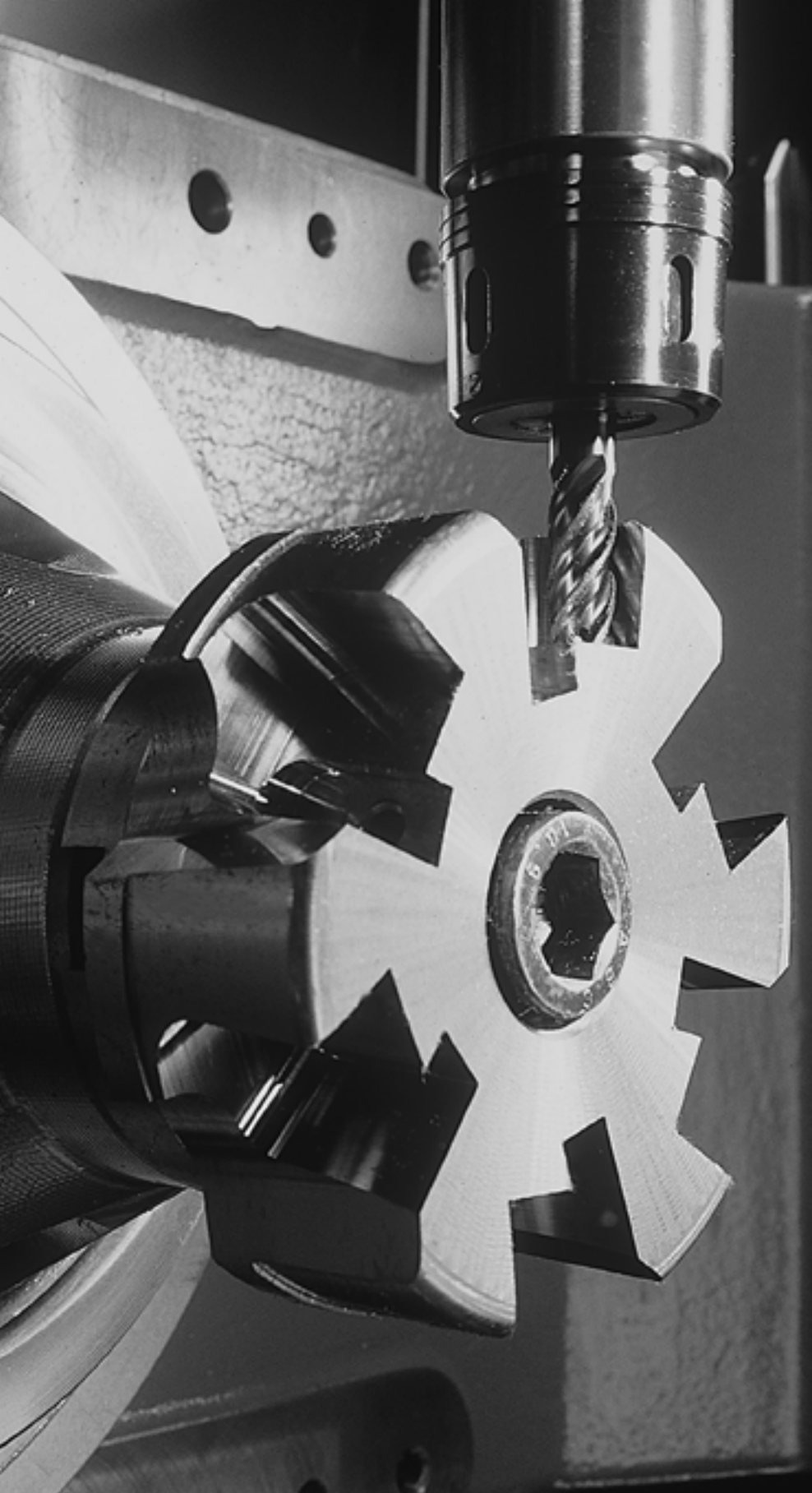
0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Nulpunkt-forskydning til centrum
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
10 LBL 10	Sæt mærke for programdel-gentagelse
11 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Drej 45° inkrementalt
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
15 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DATUM RESET	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning



18 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 LBL 1	Underprogram 1
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
21 L Z+2 R0 FMAX M3	
22 L Z-5 R0 F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 R0 FMAX	
34 LBL 0	
35 END PGM KOUMR MM	







12

**Cykler:
Specialfunktioner**



12.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller forskellige cykler til rådighed for følgende specialanvendelser:

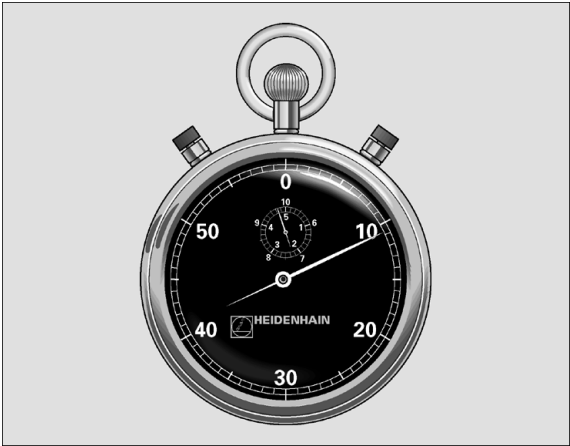
Cyklus	Softkey	Side
9, DVÆLETID		Side 309
12 PROGRAM KALD		Side 310
13 SPINDEL-ORIENTERING		Side 312
32 TOLERANCE		Side 313
225 GRAVERING af tekster		Side 317
290 INTERPOLATIONS Drejning (software-option)		Side 320

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



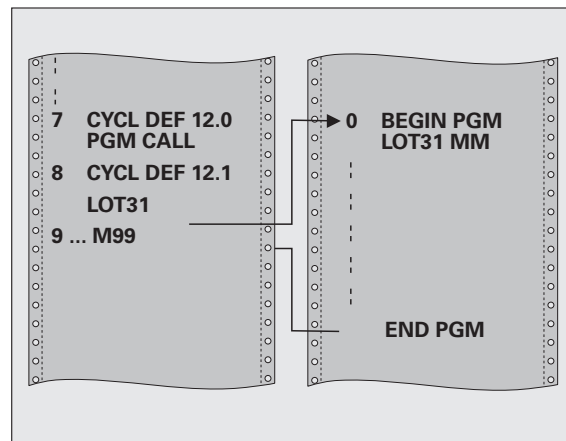
► **Dvæletid i sekunder:** Indlæs dvæletiden i sekunder
Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt



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

12
PGM
CALL

- **Program-navn:** Navnet på programmet der skal kaldes evt. med stien, i hvilken programmet står Der kan indlæses maksimalt 254 tegn

Det definerede program kan kaldes med følgende funktioner:

- **CYCL CALL** (separat blok) eller
- **CYCL CALL POS** (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.

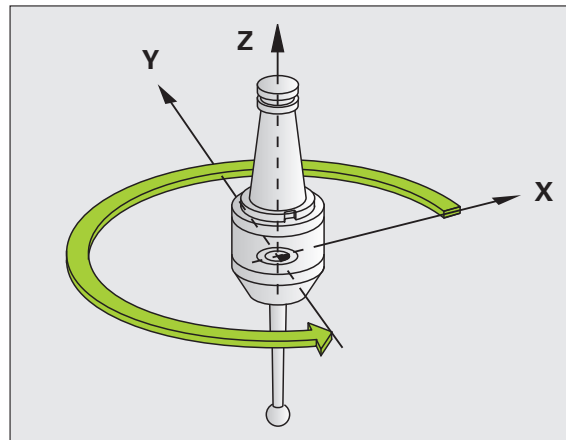
TNC kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje i en bestemt position med en vinkel.

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 i 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



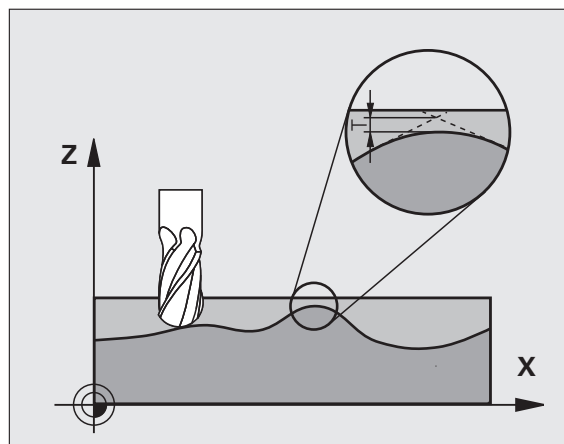
Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt. Cyklus'en kan været spærret.

Gennem angivelserne i cyklus 32 kan De påvirke resultatet ved HSC-bearbejdning hvad angår nøjagtighed, overfladegodhed og hastighed, såfremt TNC'en er blevet tilpasset til de maskinspecifikke egenskaber.

TNC'en udglatter automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuerligt på emne-overfladen og skåner herved maskinmekanikken.. Yderligere virker den i cyklus definerede tolerance også ved kørselsbevægelser på cirkelbuer.

Om nødvendigt, reducerer TNC'en automatisk den programmerede tilspænding, så at programmet altid bliver afviklet "rykfrit" med den hurtigst mulige hastighed af TNC'en. **Også når TNC'en kører med ikke reduceret hastighed bliver den af Dem definerede tolerance grundlæggende altid overholdt.** Jo større De definerer tolerancen, desto hurtigere kan TNC'en køre.

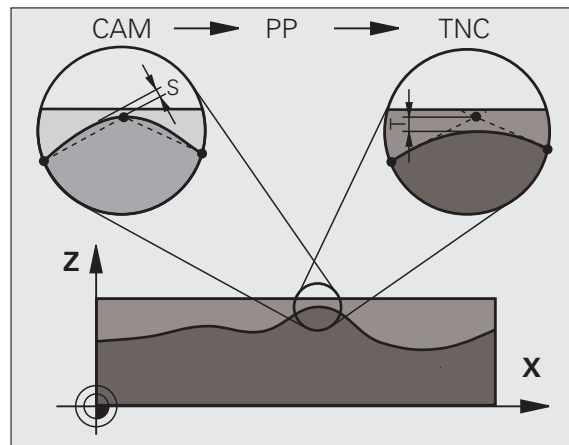
Ved glatningen af konturen opstår en afvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**toleranceværdi**) er fastlagt i en maskin-parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus **32** kan De ændre den forindstillede toleranceværdi.



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.



Cyklusparameter



- ▶ **Toleranceværdi T:** Tilladelige konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer)
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **HSC-MODE, sletfræse=0, skrubbe=1:** Aktivere filter:
 - Indlæseværdi 0:
Fræse med højere konturnøjagtighed. TNC'en anvender internt definerede sletfræse-filterindstillinger
 - Indlæseværdi 1:
Fræse med højere tilspændings-hastighed. TNC'en anvender internt definerede skrubbe-filterindstillinger
- ▶ **Tolerance for drejeakse TA:** Tilladelig positionsafvigelse af drejeakser i grader med aktiv **M128 (FUNKTION TCPM)**. 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 linjærakser. 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
```

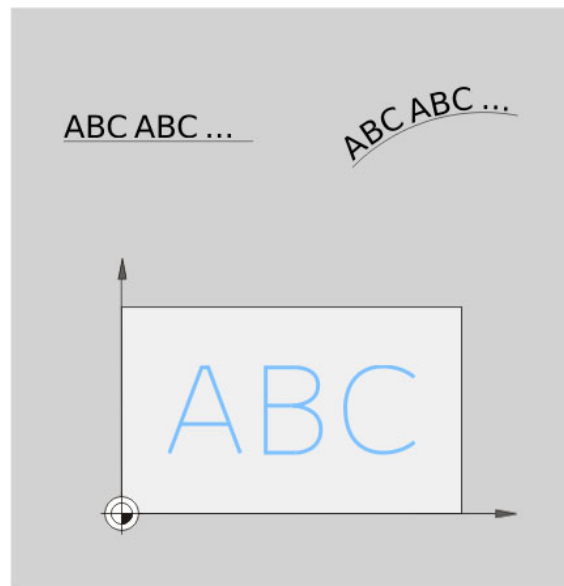
```
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```


12.6 GRAVERING (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus lader tekster sig grave på en plan flade på emnet. Teksterne lader sig skrive langs en retlinie eller på en cirkelbue.

- 1 TNC'en positionerer i bearbejdningsplanet til startpunktet for det første tegn.
- 2 Værktøjet stikker vinkelret på graveringsfladen og fræser tegnet. Nødvendige opløtningsbevægelser mellem tegnene udfører TNC'en i sikkerheds-afstand. Ved enden af tegnet står værktøjet i sikkerheds-afstand over overfladen.
- 3 Disse forløb gentager sig for alle tegn der skal graves.
- 4 Afslutningsvis positionerer TNC'en værktøjet til den 2. Sikkerheds-afstand.



Pas på ved programmeringen!



Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen.

Når De graverer teksten på en ret linie (**Q516=0**), så bestemmer værktøjspositionen ved cyklus kaldet startpunktet for det første tegn.

Når De graverer teksten på en cirkel (**Q516=1**), så bestemmer værktøjspositionen ved cyklus kaldet midtpunktet for cirklen.

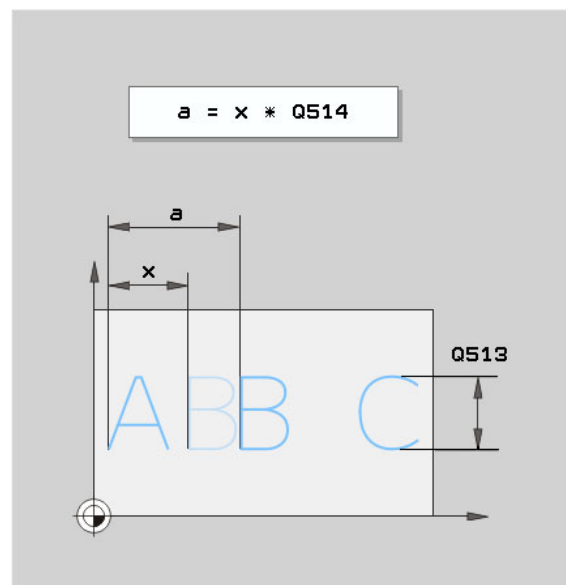
Teksten der skal graves kan De også overføre pr. string-variabel (**QS**).



Cyklusparameter



- ▶ **Gravingstekst** Q500: Gravingstekst i anførselstegn. Tildeling af en strengvariabel på Q-tasten på det numeriske tastatur, skal du trykke Q på ASCII-tastaturet svarer til normal tekstindgivelse. Tilladte indlæsetegn: Se "Gravere systemvariable", side 319
- ▶ **Tegnhøjde** Q513 (absolut): Højden af tegnet der skal graves i mm. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Faktor afstand** Q514: Ved den anvendte font handler det om en såkaldt proportionalfont. Hvert tegn har således sin egen bredde, som TNC'en ved definition af Q514=0 graverer tilsvarende. Ved definition af Q514 ulig 0 skalerer TNC'en afstanden mellem tegnene. Indlæseområde 0 til 9.9999
- ▶ **Skrifttype** Q515: Uden funktion i øjeblikket
- ▶ **Tekst på retlinie/cirkel (0/1)** Q516:
Gravere en tekst langs en retlinie: Indlæsning = 0
Gravere en tekst på en cirkelbue: Indlæsning = 1
- ▶ **Drejested** Q374: Midtpunktsvinkel, når teksten skal anordnes på en cirkel. Indlæseområde: -360.0000 til +360,0000°
- ▶ **Radius ved tekst på en cirkel** Q517 (absolut): Radius til cirkelbuen, på hvilken TNC'en skal anordne teksten i mm. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU** eller **FZ**
- ▶ **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gravingen
- ▶ **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



Eksempel: NC-blokke

62 CYCL DEF 225 GRAVERING	
Q500="TXT2"	;GRAVERINGSTEKST
Q513=10	;TEGNSTØRRELSE
Q514=0	;FAKTOR AFSTAND
Q515=0	;SKRIFTTYPE
Q516=0	;TEKSTANORDNING
Q374=0	;DREJESTED
Q517=0	;CIRKELRADIUS
Q207=750	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q201=-0.5	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.



Tilladte gravingstegn

Udover små bogstaver, store bogstaver og tal er følgende specialtegn mulige:

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



Specialtegnene % og \ bruger TNC'en til specielle funktioner. Når De vil grave disse tegn, så skal De angive disse i gravingsteksten dobbelt, f.eks.: %%.

Tegn der ikke kan trykkes

Udover tekst, er det også muligt at definere, nogle ikke trykbare tegn for formateringsformål. Angivelse af ikke trykbare tegn indleder De med specialtegnet \.

Der eksisterer følgende muligheder:

- \n: Linieombrud
- \t: Horisontal tabulator (tabulatorbredde er fast på 8 tegn)
- \t: Vertikal tabulator (tabulatorbredde er fast på én linie)

Gravere systemvariable

Yderligere udover faste tegn, er det muligt, at grave indholdet af bestemte systemvariable. Angivelsen af en systemvariabel indledes med specialtegnet %.

Det er muligt at grave den aktuelle dato. Herfor indlæser De **%time<x>**. **<x>** definerer datoformatet, hvis betydning er identisk med funktion **SYSSTR ID332** (se Bruger-Håndbogen Klartext-Dialog, Kapitel Q-parameter-programmering, afsnit kopiere systemdata i en string-parameter).



Pas på, at De ved indlæsningen af datoformatet 1 til 9 skal angive et førende 0, f.eks. **time08**.

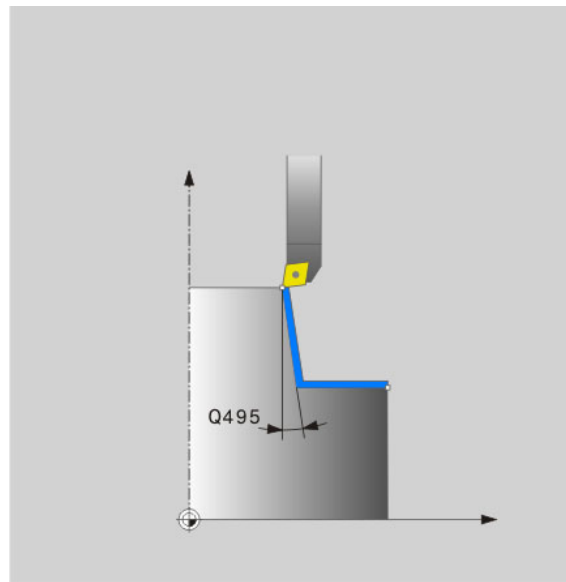


12.7 INTERPOLATIONS Drejning (software-option, cyklus 290, DIN/ISO: G290)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus lader en rotationssymmetrisk afsats sig fremstille i bearbejdningsplanet, der er defineret med start- og slutpunkt. Rotationsmidten er startpunktet (XY) ved cykluskald. Rotationsfladerne kan være afrundet på skrå og mod hinanden. Fladerne kan fremstilles såvel pr. interpolationsdrejning, som også pr. fræsning.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i sikker højde til startpunktet for bearbejdningen. Denne fremkommer ved en tangential forlængelse af kontur-startpunktet i sikkerhedsafstanden.
- 2 TNC'en fremstiller den definerede kontur ved interpolationsdrejning. Herved beskriver hovedaksen i bearbejdningsplanet en cirkelformet bevægelse, medens spindelaksen bliver oprettet vinkelret på overfladen.
- 3 Ved konturendepunktet kører TNC'en værktøjet lodret op til sikkerhedsafstanden.
- 4 Afslutningsvis kører TNC'en værktøjet tilbage til sikker højde



Pas på ved programmeringen!

Værktøjet, som De anvender til denne cyklus, kan være såvel et drejeværktøj, som også et fræseværktøj (Q444=0). Geometridataerne for dette værktøj definerer De i værktøjs-tabellen TOOL.T som følger:

- Spalte **L** (**DL** for korrekturværdier):
Længden af værktøjet (nederste punkt på værktøjs-skæret)
- Spalte **R** (**DR** for korrekturværdier):
Svingcirkelradius for værktøjet (yderste punkt på værktøjs-skæret)
- Spalte **R2** (**DR2** for korrekturværdier):
Skærradius for værktøjet



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel (undtagelse **Q444=0**)

Software-option 96 skal være frigivet.



Cyklus giver ingen mulighed for skrubbebearbejdninger med flere snit.

Interpolationscentrum er værktøjs-positionen ved cyklus-kald.

TNC'en forlænger den første flade der skal bearbejdes med sikkerheds-afstanden.

Med værdierne **DL** og **DR** for **TOOL CALL**-blokkene kan De realisere overmål. **DR2**-indlæsning i en **TOOL CALL**-blok tilgodeser TNC'en ikke.

For at Deres maskine kan opnå høje banehastigheder, definerer De før cyklus-kaldet en stor tolerance med cyklus 32.

De programmerer en snithastighed, som med banehastigheden for akserne på Deres maskine også lige netop kan nås. Så opnår De en optimal opløsning af geometrien og en stabil bearbejdningshastighed.

TNC overvåger ikke mulige konturbeskadigelser, der kan opstå med tilsvarende værktøjsgeometri.

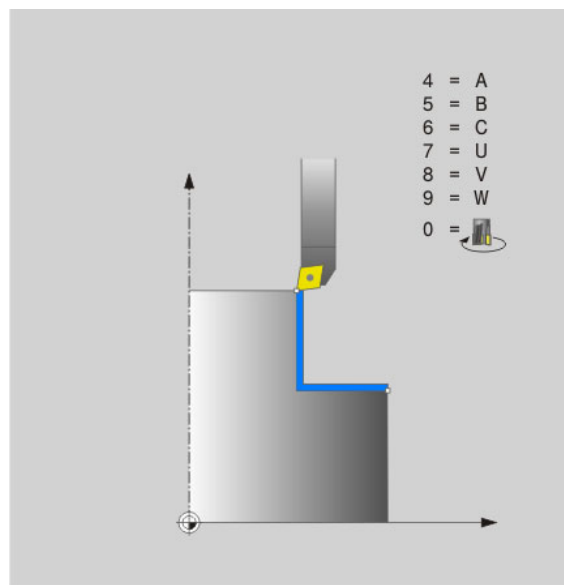
Pas på bearbejdningsvarianter: Se "Bearbejdningsvarianter", side 324



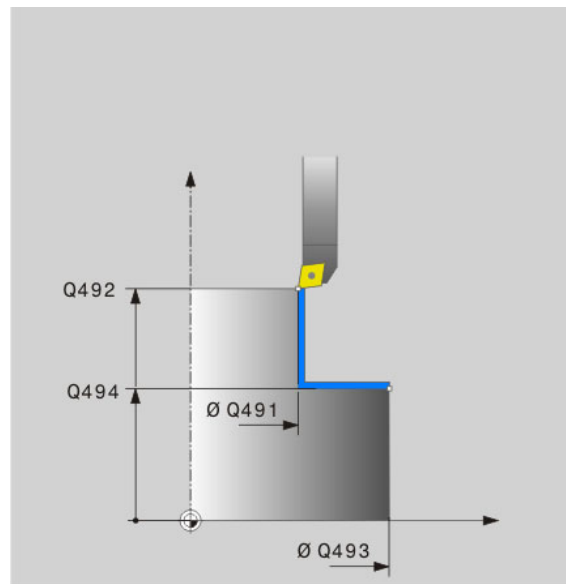
Cyklusparameter



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental):
Forlængelsesafstand af den definerede kontur ved til- og frakørsel. Indlæseområde 0 til 99999,9999
alternativt **PREDEF**
- ▶ **Sikker højde Q445** (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
- ▶ **Vinkel for spindel-orientering Q336** (absolut):
Vinklen, med hvilken skæret indretter 0°-positionen for spindlen. Indlæseområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Snithastighed [m/min] Q440**: Snithastigheden for værktøjet i m/min. Indlæseområde 0 til 99,999
- ▶ **Fremrykning pr. omdrejning [mm/omdr.] Q441**:
Tilspændingen, som værktøjet udfører pr. omdrejning. Indlæseområde 0 til 99,999
- ▶ **Startvinkel plan XY Q442**: Startvinkel i XY-planet.
Indlæseområde 0 til 359,999
- ▶ **Bearbejdnings-retning (-1/+1) Q443**:
Bearbejdning medurs: Indlæsning = -1
Bearbejdning modurs: Indlæsning = +1
- ▶ **Interpolerende akse (4...9) Q444**: Aksebetegnelse for den interpolerende akse.
A-akse er interpolerende akse: Indlæsning = 4
B-akse er interpolerende akse: Indlæsning = 5
C-akse er interpolerende akse: Indlæsning = 6
U-akse er interpolerende akse: Indlæsning = 7
V-akse er interpolerende akse: Indlæsning = 8
W-akse er interpolerende akse: Indlæsning = 9
Fræse kontur: Indlæsning = 0



- **Konturstart-diameter** Q491 (absolut): Hjørne til startpunktet i X, indlæs diameter. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Konturstart Z** Q492 (absolut): Hjørne til startpunktet i Z. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Konturende-diameter** Q493 (absolut): Hjørne til endepunktet i X, indlæs diameter. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Konturende Z** Q494 (absolut): Hjørne til endepunktet i Z. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Vinkel omfangsflade** Q495: Vinkel til første flade der skal bearbejdes i grader. Indlæseområde -179.999 til 179.999:
- **Vinkel til planflade** Q496: Vinkel til anden flade der skal bearbejdes i grader. Indlæseområde -179.999 til 179.999:
- **Radius til konturhjørne** Q500: Hjørneafrundning mellem fladerne der skal bearbejdes. Indlæseområde 0 til 999.999



Eksempel: NC-blokke

62 CYCL DEF 290 INTERPOLATIONS DREJNING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q445=+50	;SIKKER HØJDE
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
Q440=20	;SNITHASTIGHED
Q441=0.75	;FREMRYKNING
Q442=+0	;STARTVINKEL
Q443=-1	;BEARBEJDNINGER
Q444=+6	;INTERP AKSE
Q491=+25	;KONTURSTART DIAM.
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-45	;KONTURENDE Z
Q495=+0	;VINKEL OMFANGSFLADE
Q496=+0	;VINKEL PLANFLADE
Q500=4.5	;RADIUS KONTURHJØRNE



Fræse kontur

Ved indlæsning af **Q444=0** kan De fræse fladerne. Til denne bearbejdning anvender De en fræser med en skærradius (R2). Er der på fladen et stort overmål, så kan De denne ved fræsning i regelen bedre forbehandle, end med interpolationsdrejning.



Cyklus giver mulighed for ved fræsning også bearbejdninger med flere snit..

Vær opmærksom på, at ved fræsning svarer tilspændingshastigheden til angivelsen i **Q440** (snithastighed). Enheden for snithastighed er meter pr. minut.

Bearbejdningsskiltninger

Med kombination af start- og slutpunkter med vinklerne Q495 og Q496 fremkommer følgende bearbejdningsskiltninger:

■ Udskendig bearbejdning i kvadrant 1 (1):

- Vinkel til omfangsflade Q495 indlæses positivt
- Vinkel til planflade Q496 indlæses negativt
- Konturstart X Q491 indlæs mindre konturende X Q493
- Konturstart X Q492 indlæs større konturende Z Q494

■ Indskendig bearbejdning i kvadrant 2 (2):

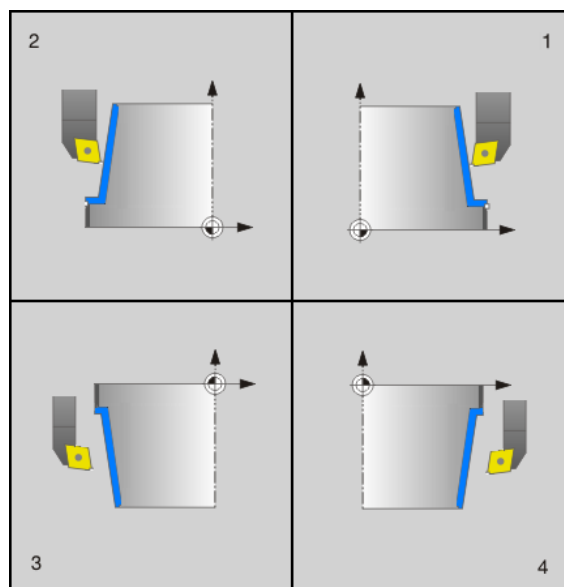
- Vinkel til omfangsflade Q495 indlæses negativt
- Vinkel til planflade Q496 indlæses positivt
- Konturstart X Q491 indlæs større konturende X Q493
- Konturstart X Q492 indlæs større konturende Z Q494

■ Udskendig bearbejdning i kvadrant 3 (3):

- Vinkel til omfangsflade Q495 indlæses positivt
- Vinkel til planflade Q496 indlæses negativt
- Konturstart X Q491 indlæs større konturende X Q493
- Konturstart Z Q492 indlæs mindre konturende Z Q494

■ Indskendig bearbejdning i kvadrant 4 (4):

- Vinkel til omfangsflade Q495 indlæses negativt
- Vinkel til planflade Q496 indlæses positivt
- Konturstart X Q491 indlæs mindre konturende X Q493
- Konturstart Z Q492 indlæs mindre konturende Z Q494





13

Arbejde med
tastsystemcykler



13.1 Generelt om tastsystemcykler



TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Vær opmærksom på, at HEIDENHAIN grundlæggende kun påtager sig ansvaret for funktionen af tastsystemcyklerne, når De bruger HEIDENHAIN tastsystemer!



Hvis De gennemfører målinger under programafviklingen, så skal De være opmærksom på, at værktøjs-dataerne (længde, radius) kan anvendes enten fra de kalibrerede data eller fra den sidste **TOOL CALL**-blok (vælges med MP7411).

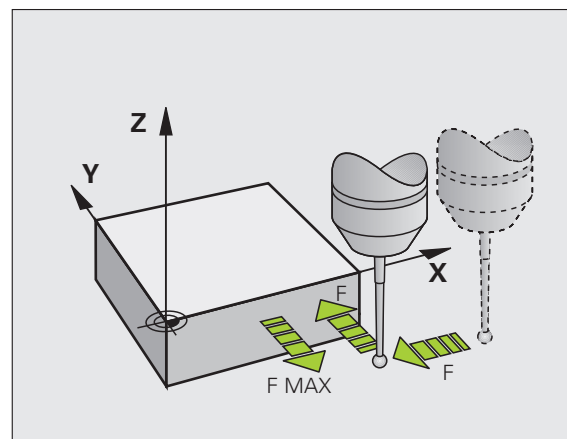
Funktionsmåde

Når TNC'en afvikler en tastsystem-cyklus, kører 3D-tastsystemet akseparallellet hen til emnet (også ved aktiv grunddrjning og ved transformeret bearbejdningsplan). Maskinfabrikanten fastlægger tast-tilspændingen i en maskin-parameter (se "Før De arbejder med tastsystem-cykler" 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 (Vej: MP6130).



Tastsystem-cykler i driftsart manuel og el. håndhjul

TNC'en stiller i driftsart manuel og el.håndhjul Håndhjul tastsystemcykler til rådighed, med hvilke De kan:

- Kalibrerer tastsystemet
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter

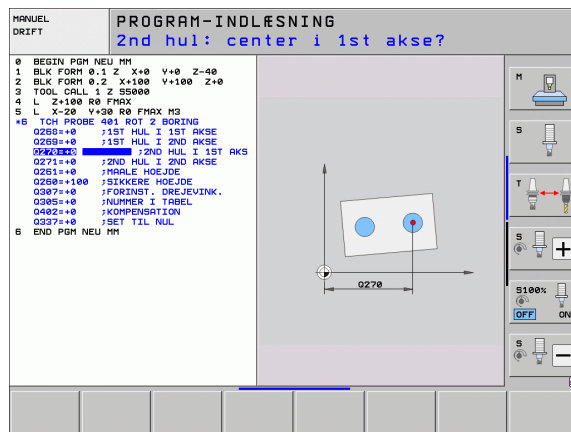
Tastsystemcykler for automatisk-drift

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. henføeringspunkt-fastlæggelse. Cykler for automatisk værktøjs-opmåling står kun til rådighed, hvis Deres maskine er forberedt til det
- ▶ Vælg cyklus, f.eks. henføeringspunkt-fastlæggelse lommemidte. TNC'en åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder TNC'en i den højre billedskærmshalvdel en grafik, i hvilken parameteren der skal indlæses vises på en lys baggrund.
- ▶ Indlæs alle de af TNC'en krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten ENT
- ▶ TNC'en afslutter dialogen, efter at De har indlæst alle de krævede data.

Målecyklus-gruppe	Softkey	Side
Cykler for automatisk registrering og kompenserung af en emne-skråflade		Side 334
Cykler for automatisk henføeringspunkt-fastlæggelse		Side 356
Cykler for automatisk emne-kontrol		Side 410
Kalkibreringscykler, specialcykler		Side 460
Cykler for automatisk kinematikopmåling		Side 476
Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)		Side 508

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. K0. FOR TS-AKSE		
Q383	=+50			2. K0. FOR TS-AKSE		
Q384	=+0			3. K0. 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 tastpunkt: MP6130

Hvis taststiften ikke udbøjes indenfor vejlængden fastlagt i MP6130, afgiver TNC'en en fejlmelding.

Sikkerheds-afstand til tastpunkt: MP6140

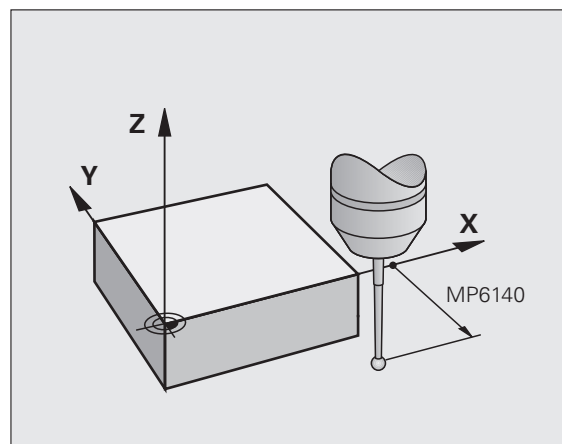
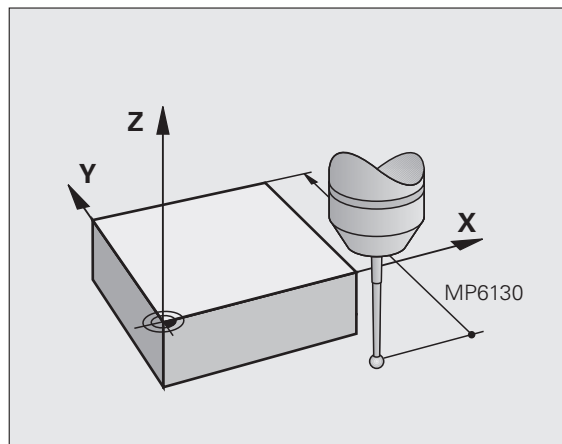
I MP6140 fastlægger De, hvor langt TNC'en skal forpositionere tastsystemet fra det definerede - hhv. af cyklus beregnede - tastpunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastsystem-cykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til maskin-parameter 6140.

Orienter et infrarødt-tastsystem på den programmerede tastretning: MP6165

For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med MP 6165 = 1 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 MP6165, så skal De kalibrere tastsystemet påny, da udbøjningsforholdene ændrer sig.



Tilgodese en grunddrejning i manuel drift: MP6166

For også i indretningsdrift at forhøje målenøjagtigheden ved tastning af enkelte positioner, kan De med MP 6166 = 1 opnå, at TNC'en ved et tastforløb tager hensyn til en aktiv grunddrejning, altså evt. kører skråt til emnet.



Funktionen skrå tastning er ikke aktiv for følgende funktioner i manuel drift:

- Kalibrering af længde
- Kalibrering af radius
- Registrere grunddrejning

Multiplum-måling: MP6170

For at forhøje målesikkerheden, kan TNC'en udføre alle tastforløb indtil tre gange efter hinanden. Afviger de målte positionsværdier for meget fra hinanden, afgiver TNC'en en fejlmelding (grænseværdi fastlagt i MP6171). 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 multiplumopmåling: MP6171

Hvis De vil gennemføre en multiplum-måling, indlæser De i MP6171 værdien, som måleværdierne må afvige fra hinanden. Overskrider måleværdiernes forskel værdien i MP6171, afgiver TNC'en en fejlmelding.

Kontakt tastsystem, tasttilspænding: MP6120

I MP6120 fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC'en skal taste emnet.

Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: MP6150

I MP6150 fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC'en forpositionerer tastsystemet, hhv. positionerer mellem målepunkter.

Kontakt tastsystem, ilgang for positioneringsbevægelser: MP6151

I MP6151 fastlægger De, om TNC'en skal positionere tastsystemet med den i MP6150 definerede tilspænding, eller i maskin-ilgang

- Indlæseværdi = 0: Positionere med tilspændingen fra MP6150
- Indlæseværdi = 1: Forpositionere med ilgang

KinematikOpt, tolerancegrænse for optimering af funktion: MP6600

I **MP6600** Fastlægger De tolerancegrænsen, fra hvilken TNC'en i funktion optimering skal give et tip, når de fremskaffede kinematikdata ligger over denne grænseværdi. Forindstilling: 0.05 Jo større maskinen er, desto større værdier vælges

- Indlæseområde: 0.001 til 0.999

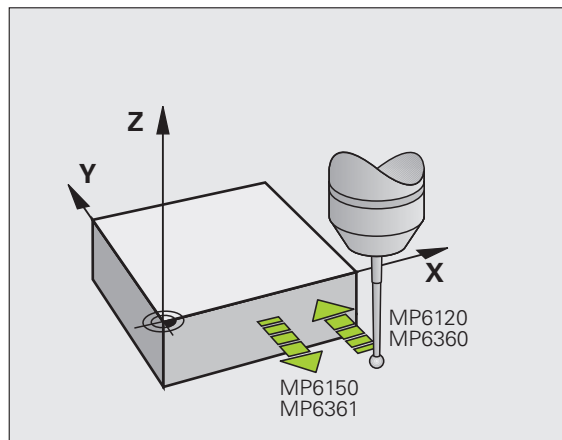
KinematikOpt, tilladte afvigelse for kalibreringskugleradius: MP6601

I **MP6601** fastlægger De den maksimalt tilladte afvigelse fra den af cyklen automatisk målte kalibreringskugleradius fra den indlæste cyklusparameter.

- Indlæseområde: 0.01 til 0.1

TNC'en beregner kalibreringskugleradius ved alle målepunkter to gange for hver 5 tastpunkter. Er radius større end $Q407 + MP6601$ så følger en fejlmelding, da der så bliver gået ud fra en tilsmudsning.

Er den af TNC'en fremskaffede radius mindre end $5 * (Q407 - MP6601)$, så afgiver TNC'en ligeledes 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, at ved cyklus-start bliver korrektur-data (længde, radius) aktive enten fra de kalibrerede data eller fra den sidste TOOL-CALL- blok (valg over MP7411, se brugerhåndbogen for for iTNC530, "Generelle brugerparametre").

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





14

**Tastsystemcykler:
Automatisk
fremskaffelse af skrå
emneflade**



14.1 Grundlaget

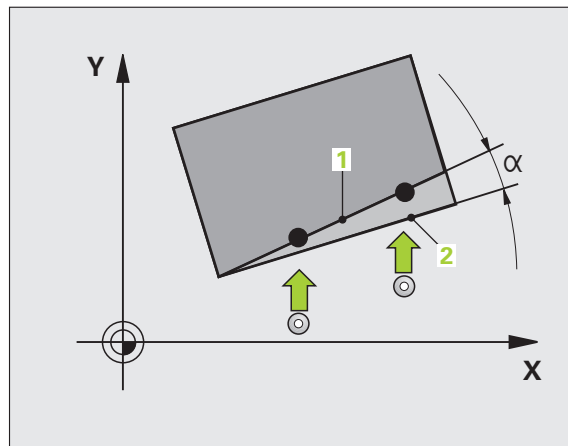
Oversigt

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 336
401 ROT 2 BORINGER Automatisk registrering med to borer, kompensation med funktion grunddrejning		Side 339
402 ROT 2 TAPPE Automatisk registrering med to tappe, kompensation med funktion grunddrejning		Side 342
403 ROT MED DREJEAKSE Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion rundbordsdrejning		Side 345
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 350
404 FASTLÆG GRUNDDREJNING Fastlæg en vilkårlig grunddrejning		Side 349

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**.



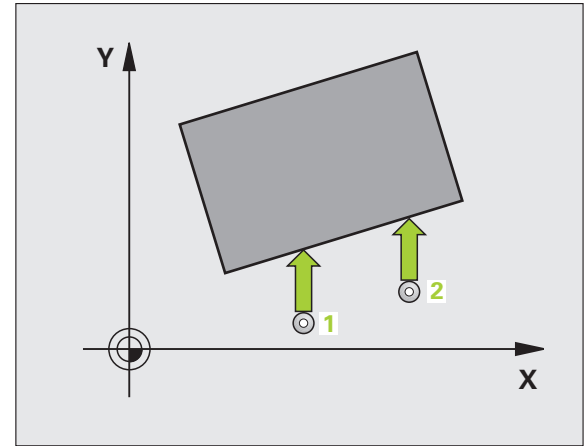
14.1 Grundlaget

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til det programmerede tastpunkt **1**. TNC'en forskyder hermed tastsystemet med sikkerhedsafstanden imod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120)
- 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!



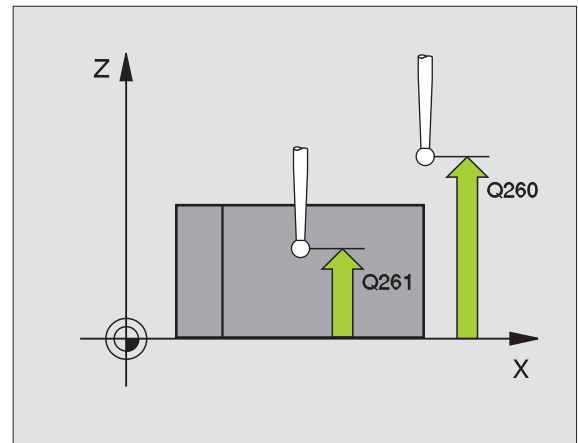
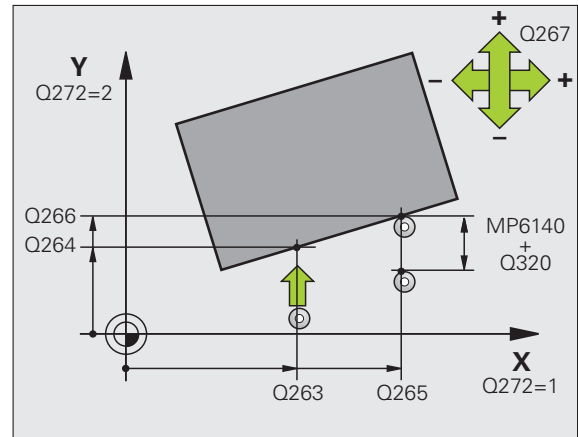
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC'en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

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 bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
1: Hovedakse = måleakse
2: Sideakse = måleakse
- ▶ **Kørselsretning 1 Q267:** Retningen, i hvilken tastsystemet skal køre til emnet:
-1: Kørselsretning negativ
+1: Kørselsretning positiv
- ▶ **Måle højde i tastsystem-aksen Q261 (absolut):** Koordinat 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 MP6140. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres til målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres til sikker højde
Alternativ **PREDEF**
- **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 tabel** 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

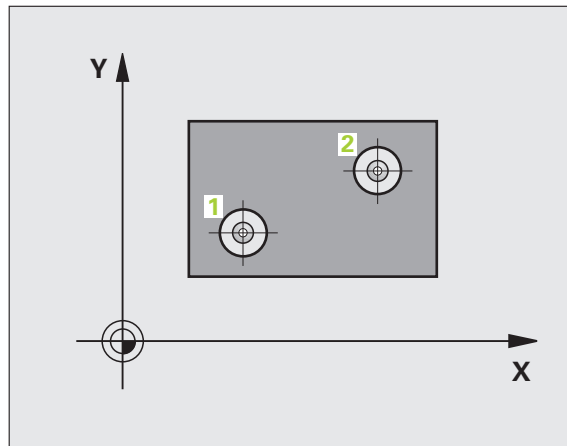
5 TCH PROBE 400 GRUNDDREJNING	
Q263=+10	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+3.5	;1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+25	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+8	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=2	;MÅLEAKSE
Q267=+1	;KØRSELSRETNING
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL S. HØJDE
Q307=0	;FORINDST. GRUNDDR.
Q305=0	;NR. I TABELLEN

14.3 GRUNDDREJNING med to borer (cyklus 401, DIN/ISO: G401)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 401 registrerer midtpunktet af to borer. 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 fra spalte MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
- 5 Til slut kører TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den registrerede grunddrejning



Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC'en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

Denne tastsystem-cyklus er ikke tilladt med aktiv funktion transformere bearbejdningsplan.

Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender TNC'en automatisk følgende drejeakser:

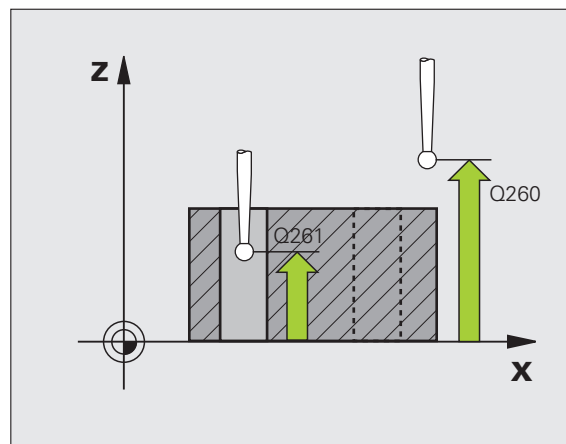
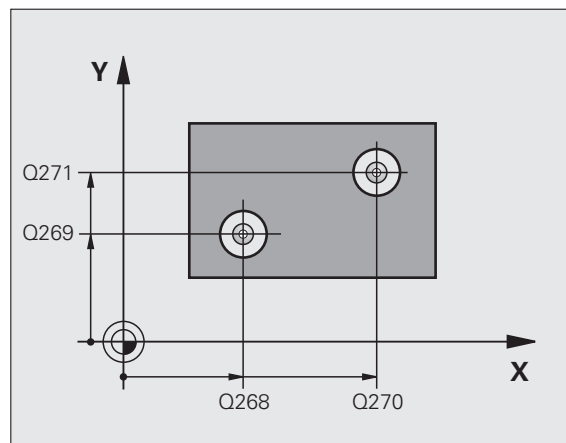
- C med værktøjs-akse Z
- B med værktøjsakse-akse Y
- A med værktøjs-akse X



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
- ▶ **Målehhøjde 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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 tabel 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 sætte 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

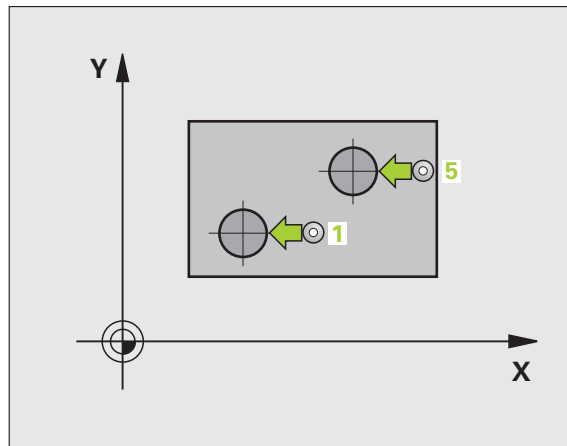


14.4 GRUNDDREJNING med to tappe (tastsystem-cyklus 402, DIN/ISO: G402)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunktet **1** for den første tap.
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste **målehøjde 1** og registrerer med fire tastninger det første tap-midtpunkt. Mellem de hver gang med 90° forskudte tastpunkter kører tastsystemet på en cirkelbue
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til tastpunktet **5** for den anden tap
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste **målehøjde 2** og registrerer med fire tastninger det andet tap-midtpunkt
- 5 Til slut kører TNC'en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den 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.

Denne tastsystem-cyklus er ikke tilladt med aktiv funktion transformere bearbejdningsplan.

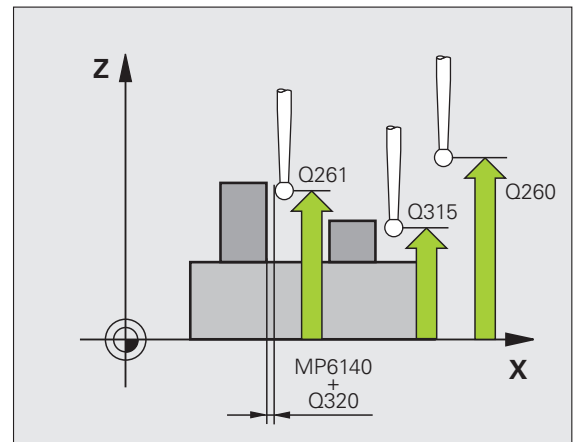
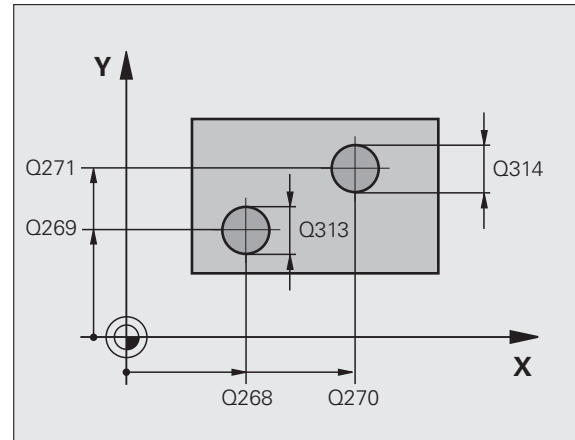
Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender TNC'en automatisk følgende drejeakser:

- 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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



- ▶ **Kør til sikker højde Q301:** Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres til målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres til sikker højde
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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 opette 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 sætte 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

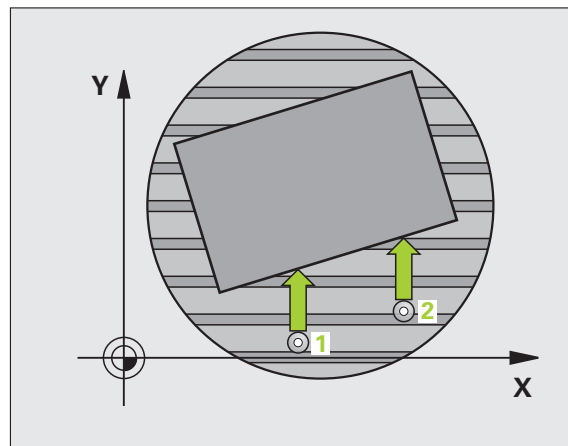
14.5 GRUNDDREJNING

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til det programmerede tastpunkt **1**. TNC'en forskyder hermed tastsystemet med sikkerhedsafstanden imod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120)
- 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 kan De nu også anvende med aktiv funktion "transformere bearbejdningsplan". Pas på at De har tilstrækkelig stor **sikker højde**, så at ved afsluttende positionering af drejeaksen ingen kollisioner kan opstå!

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.

Rækkefølgen af antastpunkterne påvirker den fremskaffede kompensationsvinkel. Vær opmærksom på, at koordinaterne til tastpunkt **1** i aksens vinkelret på tastretningen er mindre end koordinaterne til tastpunkt **2**.

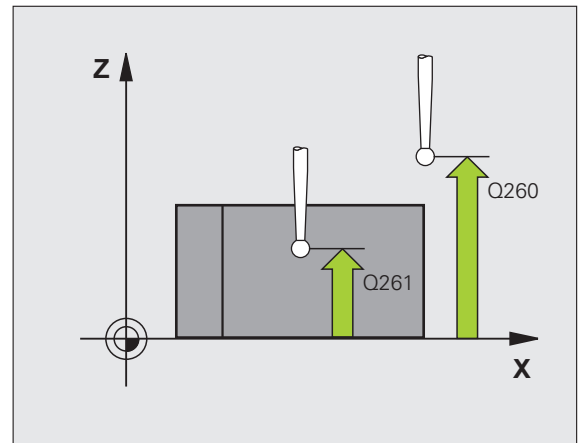
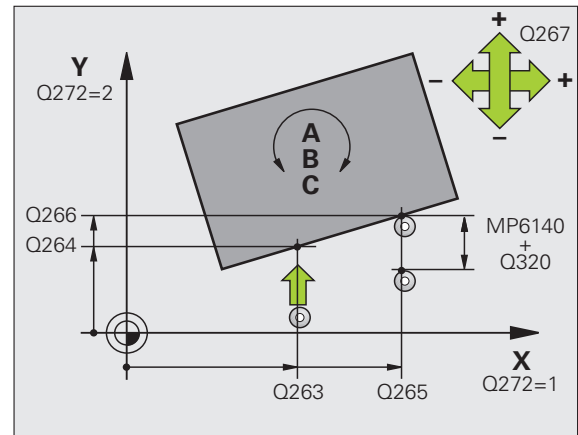
TNC gemmer den fremskaffede vinkel også i parameter **Q150**.

For at lade udligningsaksen automatisk bestemme af cyklus, skal en kinematikbeskrivelse i TNC'en ligge bagved.

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 MP6140. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**



- **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 alternativt **PREDEF**
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres til målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres til sikker højde
- **Akse for udligningsbevægelse** Q312: Fastlæg, med hvilken drejeakse TNC'en skal kompensere den målte skråflade. Anbefaling: Automatikmodus **0** anvend:
0: Automatikfunktion, TNC'en fremskaffer ved hjælp af den aktive drejeaksepositionen og tasteaksen automatisk aksen for udligningsbevægelsen
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 sætte 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 vinkel i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen skal gemmes:
0: Skrive den fremskaffede vinkel som en nulpunkt-forskydning i den aktive nulpunkt-tabel.
Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
1: Skrive den fremskaffede vinkel i preset-tabellen.
Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (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	ROT	MED	C-AKSE
Q263	=+25					;1. PUNKT 1. AKSE
Q264	=+10					;1. PUNKT 2. AKSE
Q265	=+40					;2. PUNKT 1. AKSE
Q266	=+17					;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
Q312	=0					;UDJÆVNINGSAKSE
Q337	=0					;NULSTILLE
Q305	=1					;NR. I TABELLEN
Q303	=+1					;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q380	=+0					;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.

Eksempel: NC-blokke

```
5 TCH PROBE 404 GRUNDDREJNING
```

```
Q307=+0 ;FORINDST. GRUNDDR.
```

```
Q305=1 ;NR. I TABELLEN
```

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/nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme den definerede grunddrejning.
Indlæseområde 0 til 2999



14.7 Oprette skråflade for et emne med C-aksen (tastsystem-cyklus 405, DIN/ISO: G405)

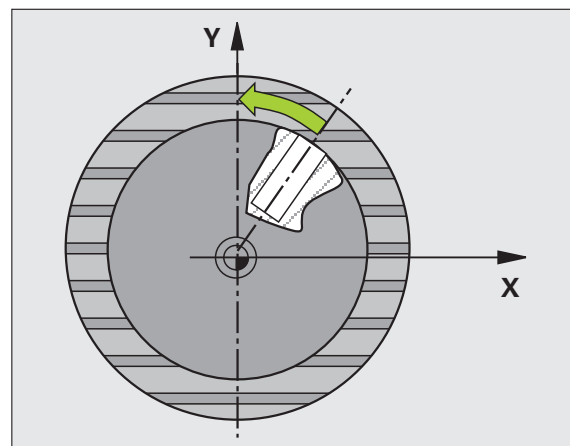
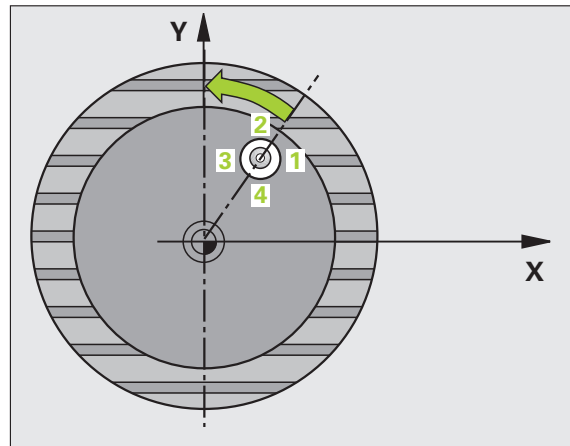
Cyklusafvikling

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
- 3 Herefter kører tastsystemet cirkulært, enten på målehøjden eller på 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.

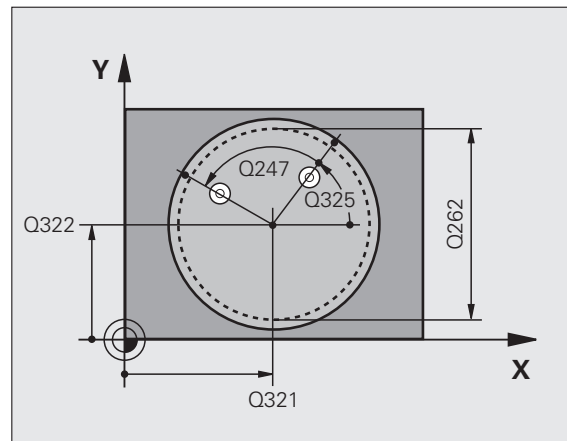
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en cirkelmidtpunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.



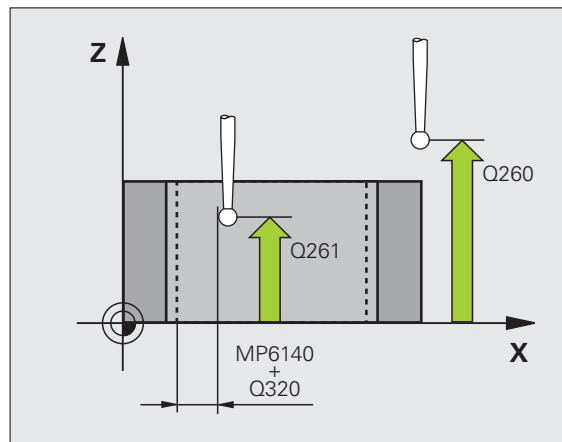
Cyklusparameter



- ▶ **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 rund 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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **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 alternativt **PREDEF**
- **Kør til sikker højde Q301:** Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres til målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres til sikker højde
Alternativ **PREDEF**
- **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

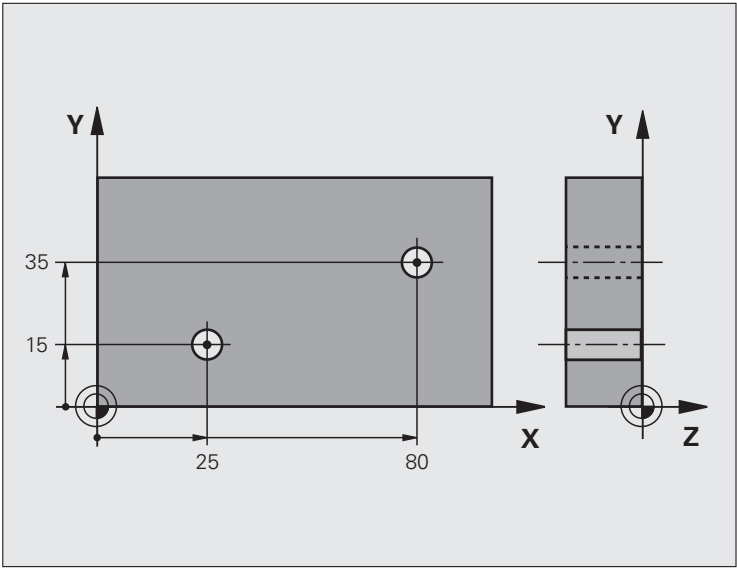


Eksempel: NC-blokke

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

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 359
409 HENF.PKT. MIDTE TRIN Bredde af et trin måles udvendig, sæt midten af trinnet som henf.punkt		Side 363
410 HEN.PKT INDV.FIRKANT Måling af længde og bredde indvendig i en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt		Side 366
411 HENF.PKT UDV.FIRKANT Måling af længde og bredde udvendig på en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt		Side 370
412 HENF.PKT INDV.KREDS Mål indvendigt fire vilkårlige cirkelpunkter, sæt cirkelcentrum som henf.punkt		Side 374
413 HENF.PKT UDV.KREDS Måle fire vilkårlige cirkelpunkter udvendigt, sæt cirkelcentrum som henf.punkt		Side 378
414 HENF.PKT UDV.HJØRNE Måle to retlinier udvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt		Side 382
415 HENF.PKT INDV.HJØRNE Måle to retlinier indvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt		Side 387
416 HENF.PKT HULKREDS-MIDTE (2. softkey-plan) Mål tre vilkårlige borer i hulkredsen, sæt hulkreds-midten som henf.punkt		Side 391
417 HENF.PKT TS.-AKSE (2. softkey-plan) Mål en vilkårlig position i tastsystem-aksen og sæt det som henf.punkt		Side 395



Cyklus	Softkey	Side
418 HENF.PKT 4 BORINGER (2. softkey-plan) Måling altid af 2 boringer over kors, sæt skæringspunktet for forbindelsesretlinierne som henf.punkt		Side 397
419 HENF.PKT ENKELT AKSE (2. softkey-plan) Mål en vilkårlig position i en valgbar akse og sæt det som henf.punkt		Side 401

Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse



De kan også afvikle tastsystem-cyklerne 408 til 419 med aktiv rotation (grunddrejning eller cyklus 10).

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 eller W	X og Y
Y eller V	Z og X
X eller U	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.

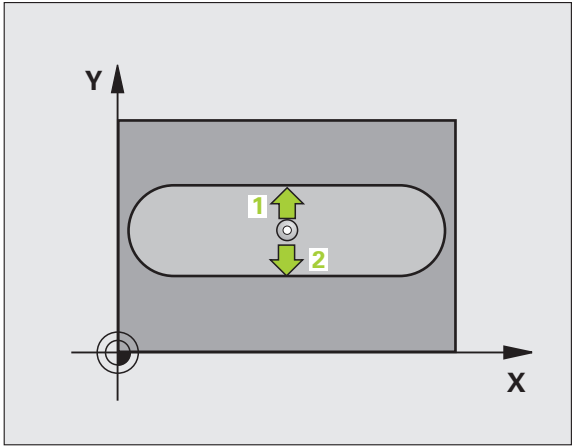
15.2 HENFØRINGSPUNKT MIDT I NOT (cyklus 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-funktion)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt 1. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120)
- 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 358) 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**.

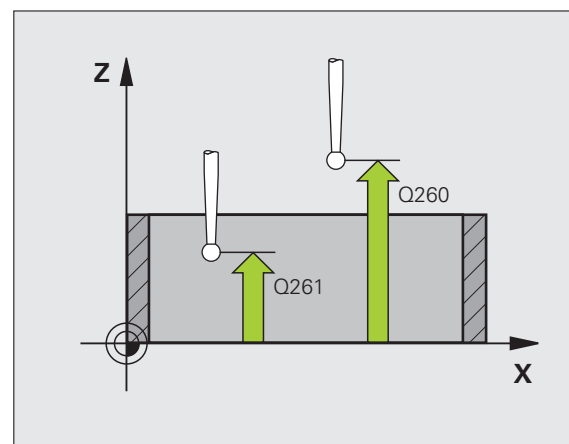
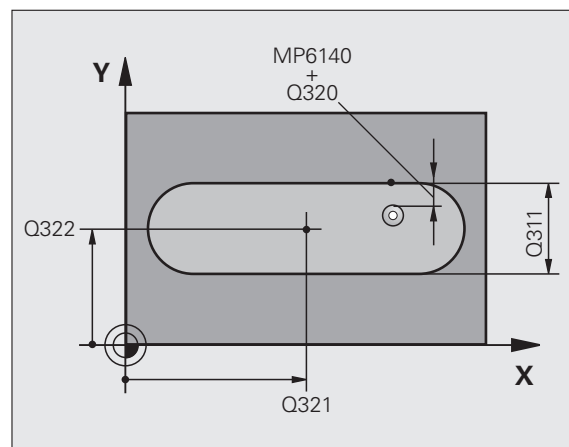
Hvis notbredden og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC'en altid gående ud fra notens midte. Mellem de to målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

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
- ▶ **Måle højde 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 MP6140. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



- **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
 Alternativ **PREDEF**
- **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 henføringsspunkt** 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 henføringsspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
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	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, FCL 3-funktion)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120)
- 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 358) 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

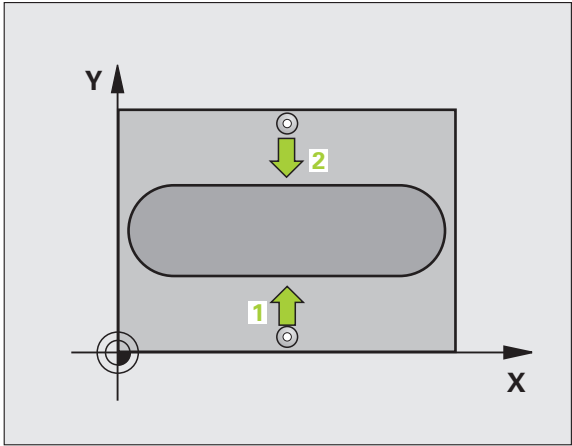
Pas på ved programmeringen!



Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De trinbredden hellere for **stor**.

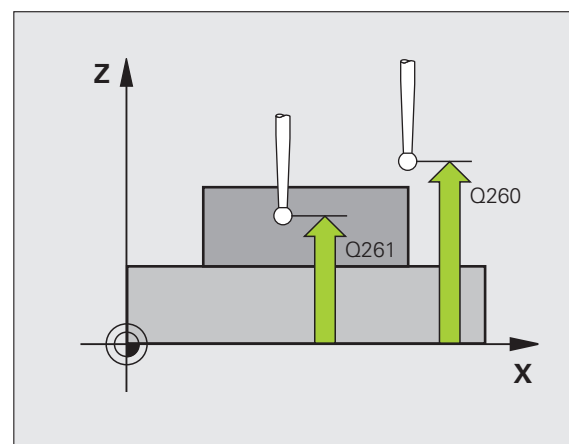
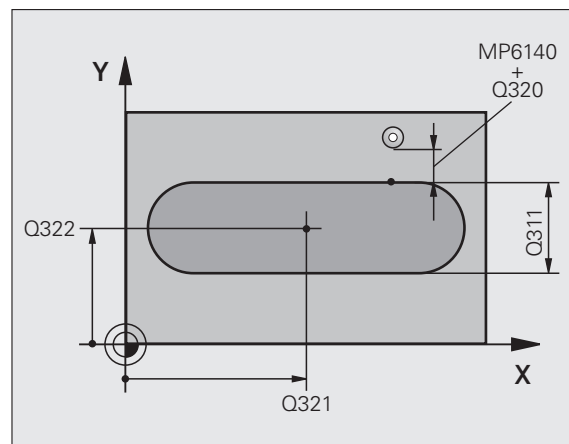
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.



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
- ▶ **Måle højde 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 MP6140. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 henføringspunkt 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	



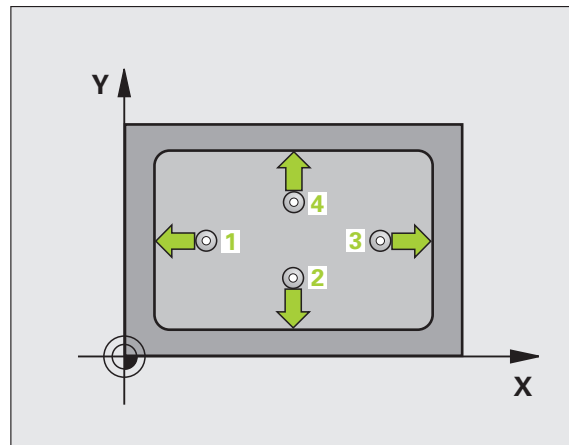
15.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDV. (cyklus 410, DIN/ISO: G410)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120)
- 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 358)
- 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**.

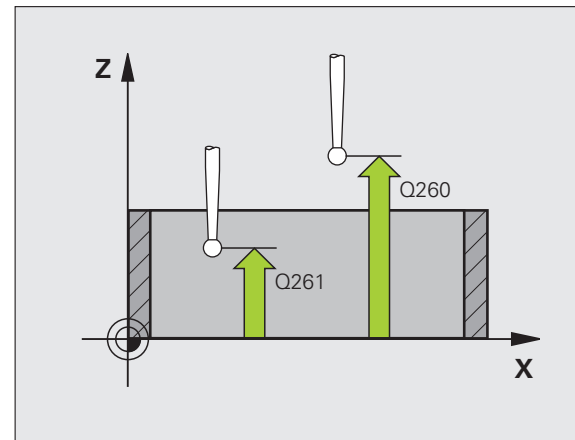
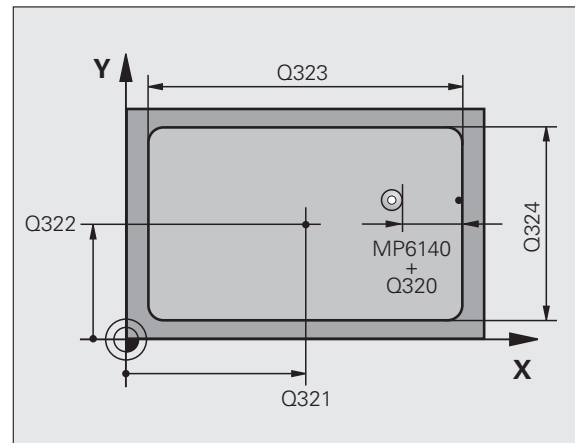
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC'en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

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
- ▶ **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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



- ▶ **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
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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 henføningspunkt 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 henføningspunkt 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 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 358)
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 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



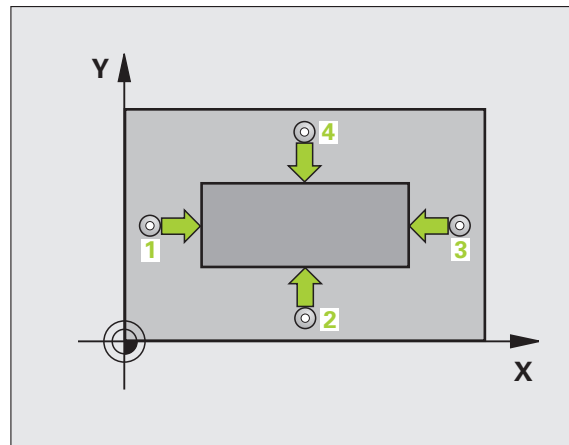
15.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDV. (cyklus 411, DIN/ISO: G411)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120)
- 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 358)
- 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!

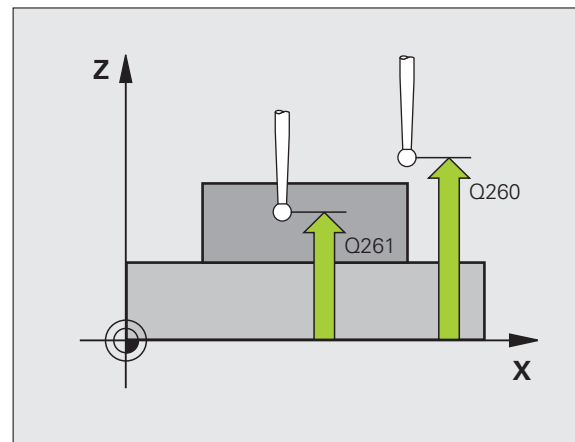
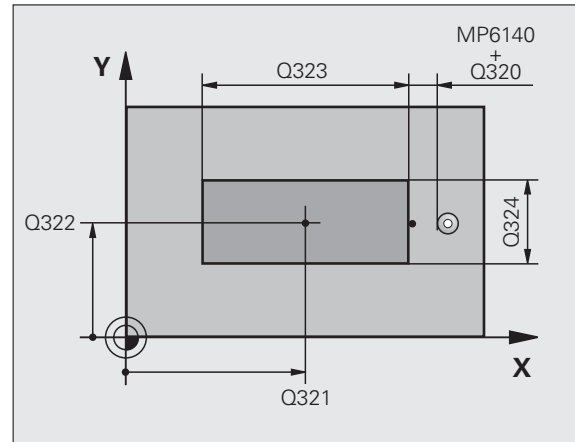
For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De den 1. og 2. Side-længde af lommen helst for **lille**.

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 kuglecenter (=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 MP6140. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



- ▶ **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
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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 358)
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



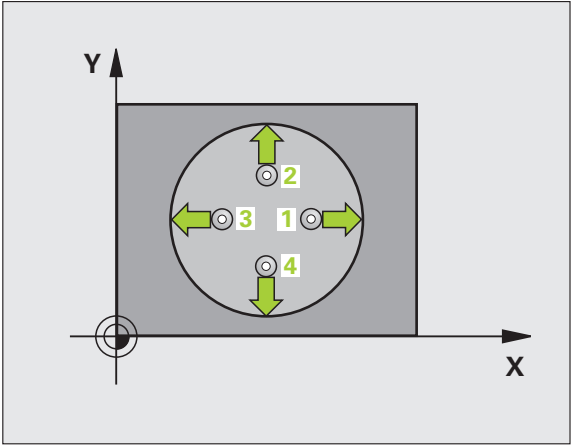
15.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDV. (cyklus 412, DIN/ISO: G412)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120). 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 358) 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.

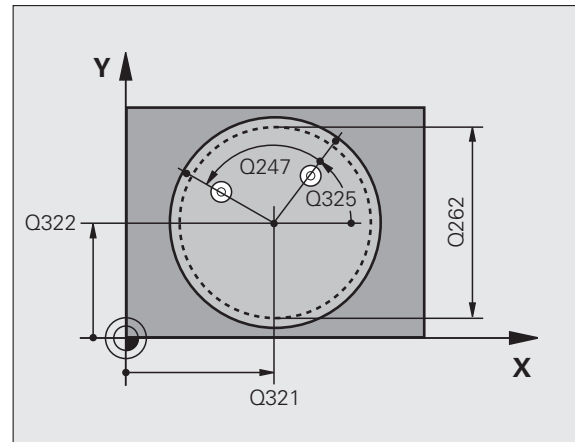
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

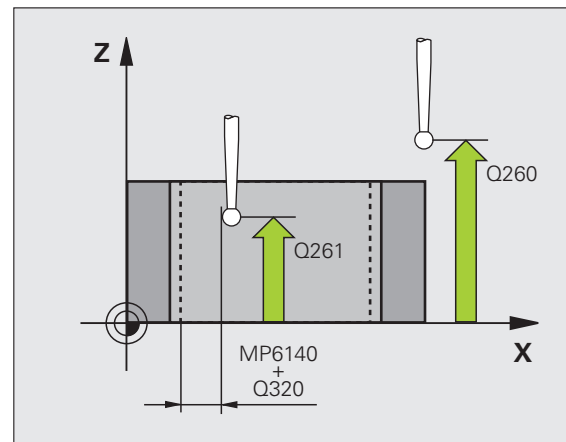
Cyklusparameter



- ▶ **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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Kør til sikker højde Q301**: Fastlæg, hvorledes tastsystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Mellem målepunkterne køres til målehøjde
1: Mellem målepunkterne køres i sikker højde
Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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 henføringspunkt 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 henføringspunkt 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 henføringspunkt 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 henføringspunkt" på side 358)
0: Skriv det fremskaffede henføringspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
1: Skriv det fremskaffede henføringspunkt 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 henføringsspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120). 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 henføringsspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringsspunkt" på side 358) 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!

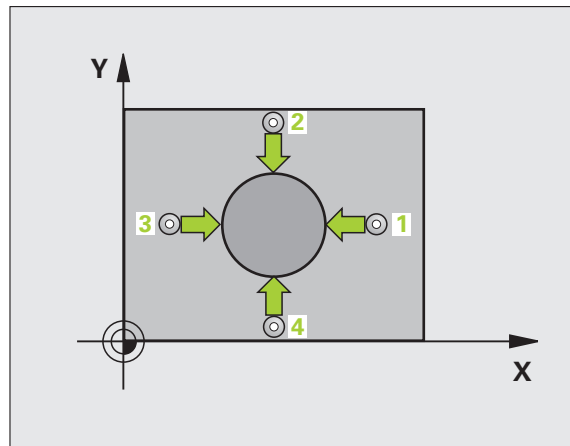


Pas på kollisionsfare!

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.

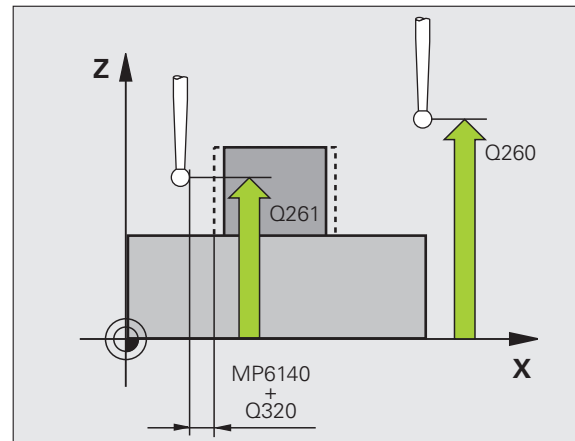
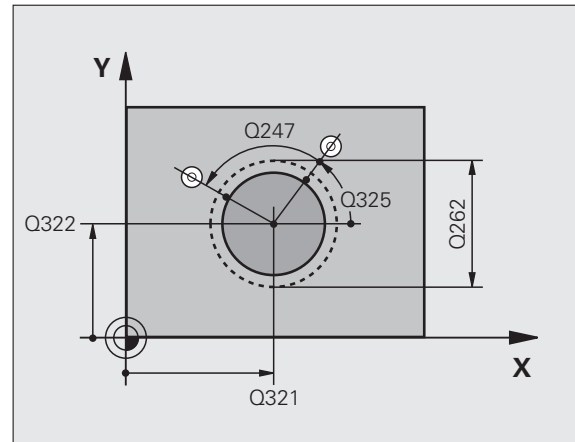
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en henføringsspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.



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 MP6140. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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 henføringsspunkt er i tappens midte. Indlæseområde 0 til 2999



- ▶ **Nyt henføringsspunkt 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 henføringsspunkt 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 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 358)
 0: Skriv det fremskaffede henføringsspunkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-kordinatsystem.
 1: Skriv det fremskaffede henføringsspunkt i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-kordinatsystemet (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
- **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



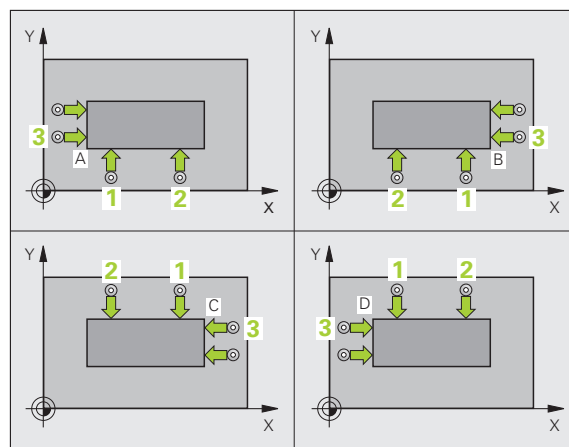
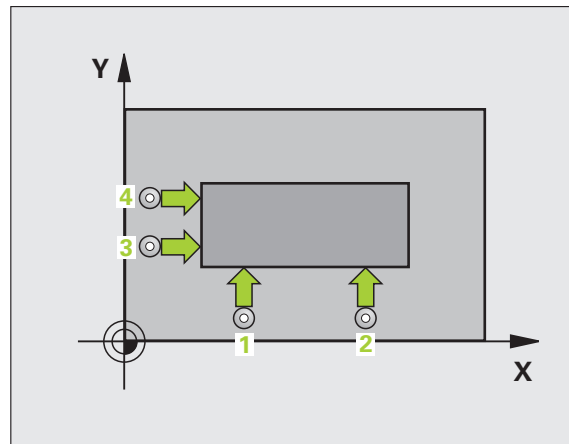
15.8 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE UDV. (cyklus 414, DIN/ISO: G414)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 414 registrerer skæringspunktet af to retlinier og fastlægger dette skæringspunkt som henføringsspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) 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 (MP6120). TNC'en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af det programmerede 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 henføringsspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringsspunkt" på side 358) 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!

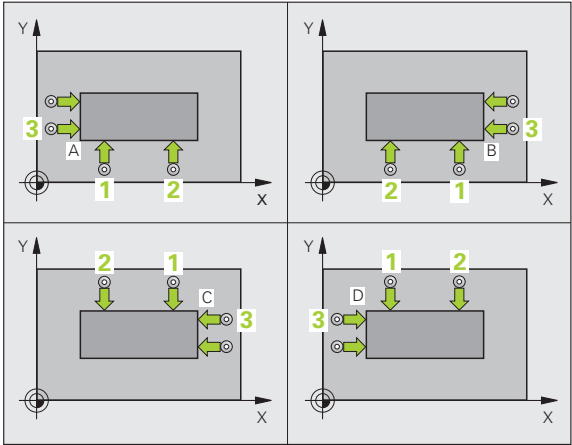


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tast-system-aksen.

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).

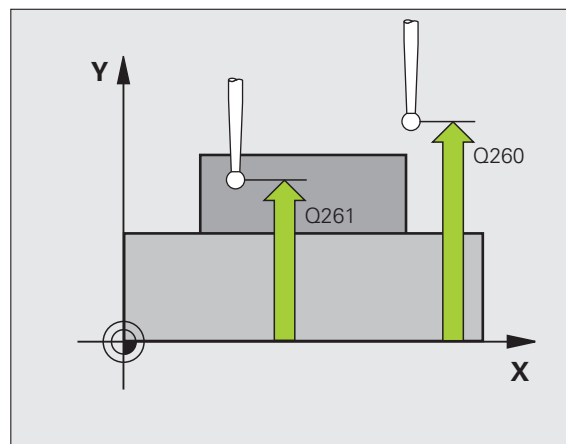
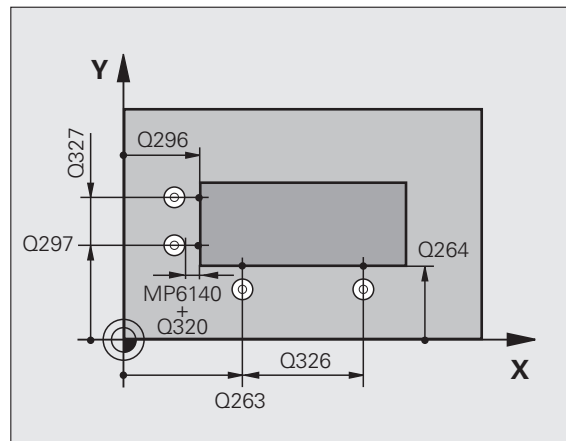
Hjørne	X-koordinat	Y-koordinat
A	Punkt 1 større end punkt 3	Punkt 1 mindre end punkt 3
B	Punkt 1 mindre end punkt 3	Punkt 1 mindre end punkt 3
C	Punkt 1 mindre end punkt 3	Punkt 1 større end punkt 3
D	Punkt 1 større end punkt 3	Punkt 1 større end punkt 3



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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



- ▶ **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
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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 henføningspunkt er i hjørnet Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføningspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal lægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføningspunkt 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 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 358)
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 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

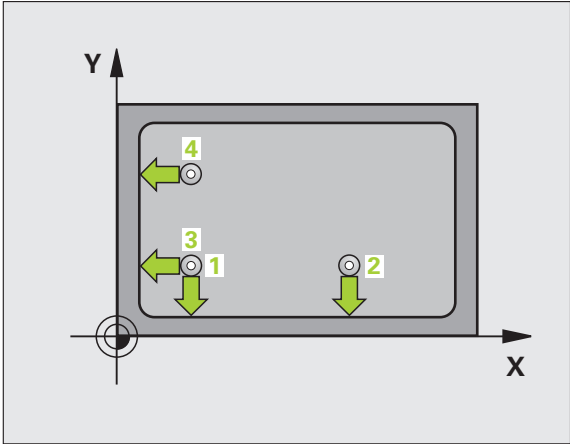
15.9 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE INDV. (cyklus 415, DIN/ISO: G415)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) 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 (MP6120). Tast-retningen giver sig ud fra hjørnenumeret
- 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 358) 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!



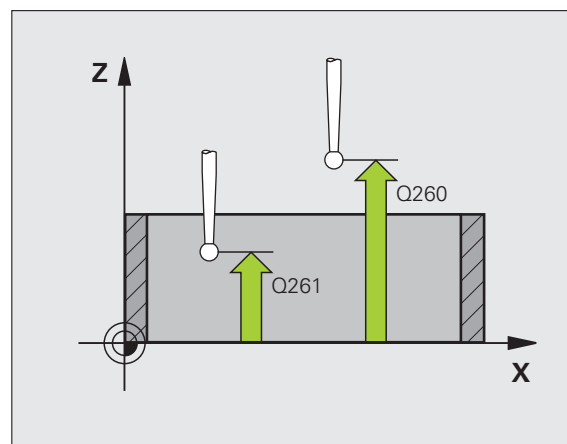
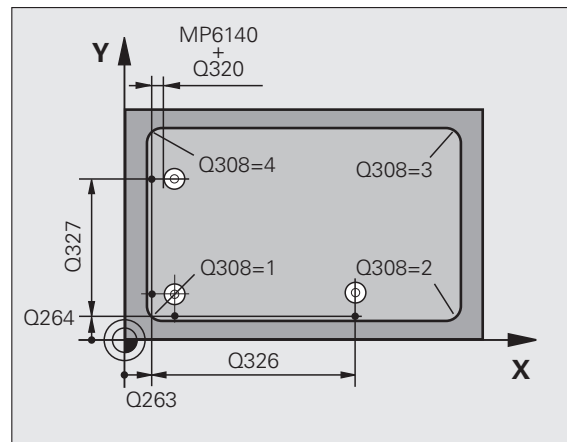
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

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
- ▶ **Måle højde 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 MP6140. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



- ▶ **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
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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 358)
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		

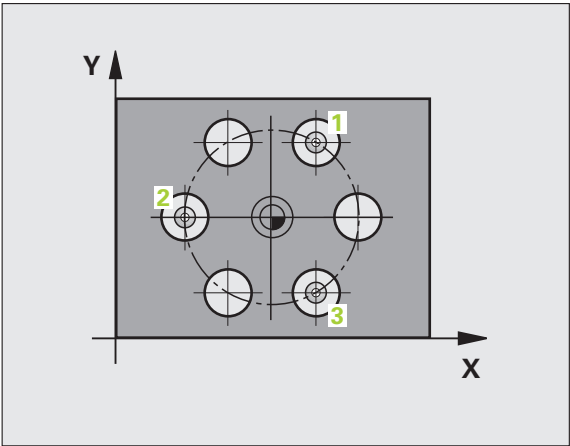
15.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 416 beregner midtpunktet for en hulcirkel ved måling af tre boringer og fastlægger dette centrum som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra spalte MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
- 5 Herefter kører tastsystemet tilbage 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 358) 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!

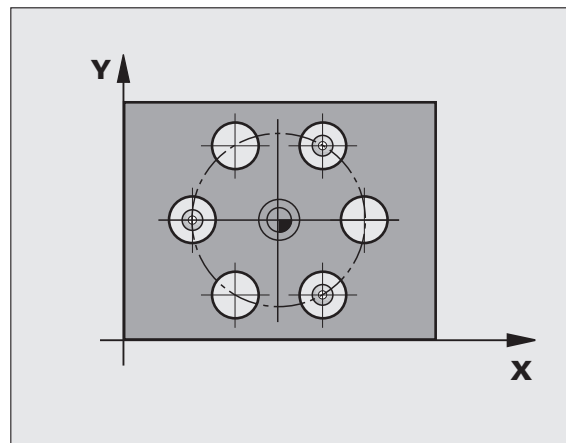
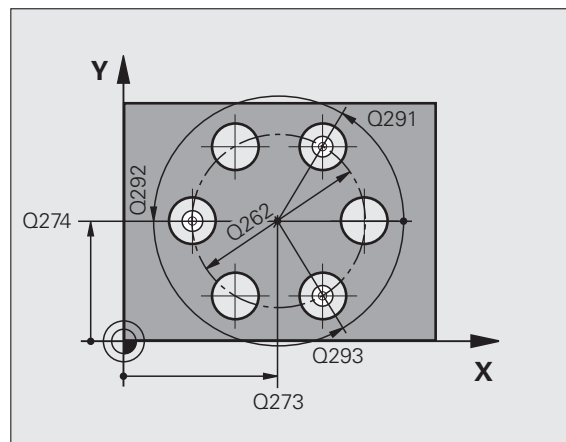


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

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): Polarkoordinatvinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Vinkel 2. Boring Q292** (absolut): Polarkoordinatvinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Vinkel 3. Boring Q293** (absolut): Polarkoordinatvinkel 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 alternativt **PREDEF**



- ▶ **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne til hulkirke midten. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henføningspunkt er i hulkreds-midten Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføningspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede hulkirke-midte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Nyt henføningspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC'en skal lægge den fremskaffede hulkirke-midte. 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 358)
 - 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
- **Sikkerheds-afstand Q320 (inkremental):** Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til MP6140 og kun ved tastning af henføringsspunktet i tastsystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**

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.

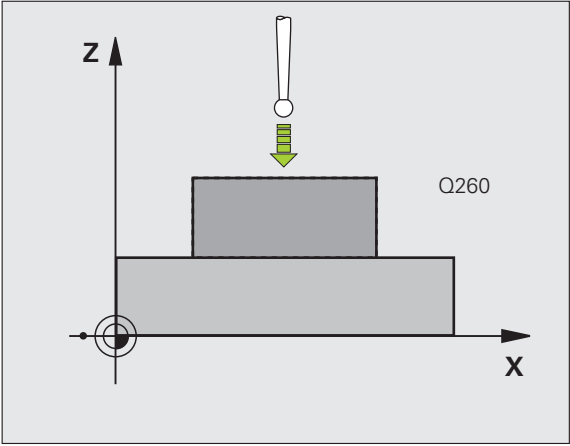
- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til det programmerede tastpunkt 1. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerhedsafstanden i retning af den positive tastsystem-akse
- 2 Herefter kører tastsystemet 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 358) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter

Parameter-nummer	Betydning
Q160	Akt.-værdi for det målte punkt

Pas på ved programmeringen!



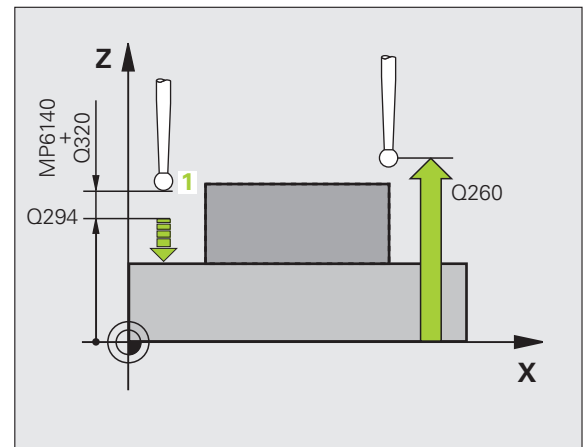
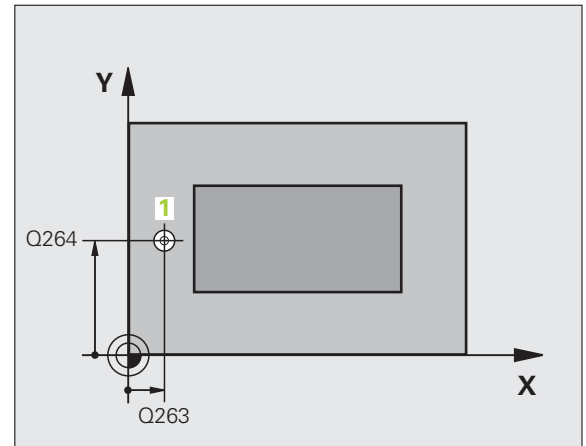
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen. TNC'en fastlægger så i denne akse henføringspunktet.



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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 henføringssystem er på den tastede flade Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføringssystem TS-akse Q333 (absolut):** Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringssystemet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Måleværdi-overdragelse (0,1) Q303:** Fastlægge, om det fremskaffede henføringssystem 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 henføringssystem" på side 358)
 - 0: Skriv det fremskaffede henføringssystem i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem.
 - 1: Skriv det fremskaffede henføringssystem 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	

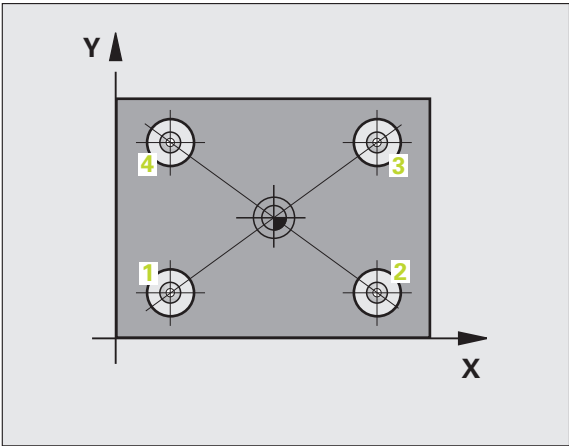
15.12 HENFØRINGSPUNKT I MIDTEN AF 4 BORINGER (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 418 beregner skæringspunktet for forbindelseslinierne mellem hver to borings-midtpunkter og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC'en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) 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 henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Gemme beregnet henføringspunkt" på side 358) TNC'en beregner henføringspunktet 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!

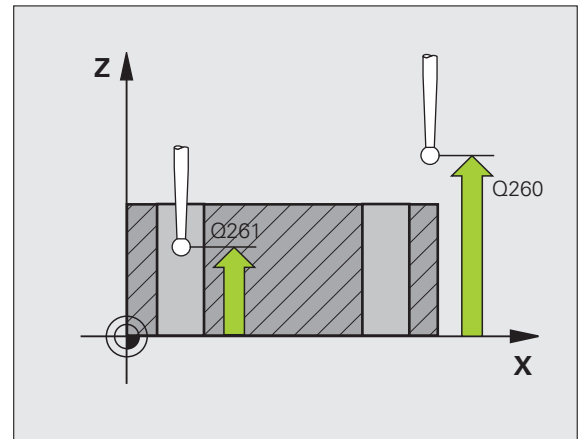
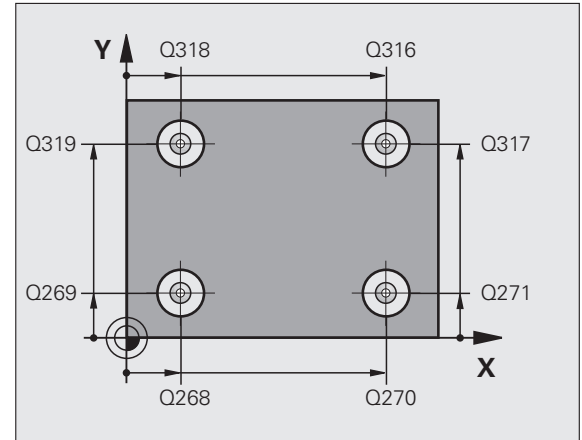


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklusparameter



- ▶ **1 Midte 1. Akse Q268 (absolut):** Midtpunkt af den 1. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **1 Midte 2. Akse Q269 (absolut):** Midtpunkt af den 1. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2 Midte 1. Akse Q270 (absolut):** Midtpunkt af den 2. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **2 Midte 2. Akse Q271 (absolut):** Midtpunkt af den 2. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **3 Midte 1. Akse Q316 (absolut):** Midtpunkt af den 3. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **3 Midte 2. Akse Q317 (absolut):** Midtpunkt af den 3. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **4 Midte 1. Akse Q318 (absolut):** Midtpunkt af den 4. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **4 Midte 2. Akse Q319 (absolut):** Midtpunkt af den 4. boring i hovedaksen 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 alternativt **PREDEF**



- ▶ **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 henføringsspunkt er i skæringspunktet for forbindelseslinierne Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføringsspunkt 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 henføringsspunkt 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 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 358)
 - 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 henføringspunktet i tastsystem-aksen:
0: Ikke fastlægge henføringspunkt i tastsystem-akse
1: Fastlægge henføringspunkt i tastsystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse Q382 (absolut):**
Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet 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 henføringspunktet 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 henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt TS-akse Q333 (absolut):**
Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringspunktet. 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		

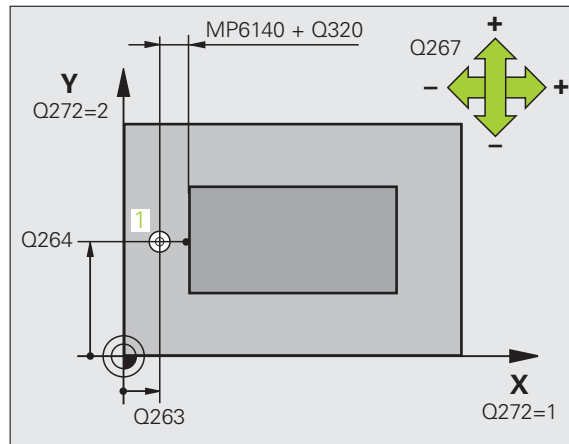


15.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (cyklus 419, DIN/ISO: G419)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til det programmerede tastpunkt 1. TNC'en forskyder herved tastsystemet med sikkerhedsafstanden 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 358)



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).

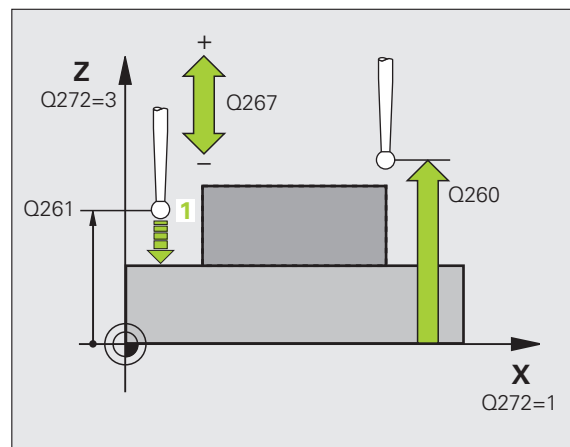
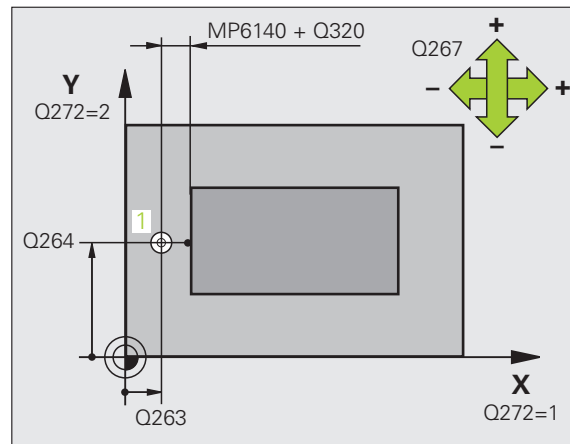


Cyklusparameter



- ▶ **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
- ▶ **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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Måleakse (1...3: 1=hovedakse) Q272:** Aksen, i hvilken målingen skal ske:
 - 1:** Hovedakse = måleakse
 - 2:** Sideakse = måleakse
 - 3:** Tastsystem-akse = måleakse

Akseopdelinger		
Aktiv tastsystem-akse: Q272= 3	Tilhørende hovedakse: Q272 = 1	Tilhørende sideakse: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

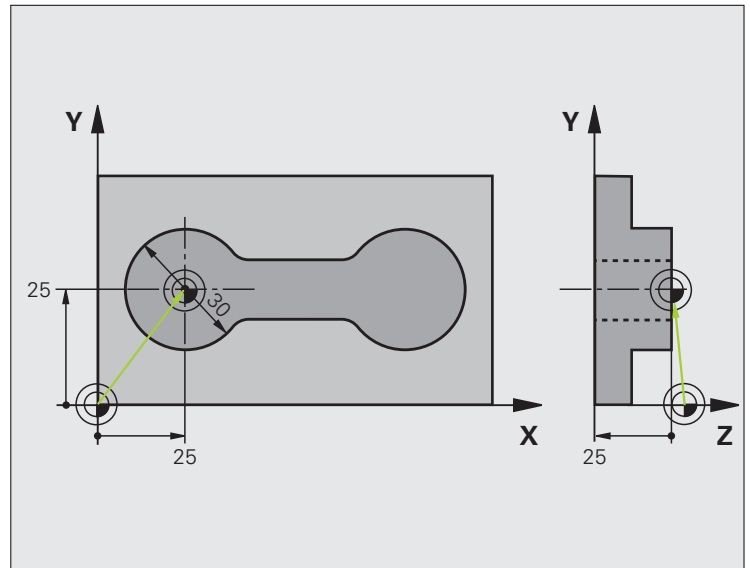


- ▶ **Kørselsretning** Q267: Retningen, i hvilken tastsystemet skal køre til emnet:
-1: Kørselsretning negativ
+1: Kørselsretning positiv
- ▶ **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC'en skal gemme koordinaterne. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC'en automatisk displayet således, at det nye henføringsspunkt er på den tastede flade Indlæseområde 0 til 2999
- ▶ **Nyt henføringsspunkt** Q333 (absolut): Koordinater, på hvilke TNC'en skal fastlægge henføringsspunktet. 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! Se "Gemme beregnet henføringsspunkt", side 358
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).

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**

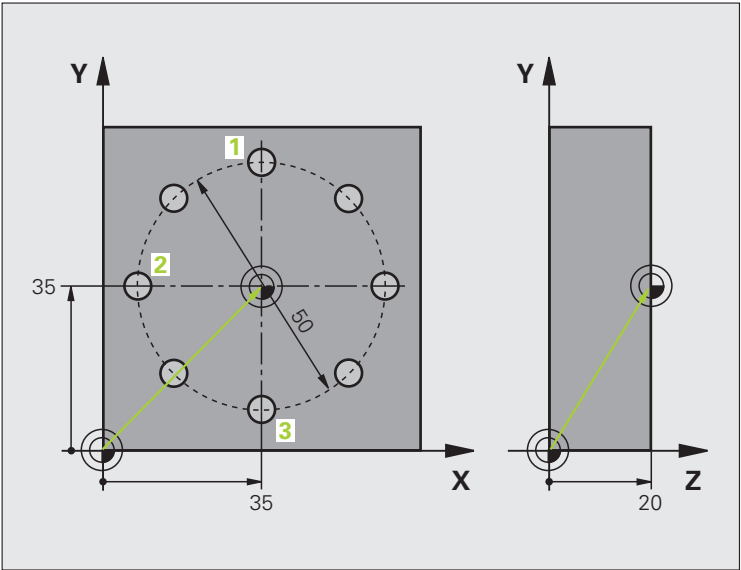
Kald værktøj 0 for fastlæggelse af tastsystem-akse

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 MP6140
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	Antallet af målepunkter
Q365=1 ;KØRSELSART	Positionør på cirkelbuer eller retlinier til næste tastpunkt
3 CALL PGM 35K47	Kalde 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.



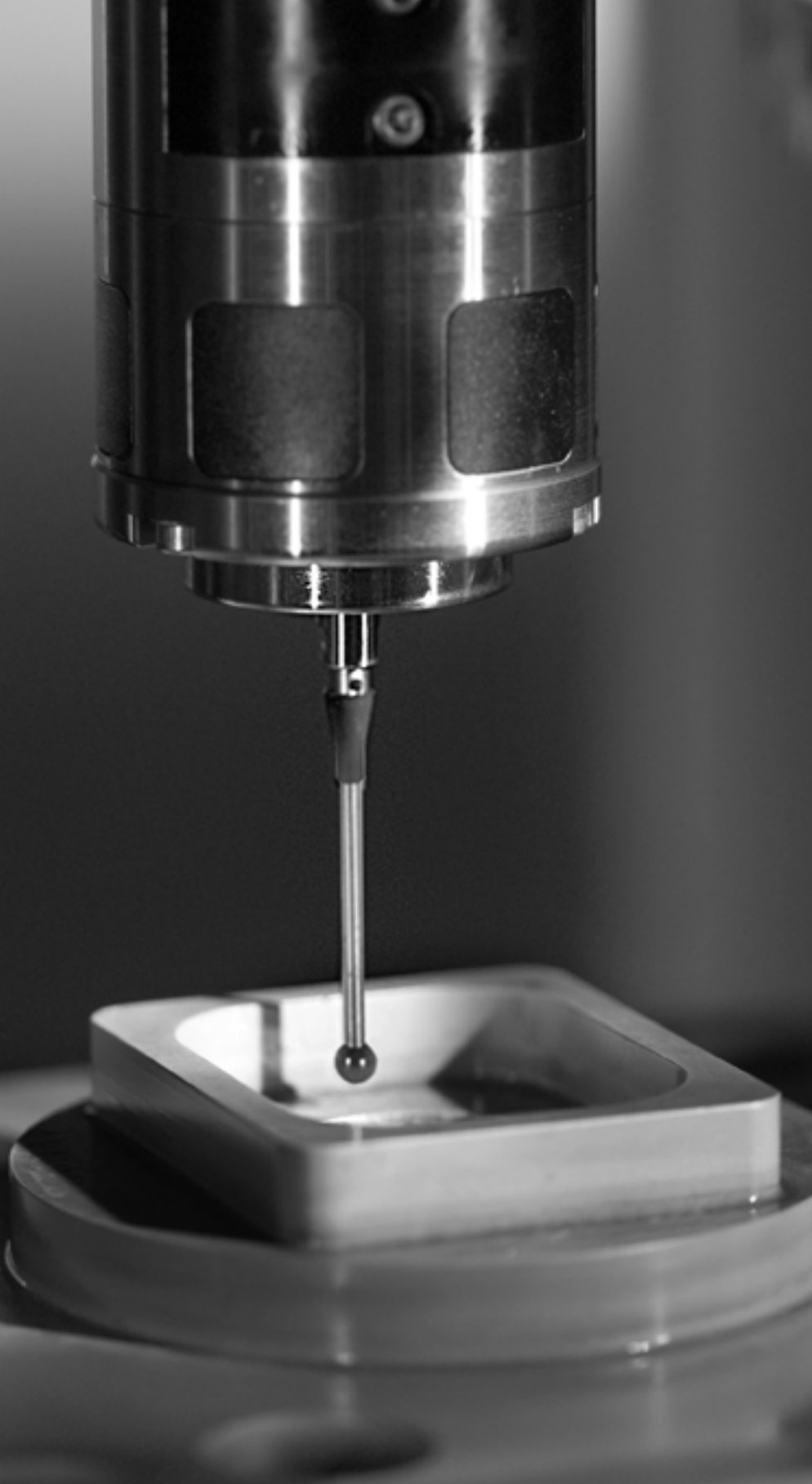
0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Kald værktøj 0 for fastlæggelse af tastsystem-akse
2 TCH PROBE 417 HENF.PKT TS.-AKSE	Cyklus-definition for henf.punkt-fastlæggelse i tastsystem-akse
Q263=+7.5 ;1. PUNKT 1. AKSE	Tastpunkt: X-koordinat
Q264=+7.5 ;1. PUNKT 2. AKSE	Tastpunkt: Y-koordinat
Q294=+25 ;1. PUNKT 3. AKSE	Tastpunkt: Z-koordinat
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.	Yderligere sikkerheds-afstand til MP6140
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. FOR TS-AKSE	Uden funktion
Q383=+0 ;2. KØ. FOR TS-AKSE	Uden funktion
Q384=+0 ;3. KØ. FOR TS-AKSE	Uden funktion
Q333=+0 ;HENF.PUNKT	Uden funktion
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.	Yderligere sikkerheds-afstand til MP6140
4 CYCL DEF 247 HENF.PUNKT FASTL.	Aktivér ny preset med cyklus 247
Q339=1 ;HENF.PUNKT-NUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ	Kalde bearbejdningsprogram
7 END PGM CYC416 MM	







16

**Tastsystemcykler:
Automatisk kontrol af
emne**



16.1 Grundlaget

Oversigt

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 416
1 HENFØRINGSPLAN POLAR Måling af et punkt, tastretning med vinkel		Side 417
420 MÅLING AF VINKEL Måling af vinkel i bearbejdningsplan		Side 419
421 MÅLING AF BORING Måling af sted og diameter for en boring		Side 422
422 MÅLING AF UDV. KREDS Måling af sted og diameter af en rund tap		Side 426
423 MÅLING AF INDV. FIRKANT Måling af afsted, længde og bredde af en firkantet lomme		Side 430
424 MÅLING AF UDV. FIRKANT Måling af sted, længde og bredde af en		Side 434
425 MÅLING AF INDV. BREDDE (2. Softkey-plan) Måling af indvendig notbredde		Side 438
426 MÅLING AF UDV. TRIN (2. Softkey-plan) Måling af udvendigt trin		Side 441
427 MÅLING AF KOORDINATER (2. Softkey-plan) måling af vilkårlige koordinater i valgbar akse		Side 444
430 MÅLING AF HULKREDS (2. softkey-plan) måling af hulkreds-sted og -diameter		Side 447
431 MÅLING af PLAN (2. softkey-plan) måling af A- og B-aksevinkel for et plan		Side 451

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, fra hvilken De kan afvikle måleprogrammet. Alternativt kan De også gemme måleprotokollen over datainterface'et ved direkte udlæsning til en printer hhv. til en PC'er. Sæt herfor funktionen Print (i interface-konfigurationsmenuen) på RS232:\ (se også bruger-håndbogen, MOD-funktioner, indretning af datainterface").



Alle måleværdier, som er opført i protokolfilen, henfører sig til nulpunktet, der til tidspunktet for den pågældende cyklus-udførelse er aktiv. Yderligere kan koordinatsystemet endog i planet være drejet eller svinget med 3D-ROT. I disse tilfælde omregner TNC'en måleresultatet til det pågældende aktive koordinatsystem.

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

Sollværdier:

Midte hovedakse: 50.0000

Midte sideakse: 65.0000

Diameter: 12.0000

Forudgivne grænseværdier:

Største mål midte hovedakse: 50.1000

Mindste mål midte hovedakse: 49.9000

Størstemål midte sideakse: 65.1000

Mindste mål midte sideakse: 64.9000

Størstemål boring: 12.0450

Mindstemål boring: 12.0000

Akt.værdi:Midte

Midte hovedakse: 50.0810

Midte sideakse: 64.9530

Diameter: 12.0259

Afvielser:

Midte hovedakse: 0.0810

Midte sideakse: -0.0470

Diameter: 0.0259

Yderligere måleresultat: 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. Afvigelser fra Sollværdi er gemt i parametrene Q161 til Q166. Pas på tabellen med resultat-parametre, som ved alle cyklus-beskrivelser er opført med.

Yderligere viser TNC'en ved cyklus-definitionen i hjælpebillede pågældende cyklus for resultat-parameter med (se billedet til højre). Hermed hører resultat-parameteren med lys baggrund til den pågældende indlæseparameter.

Status for målingen

Ved nogle cykler kan De med de globalt virksomme Q-parametre Q180 til Q182 spørge om status for målingen:

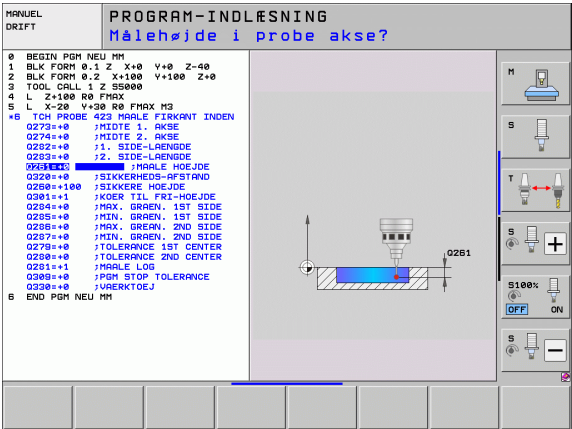
Måle-status	Parameterværdi
Måleværdier ligger indenfor tolerancen	Q180 = 1
Efterbearbejdning nødvendig	Q181 = 1
Skrotes	Q182 = 1

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 spærre den værktøjet i værktøjs-tabellen (spalte TL = L).

Henføringssystem for måleresultater

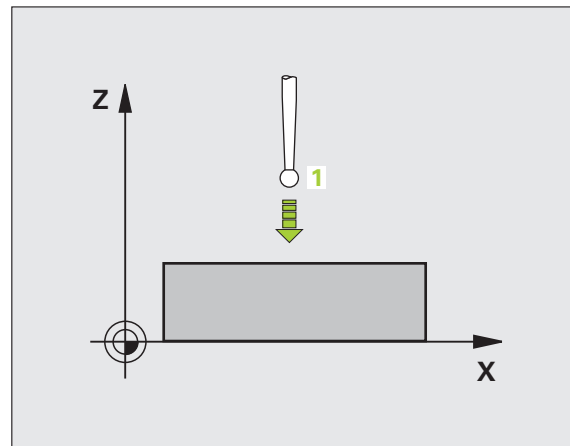
TNC'en afgiver alle måleresultater i resultat-parameteren og i protokolfilen i det aktive - også evt. i forskudte og/eller drejede/transformerede - koordinatsystem.



16.2 HENFØRINGSPLAN (cyklus 0, DIN/ISO: G55)

Cyklusafvikling

- 1 Tastsystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra MP6150) til den i cyklus programmerede forposition **1**
- 2 Herefter gennemfører tastsystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (MP6120). 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-
```

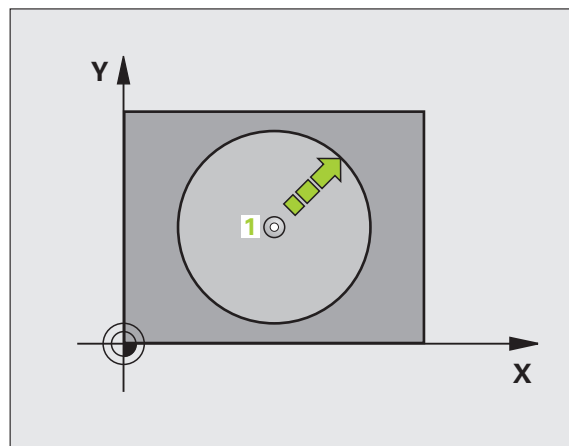
```
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

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 MP6150) til den i cyklus programmerede forposition **1**
- 2 Herefter gennemfører tastsystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (MP6120). 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
```

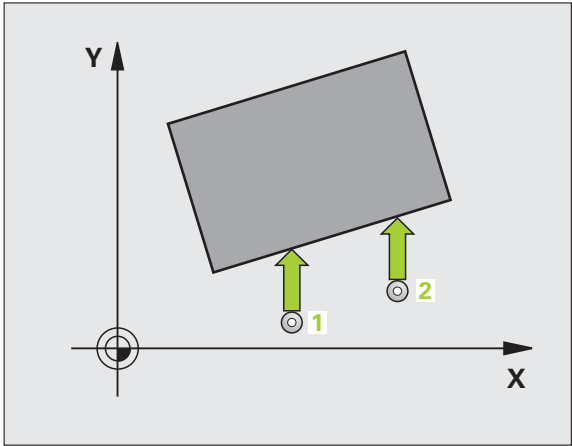
16.4 MÅLE VINKEL (cyklus 420, DIN/ISO: G420)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 420 fremskaffer vinklen, som en vilkårlig retlinie tilslutter sig hovedaksen i bearbejdningsplanet.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til det programmerede tastpunkt 1. TNC'en forskyder hermed tastsystemet med sikkerhedsafstanden imod den fastlagte kørselsretning
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120)
- 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.

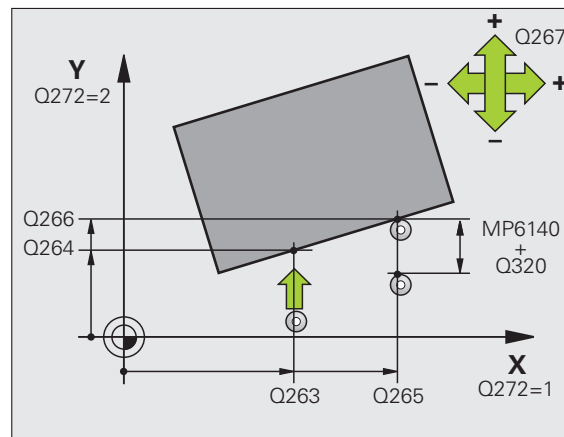
Hvis tastsystemaksen er defineret = måleaksen, så vælges **Q263** lig **Q265**, hvis vinklen skal måles i retning af A-aksen; vælg **Q263** ulig **Q265**, hvis vinklen skal måles i retning af B-aksen.



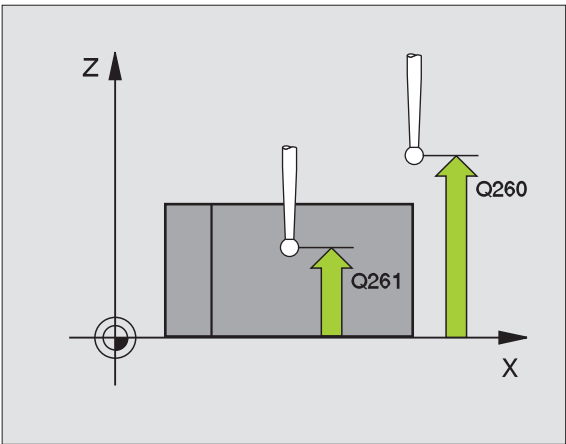
Cyklusparameter



- ▶ **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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **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 alternativt **PREDEF**
- **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
Alternativ **PREDEF**
- **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, i hvilken også Deres måleprogram er gemt
2: Afbryde programafvikling og afgive måleprotokollen til TNC-billedskærmen. Fortsætte programmet med NC-start



Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 420 MÅLE VINKEL	
Q263=+10	;3. PUNKT 1. AKSE
Q264=+10	;3. PUNKT 1. 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



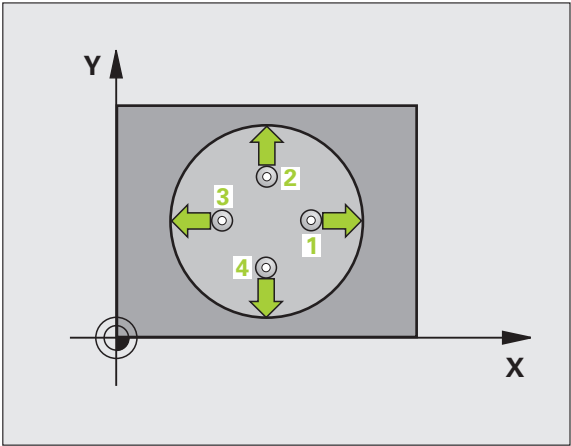
16.5 MÅLING AF BORING (cyklus 421, DIN/ISO: G421)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120). 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 midt i hovedakse
Q162	Afgivelse 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.

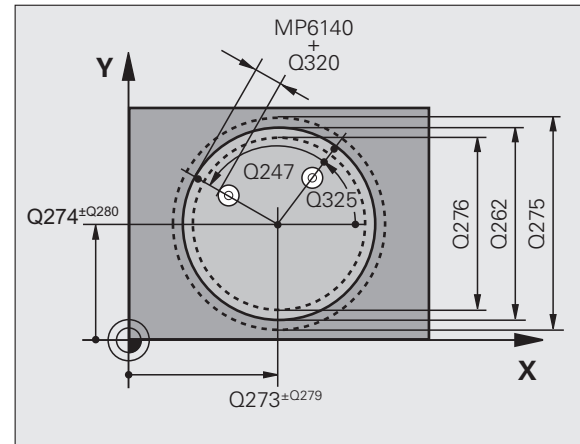
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en boringsmålet. Mindste indlæseværdi: 5°.



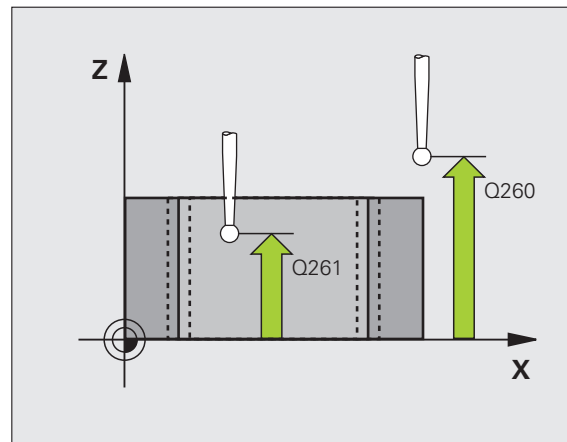
Cyklusparameter



- ▶ **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Midten af boringen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Midten af boringen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **So11-diameter** Q262: Indlæs diameteren for boringen. 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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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
 Alternativt **PREDEF**
- ▶ **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, i hvilken også Deres måleprogram er gemt
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 414) 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/cirke1=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				;STARTVINKEL
Q247	=+60				;VINKELSKRIDT
Q261	=-5				;MÅLEHØJDE
Q320	=0				;SIKKERHEDS-AFST.
Q260	=+20				;SIKKER HØJDE
Q301	=1				;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q275	=75.12				;STØRSTEMÅL
Q276	=74.95				;MINDSTEMÅL
Q279	=0.1				;TOLERANCE 1. MIDTE
Q280	=0.1				;TOLERANCE 2. MIDTE
Q281	=1				;MÅLEPROTOKOL
Q309	=0				;PGM-STOP VED FEJL
Q330	=0				;VÆRKTØJ
Q423	=4				;ANTAL MÅLEPUNKTER
Q365	=1				;KØRSELSART



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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120). 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:

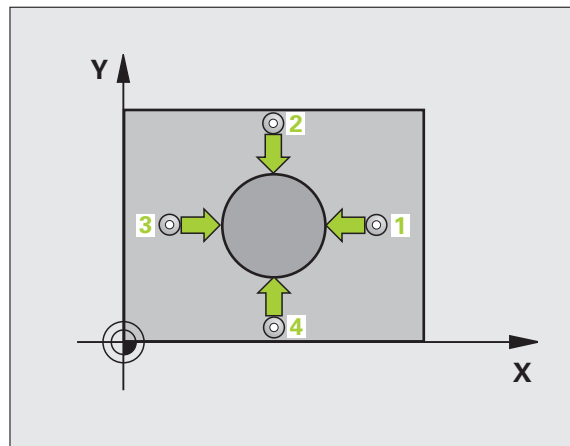
Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter
Q161	Afgivelse midt i hovedakse
Q162	Afgivelse midt i sideakse
Q163	Afgivelse fra diameter

Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

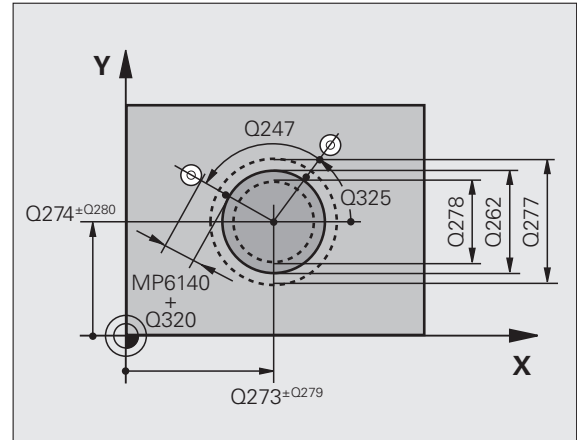
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC'en tappens mål. Mindste indlæseværdi: 5°.



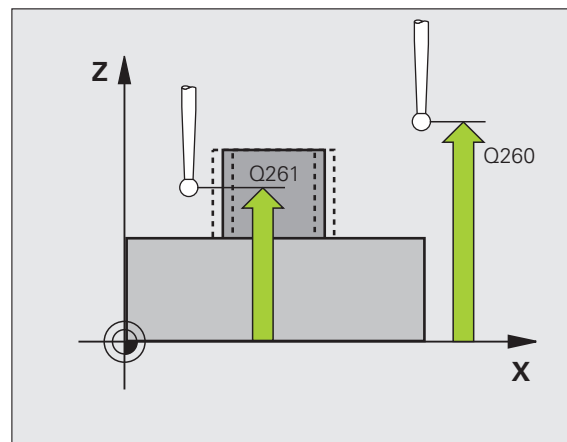
Cyklusparameter



- ▶ **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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Størstemål tap Q277**: Største tilladte diameter for tapen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Mindstemål tap Q278**: Mindste tilladte diameter for tapen. 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 TCHPR422.TXT** standardmæssigt i biblioteket, i hvilket Deres måleprogram også er gemt
 - 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 414) 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				START	VINKEL
Q247	=+30				VINKEL	SKRIDT
Q261	=-5				MÅLE	HØJDE
Q320	=0				SIKKERHEDS	-AFST.
Q260	=+10				SIKKER	HØJDE
Q301	=0				KØR	TIL SIKKER HØJDE
Q277	=35.15				STØR	STEMÅL
Q278	=34.9				MIND	STEMÅL
Q279	=0.05				TOLERANCE	1. MIDTE
Q280	=0.05				TOLERANCE	2. MIDTE
Q281	=1				MÅLE	PROTOKOL
Q309	=0				PGM	-STOP VED FEJL
Q330	=0				VÆRKTØJ	
Q423	=4				ANTAL	MÅLEPUNKTER
Q365	=1				KØR	SELSART



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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120)
- 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 afvigelserne i følgende Q-parametre:

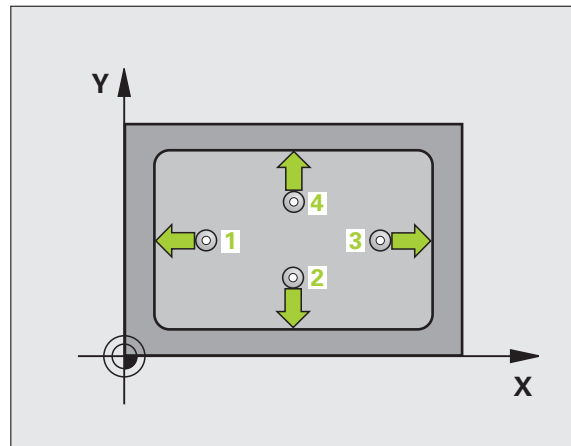
Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse midt i sideakse
Q164	Afvigelse fra side-længde hovedakse
Q165	Afvigelse fra side-længde sideakse

Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

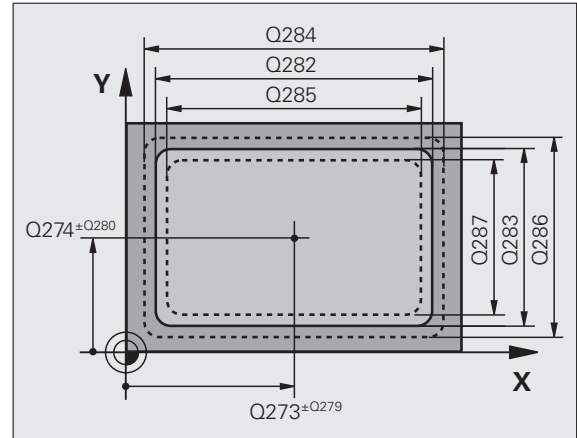
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC'en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.



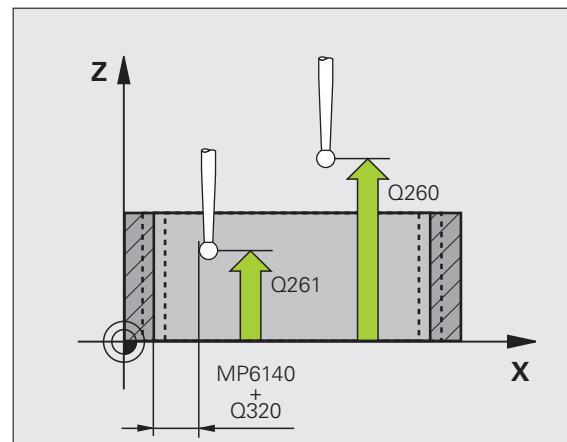
Cyklusparameter



- ▶ **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
- ▶ **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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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
Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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:** Ikke fremstille en måleprotokol
 - 1:** Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR423.TXT** standardmæssigt i biblioteket, i hvilket Deres måleprogram også er gemt
 - 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 414) 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



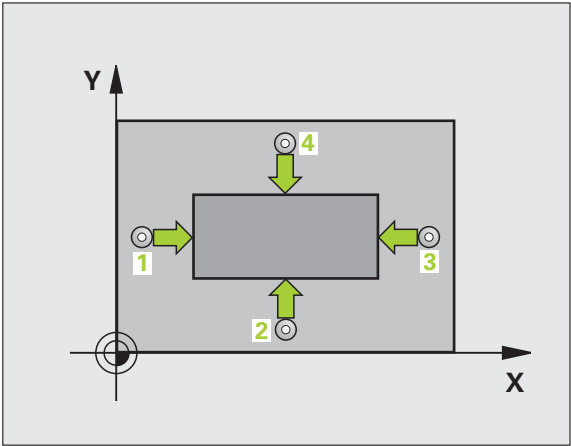
16.8 MÅLING AF FIRKANT UDVI. (cyklus 424, DIN/ISO: G424)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120)
- 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 afvigelserne 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 midt i hovedakse
Q162	Afgivelse midt i sideakse
Q164	Afgivelse fra side-længde hovedakse
Q165	Afgivelse fra side-længde sideakse



Pas på ved programmeringen!

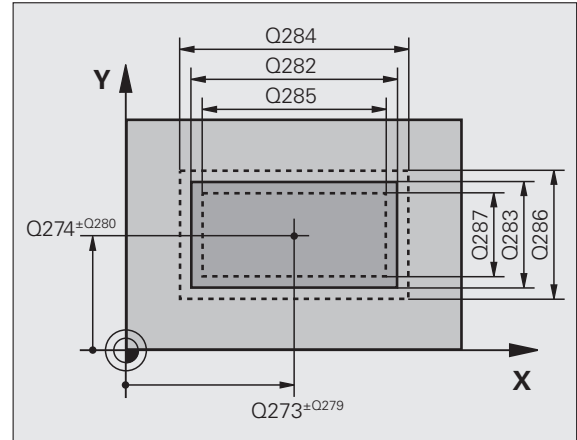


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

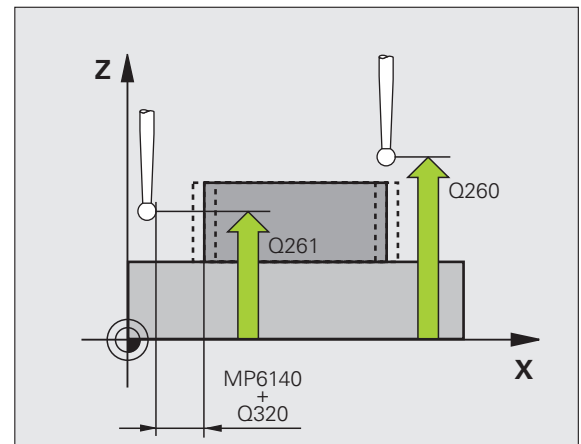
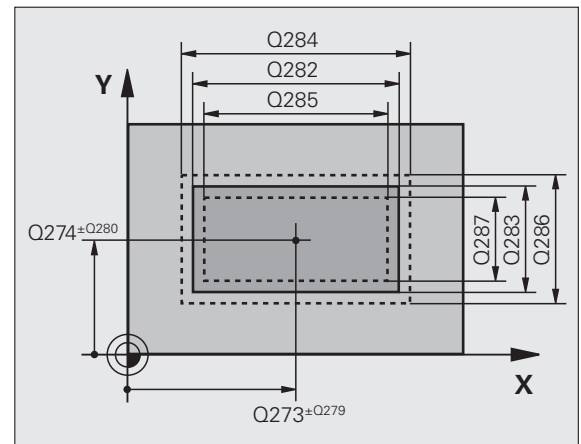
Cyklusparameter



- **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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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
Alternativ **PREDEF**
- ▶ **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: Ikke fremstille en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR424.TXT** standardmæssigt i biblioteket, i hvilken også Deres måleprogram er gemt
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 414) 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	



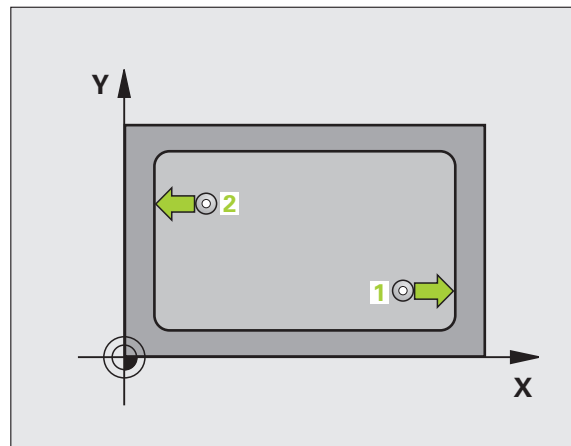
16.9 MÅLING AF BREDDE INDV. (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120). 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 afvigelse i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q156	Akt.-værdi af den målte længde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen
Q166	Afgivelse af den målte længde



Pas på ved programmeringen!

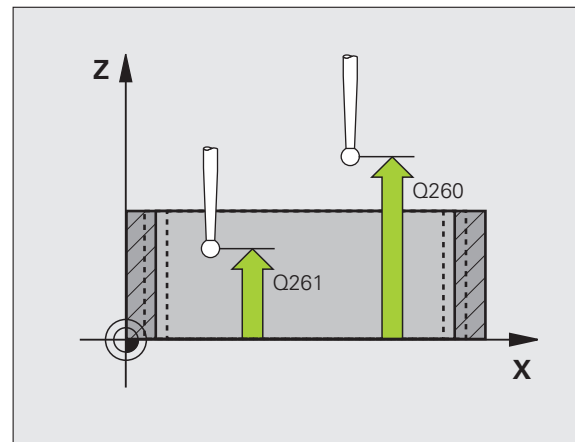
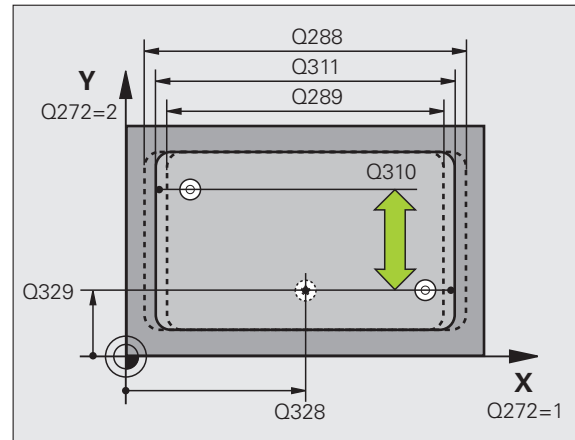


Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

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
- ▶ **Måle højde 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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 TCHPR425.TXT** standardmæssigt i biblioteket, i hvilken også Deres måleprogram er gemt
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 414):
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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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
Alternativ **PREDEF**

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	425	MÅLE	BREDDE	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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt 1. TNC'en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra MP6140
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (MP6120). 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 afvigelse i følgende Q-parametre:

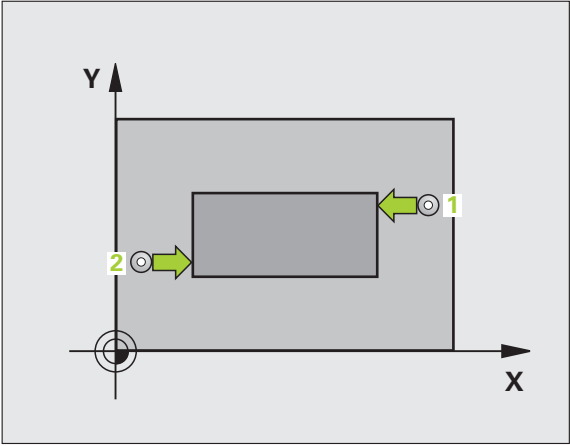
Parameter-nummer	Betydning
Q156	Akt.-værdi af den målte længde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen
Q166	Afvigelse af den målte længde

Pas på ved programmeringen!



Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

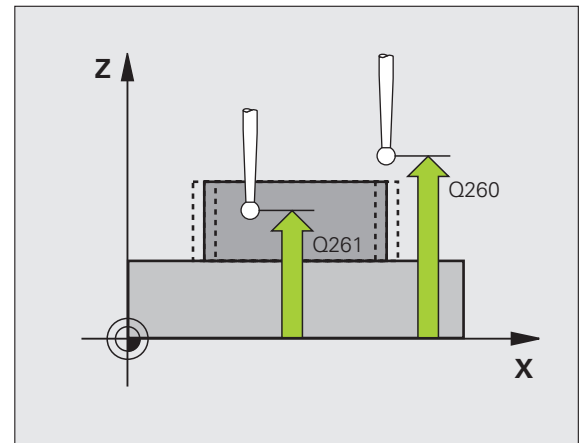
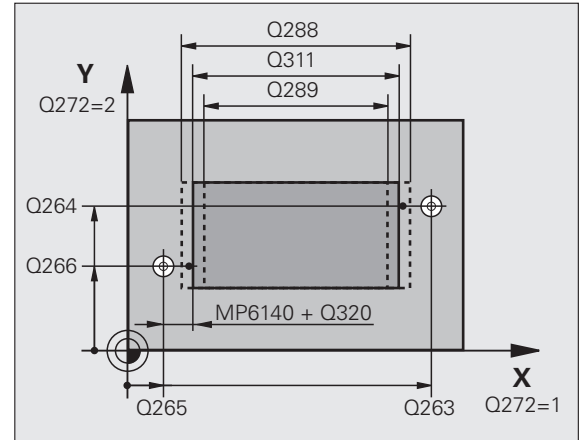
Vær opmærksom på, at den første måling altid sker i negativ retning af den valgte måleakse. **Q263** og **Q264** defineres tilsvarende.



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
- ▶ **Måle højde 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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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, i hvilken også Deres måleprogram er gemt
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 414) 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	;2. PUNKT 1. AKSE
Q264=+25	;2. PUNKT 1. AKSE
Q265=+50	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+85	;1. 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.

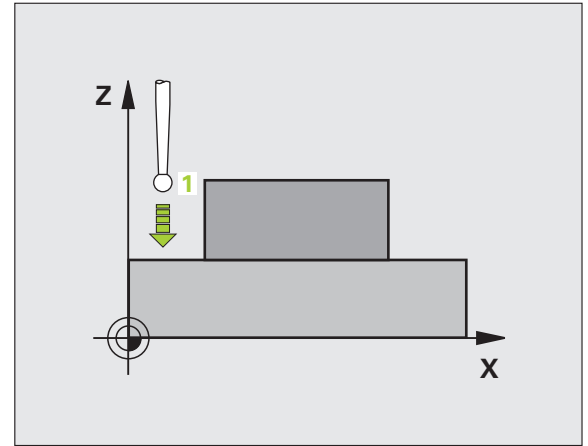
- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til tastpunkt **1**. TNC'en forskyder hermed tastsystemet med sikkerheds-afstanden imod den fastlagte kørselsretning
- 2 Derefter positionerer TNC'en tastsystemet 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!



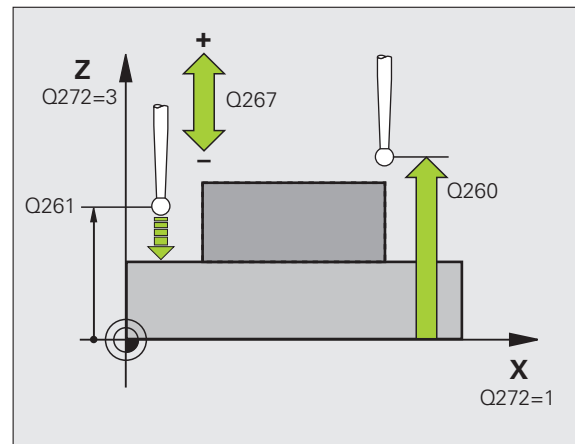
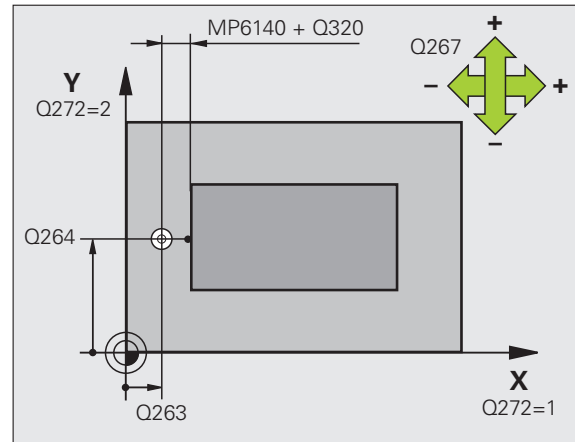
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.



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
- ▶ **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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Måleakse (1...3: 1=hovedakse) 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
- ▶ **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 alternativt **PREDEF**



- ▶ **Måleprotokol** Q281: Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
0: Ikke fremstille en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR427.TXT** standardmæssigt i biblioteket, i hvilken også Deres måleprogram er gemt
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 414) 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 427 MÅLING AF KOORDINATER	
Q263=+35	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+45	;2. PUNKT 1. 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

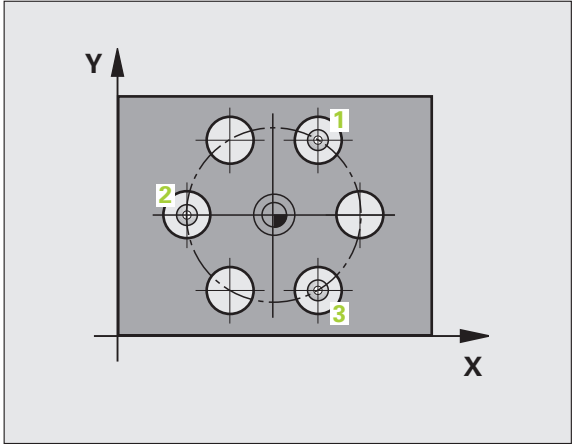
16.12 MÅLING AF HULCIRKEL (cyklus 430, DIN/ISO: G430)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 430 registrerer midtpunkt og diameter af en hulkirkelved måling af tre boringer. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC'en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

- 1 TNC'en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra spalte MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
- 2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
- 3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
- 4 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
- 5 Herefter kører tastsystemet tilbage i sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den tredie boring **3**
- 6 TNC'en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det tredie 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.

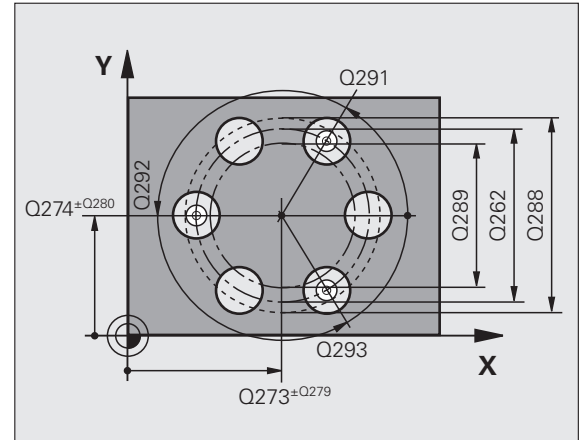
Cyklus 430 gennemfører kun brud-overvågning, ingen automatisk værktøjs-korrektur.



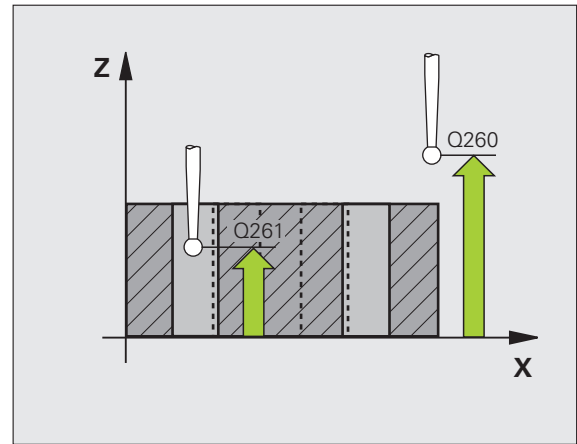
Cyklusparameter



- ▶ **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



- ▶ **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 alternativt **PREDEF**
- ▶ **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: Ikke fremstille en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR430.TXT** standardmæssigt i biblioteket, i hvilken også Deres måleprogram er gemt
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 414) 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	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



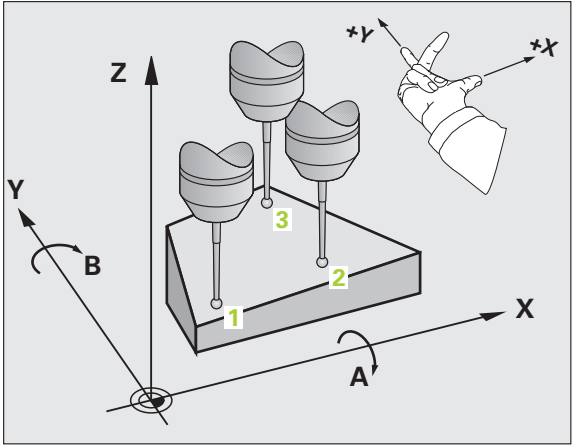
16.13 MÅLING AF PLAN (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

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 MP6150) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler" på side 332) til det programmerede tastpunkt 1 og måler der det første punkt i planet. 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 tredje 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 tredje måling)



Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

For at TNC'en kan beregne vinkelværdien, må de tre målepunkter ikke ligge på en retlinie.

I parametrene Q170 - Q172 bliver rumvinklen gemt, som behøves ved funktionen transformere bearbejdningsplan. Med de første to målepunkter bestemmer De udretningen af hovedaksen ved transformering af bearbejdningsplanet.

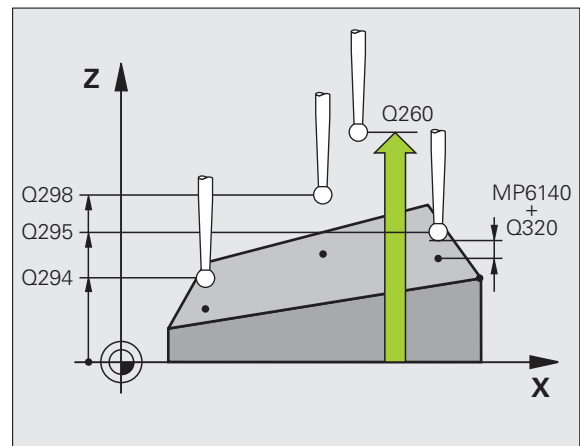
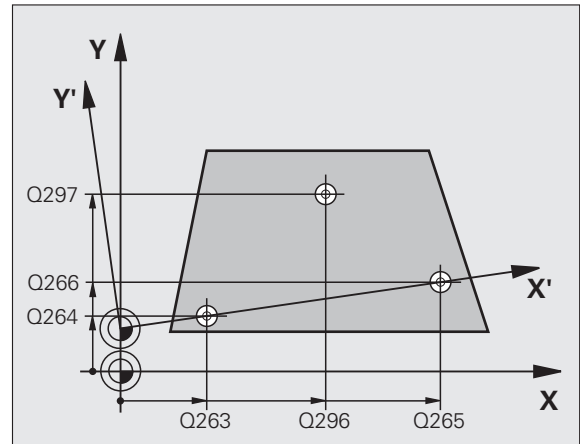
Det tredje målepunkt fastlægger retningen af værktøjsaksen. Tredie målepunkt defineres i retning positiv Y-akse, for at værktøjs-aksen ligger rigtigt i et højredrejende koordinatsystem

Når De udfører cyklus med aktivt transformeret bearbejdningsplan, så henfører den målte rumvinkel sig til det transformerede koordinatsystem. I dette tilfælde videreføres den fremskaffede rumvinkel med **PLAN RELATIV**.

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 MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **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 alternativt **PREDEF**
- **Måleprotokol** Q281: Fastlæg, om TNC'en skal fremstille en måleprotokol:
0: Ikke fremstille en måleprotokol
1: Fremstille en måleprotokol: TNC'en gemmer **protokolfilen TCHPR431.TXT** standardmæssigt i biblioteket, i hvilken også Deres måleprogram er gemt
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	;2. PUNKT 1. AKSE	
Q264=+20	;2. PUNKT 1. AKSE	
Q294=+10	;1. PUNKT 3. AKSE	
Q265=+90	;2. PUNKT 1. AKSE	
Q266=+25	;2. PUNKT 2. AKSE	
Q295=+15	;2. PUNKT 3. AKSE	
Q296=+50	;3. PUNKT 1. AKSE	
Q297=+80	;3. PUNKT 2. AKSE	
Q298=+20	;3. PUNKT 3. AKSE	
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q260=+5	;SIKKER HØJDE	
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL	

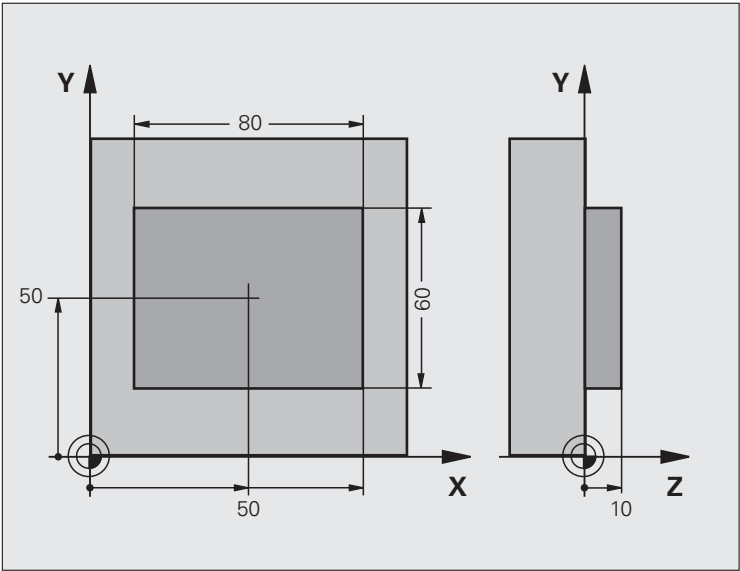


16.14 Programmeringseksempler

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



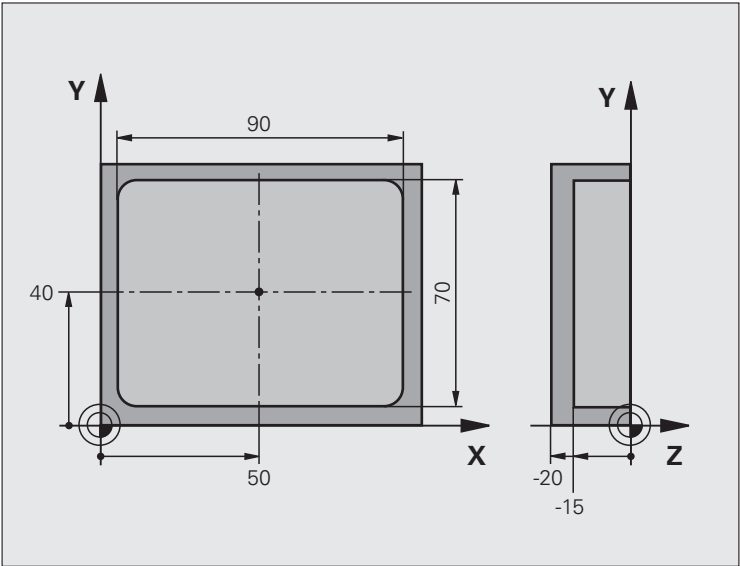
0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Værktøjs-kald forbearbejdning
2 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres
3 FN 0: Q1 = +81	Lomme-længde i X (skrub-mål)
4 FN 0: Q2 = +61	Lomme-længde i Y (skrub-mål)
5 CALL LBL 1	Kald af underprogram for bearbejdning
6 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
7 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



16.14 Programmeringseksempler

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	;KØR. 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	





TS 440 IdNr. 372 401-90
HEDENHAIN IdNr. X 9434 1038 C12
D-80681 Traunreut
Made in Germany

17

**Tastsystemcykler:
Specialfunktioner**



17.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller syv cykler til rådighed for følgende specialanvendelser:

Cyklus	Softkey	Side
2 TS KALIBRERING: Radius-kalibrering af kontakt tastsystemet		Side 461
9 TS KAL. LÆNGDE: Længde-kalibrering af kontakt tastsystemet		Side 462
3 MÅLING Målecyklus for fremstilling af fabrikant-cykler		Side 463
4 MÅLE 3D målecyklus for 3D-tastning for fremstilling af fabrikant-cykler		Side 465
440 MÅLING AF AKSEFORSKYDNING		Side 467
441 HURTIG TASTNING		Side 470
460 KALIBRERE TS: Radius- und længdekalkibrering på en kalibreringskugle		Side 472



17.2 TS KALIBRERING (cyklus 2)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 2 kalibrerer automatisk et kontakt tastsystem med en kalibreringsring eller en kalibreringstap.

- 1 Tastsystemet kører i ilgang (værdien fra MP6150) i sikker højde (kun hvis den aktuelle position ligger neden under den sikre højde)
- 2 Herefter positionerer TNC'en tastsystemet i bearbejdningsplanet til centrum af kalibreringsringen (indvendig kalibrering) eller i nærheden af det første tastpunkt (udvendig kalibrering)
- 3 Herefter kører tastsystemet til måledybden (kommer fra maskinparameter 618x.2 og 6185.x) og taster efter hinanden i X+, Y+, X- og Y- kalibreringsringen
- 4 Til slut kører TNC'en tastsystemet i sikker højde og skriver den virksomme radius for tastkuglen ind i kalibreringsdataerne

Pas på ved programmeringen!



Før De kalibrerer, skal De i maskin-parametrene 6180.0 til 6180.2 fastlægge centrum for kalibrerings-området i maskinens arbejdsrum (REF-koordinater).

Hvis De arbejder med flere kørselsområder, så kan De til hvert kørselsområde indlægge dets egne blok koordinater for centrum af kalibreringsemnet (MP6181.1 til 6181.2 og MP6182.1 til 6182.2.)

Cyklusparameter



- **Sikker højde** (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastsystem og kalibreringsemne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Radius kalibrering**: Radius til kalibreringsemnet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Indv. kalibr.=0/udv. kalibr.=1**: Fastlæg, om TNC'en skal kalibrere indvendig eller udvendig:
0: Indvendig kalibrering
1: Udvendig kalibrering

Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 2.0 TS KALIBRERING

6 TCH PROBE

2.1 HØJDE: +50 R +25.003 MÅLEART: 0



17.3 TS KALIBRERING LAENGDE (cyklus 9)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 9 kalibrerer længden af et kontakt tastsystem automatisk på et af Dem fastlagt punkt.

- 1 Tastsystemet forpositioneres således, at de i cyklus definerede koordinater i tastsystem-aksen kan tilkøres kollisionsfrit
- 2 TNC'en kører tastsystemet i retning af den negative værktøjs-akse, indtil et kontaktsignal bliver udløst
- 3 Afslutningsvis kører TNC'en tastsystemet igen tilbage til startpunktet for tastforløbene og skriver den virksomme tastsystemlængde i kalibreringsdataerne

Cyklusparameter



- **Koordinater til henføringspunkt** (absolut): Eksakte koordinater til punktet, der skal testes.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Henføringssystem? (0=IST/1=REF)**: Fastlæg, på hvilket koordinatsystem det indlæste henføringspunkt skal henføre sig:
0: Det indlæste henføringspunkt henfører sig til det aktive emne-koordinatsystem (AKT-system)
1: Det indlæste henføringspunkt henfører sig til det aktive maskin-koordinatsystem (REF-system)

Eksempel: NC-blokke

```
5 L X-235 Y+356 R0 FMAX
```

```
6 TCH PROBE 9.0 TS KAL. LÆNGDE
```

```
7 TCH PROBE
```

```
9.1 HENF.PUNKT +50 HENF.SYSTEM 0
```

17.4 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 maskin-parameter 6130 (maksimale kørselsvej til tastpunkt) og 6120 (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.

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. Wenn Modus **1** gewählt ist, dann speichert die TNC im 4. resultatparameter værdien **2.0** og afvikler cyklus'en videre:
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
```

17.5 MÅLING 3D (Cyklus 4, FCL 3-funktion)

Cyklusafvikling



Cyklus 4 er en hjælpecyklus, som De kun kan anvende i forbindelse med ekstern software! TNC'en stiller ingen cykler til rådighed, med hvilke De kan kalibrere tasten.

Tastsystem-cyklus 4 fremskaffer i en pr. vektor definerbar tast-retning en vilkårlig position på emnet. I modsætning til andre målecykler, kan De i cyklus 4 direkte indlæse målevejen og måletilspændingen. Også tilbagekørsel efter registrering af måleværdier sker med en indlæsbar værdi.

- 1 Tastsystemet kører ud fra den aktuelle position med den indlæste tilspænding i den fastlagte tast-retning. Tast-retningen skal fastlægges med en vektor (delta-værdier i X, Y og Z) i cyklus
- 2 Efter at TNC'en har registreret positionen, standser tastsystemet. Koordinaterne til tastkugle-midtpunktet X, Y, Z, (uden omregning af kalibreringsdata) gemmer TNC'en i tre på hinanden følgende Q-parametre. Nummeret på den første parameter definerer De i cyklus
- 3 Afslutningsvis kører TNC'en tastsystemet tilbage med værdien modsat tast-retningen, som De i parameter **MB** har defineret

Pas på ved programmeringen!



TNC'en kører tastsystemet maksimalt tilbage med tilbagekørselsvejen **MB**, dog ikke ud over startpunktet for målingen. Herved kan der ingen kollision ske ved tilbagekørslen.

Ved forpositionering vær da opmærksom på, at TNC'en kører tastkugle-midtpunktet ukorrigeret til den definerede position!

Pas på, at TNC'en grundlæggende altid beskriver 4 på hinanden følgende Q-parametre. Hvis TNC'en ikke kunne fremskaffe et gyldigt tastpunkt, får den 4. resultat-parameter værdien -1.

TNC gemmer måleværdierne uden kalibreringsdataerne for tastsystemet for omregning.

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) Indlæseområde 0 til 999
- ▶ **Relativ målevej i X:** X-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastsystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Relativ målevej i Y:** Y-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastsystemet skal køre. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Relativ målevej i Z:** Z-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastsystemet skal køre. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:
- ▶ **Maksimal målevej:** Indlæs kørselsstrækningen, hvor langt tastsystemet skal køre ud fra startpunktet langs retningsvektoren. 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 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Henføringssystem? (0=IST/1=REF):** Fastlæg, om måleresultatet skal gemmes i det aktuelle koordinatsystem (**AKT**, kan altså være forskudt eller drejet) eller henført til maskin-koordinatsystemet (**REF**):
 - 0:** Gemme måleresultatet i **AKT**-systemet
 - 1:** Gemme måleresultatet i **REF**-systemet

Eksempel: NC-blokke

```
5 TCH PROBE 4.0 MÅLE 3D
```

```
6 TCH PROBE 4.1 Q1
```

```
7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
```

```
8 TCH PROBE
```

```
4.3 AFST +45 F100 MB50 HENF.SYSTEM:0
```

17.6 MÅLE AKSEFORSKYDNING (tastsystem-cyklus 440, DIN/ISO: G440)

Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 440 kan De fremskaffe akseforskydningerne for Deres maskine. Hertil skal De anvende et eksakt målende cylindrisk kalibreringsværktøj i forbindelse med TT 130.

- 1 TNC'en positionerer kalibreringsværktøjet med ilgang (værdien fra MP6550) og med positioneringslogik (se kapitel 1.2) i nærheden af TT
- 2 Først gennemfører TNC'en i tastsystemaksen en måling. Herved bliver kalibreringsværktøjet forskudt med størrelsen, som De har fastlagt i værktøjs-tabellen TOOL.T i spalte TT:R-OFFS (standard = værktøjs-radius). Målingen i tastsystem-aksen bliver altid gennemført
- 3 Derefter gennemfører TNC'en målingen i bearbejdningsplanet. I hvilken akse og i hvilken retning i bearbejdningsplanet der skal måles, fastlægger De med parameter Q364
- 4 Hvis De gennemfører en kalibrering, gemmer TNC'en kalibreringsdataerne internt. Når De gennemfører en måling, sammenligner TNC'en måleværdierne med kalibreringsdataerne og skriver afvigelseerne i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q185	Afvigelse fra kalibreringsværdi i X
Q186	Afvigelse fra kalibreringsværdi i Y
Q187	Afvigelse fra kalibreringsværdi i Z

- Afvigelserne kan De anvende direkte, for med en inkremental nulpunkt-forskydning (cyklus 7) at gennemføre kompensationen.
- 5 Herefter kører kalibreringsværktøjet tilbage til sikker højde



Pas på ved programmeringen!

Før De afvikler cyklus 440 for første gang, skal De have kalibreret TT med TT-cyklus 30.

Værktøjs-dataerne for kalibreringsværktøjet skal være deponeret i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Før cyklus'en bliver afviklet, skal De aktivere kalibreringsværktøjet med TOOL CALL.

Bordtastsystemet TT skal være tilsluttet til tastsystem-indgang X13 på logik-enheden og være funktionsklar (maskin-parameter 65xx).

Før De gennemfører en måling, skal De have kalibreret mindst én gang, ellers afgiver TNC'en en fejlmelding. Hvis De arbejder med flere kørselsområder, så skal De for hvert kørselsområde gennemføre en kalibrering.

Tastretning(en) ved kalibrering og måling skal stemme overens, ellers fremstiller TNC'en forkerte værdier.

Med alle afviklinger af cyklus 440 tilbagestiller TNC'en resultatparameter Q185 til Q187.

Hvis De vil fastlægge en grænseværdi for længdevæksten på maskinen, så indfører De i værktøjs-tabellen TOOL.T i spalten LTOL (for spindelaksen) og RTOL (for bearbejdningsplanet) den ønskede grænseværdi. Ved en overskridelse af grænseværdien afgiver TNC'en så efter en kontrolmåling en tilhørende fejlmelding.

Ved enden af cyklus fremstiller TNC'en igen spindeltilstanden, der var aktiv før cyklus'en (**M3/M4**).

Cyklusparameter



- **Måleart: 0=Kalibr., 1=måling?:** Q363: Fastlæg, om De vil kalibrere eller gennemføre en kontrolmåling:
0: Kalibrere
1: Måle
- **Tastretninger** Q364: Definere tastretning(er) i bearbejdningsplanet:
0: Måling kun i positiv hovedakses-retning
1: Måling kun i positiv sideakse-retning
2: Måling kun i negativ hovedakses-retning
3: Måling kun i negativ sideakse-retning
4: Måle i positiv hovedakse- og i positiv sideakse-retning
5: Måle i positiv hovedakse- og i negativ sideakse-retning
6: Måle i negativ hovedakse- og i positiv sideakse-retning
7: Måle i negativ hovedakse- og i negativ sideakse-retning
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemskive. Q320 virker additiv til MP6540 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Sikker højde** (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern) (henført til det aktive henføringspunkt) Indlæseområde -99999.9999 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	440	MÅLE	AKSEFORSKYDNING
Q363=1					;MÅLEART
Q364=0					;TASTRETNINGEN
Q320=2					;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+50					;SIKKER HØJDE



17.7 HURTIG TASTNING (cyklus 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-funktion)

Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 441 kan De fastlægge forskellige tastsystem-parametre (f.eks. positioneringstilspænding) globalt for alle efterfølgende anvendte tastsystem-cykler. Hermed lader på en enkel måde programoptimeringer gennemføre, som fører til kortere totalbearbejdningstider.

Pas på ved programmeringen!



Pas på før programmeringen

Cyklus 441 udfører ingen maskinbevægelser, den fastlægger udelukkende forskellige tast-parametre.

END PGM, M02, M30 tilbagestiller igen de globale indstillinger i cyklus 441.

Den automatiske vinkelførføring (cyklus-parameter **Q399**) kan De kun aktivere, når maskin-parameter 6165=1 er fastlagt. En ændring af maskin-parameter 6165 forudsætter en ny-kalibrering af tastsystemet.

Cyklusparameter



- **Positionerings-tilspænding** Q396: Fastlæg, med hvilken tilspænding De vil gennemføre positionerings bevægelser af tastsystemet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Positionerings-tilspænding=FMAX (0/1) Q397:** Fastlæg, om De vil køre positioneringsbevægelser med tastsystemet med **FMAX** (maskin-ilgang):
0: Køre med tilspænding fra **Q396**
1: Køre med **FMAX**
- **Vinkelefterføring** Q399: Fastlæg, om TNC'en skal orientere tastsystemet før hvert tast-forløb:
0: Ikke orientere
1: Før hvert tast-forløb udføre en spindel-orientering, for at forhøje nøjagtigheden
- **Automatisk afbrydelse** Q400: Fastlæg, om TNC'en efter en målecyklus skal afbryde programafviklingen for automatisk værktøjs-opmåling og vise måleresultatet på billedskærmen:
0: Grundlæggende ikke afbryde programafviklingen, også hvis i den pågældende tastcyklus er valgt udlæsning af måleresultater på billedskærmen
1: Grundlæggende afbryde programafviklingen, udlæse måleresultater på billedskærmen.
Programafviklingen skal så fortsættes med NC-start-tasten

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	441	HURTIG	TASTNING
Q396=3000	;POSITIONERINGS-TILSP.				
Q397=0	;VALG AF TILSPÆNDING				
Q399=1	;VINKELEFTERFØRING				
Q400=1	;AFBRYDELSE				



17.8 KALIBRERE TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460)

Cyklusafvikling

Med cyklus 460 kan De kalibrere et kontakt 3D-tastsystem automatisk på en eksakt kalibreringskugle. Det er muligt kun at gennemføre en radiuskalibrering, eller en radius- og længdekalibrering.

- 1 Opspænde kalibreringskuglen, pas på kollisionsfrihed
- 2 Tastsystemet positioneres i tastsystem-aksen med kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet cirka i kuglemidten
- 3 Den første bevægelse i cyklus'en sker i den negative retning af tastsystem-aksen
- 4 Herefter fremskaffer cyklus'en det eksakte kuglecentrum i tastsystem-aksen

Pas på ved programmeringen!



Pas på før programmeringen

Tastsystemet forpositioneres i programmet således, at det står cirka over midten af kuglen.



Cyklusparameter



- **Eksakte kalibreringskugleradius** Q407: Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle
Indlæseområde 0.0001 til 99.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **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
Alternativ **PREDEF**
- **Antal tastninger plan (4/3)** Q423: Fastlægger, om TNC'en skal opmåle kalibreringskuglen i planet med 4 eller 3 tastninger. 3 tastninger forhøjer hastigheden:
4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
3: Anvend 3 målepunkter
- **Henføringsvinkel** Q380 (absolut): Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360.0000
- **Kalibrere længde (0/1)** Q433: Fastlæg, om TNC'en efter radiuskalibreringen også skal kalibrere tastsystem-længen:
0: Ikke kalibrere tastsystem-længde
1: Kalibrere tastsystem-længde
- **Henføringspunkt for længde** Q434 (absolut): Koordinater til kalibreringskugle-centrum. Definition kun nødvendig, når en længdekaliibrering skal gennemføres. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999:

Eksempel: NC-blokke

5	TCH	PROBE	460	TS	KALIBRERING
Q407=12.5	;KUGLERADIUS				
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.				
Q301=1	;KØR TIL SIKKER HØJDE				
Q423=4	;ANTAL TASTNINGER				
Q380=+0	;HENF.VINKEL				
Q433=0	;KALIBRERE LÆNGDEN				
Q434=-2.5	;HENF.PUNKT				







18

**Tastsystemcykler:
Automatisk opmåling af
kinematik**



18.1 Kinematik-opmåling med tastsystemen TS (option kinematicsOpt)

Grundlæggende

Nøjagtighedskravene, specielt også i området for 5-akse-bearbejdning, bliver stadig større. Således skal komplekse dele kunne fremstilles eksakt og med reproducerbar nøjagtighed gennem lange tidsrum.

Årsagen til unøjagtigheder ved fleraksebearbejdning er - blandt andet - afvigelserne mellem den kinematiske model, der ligger bag styringen (se billedet til højre **1**), og de faktiske kinematiske forhold der findes på maskinen (se billedet til højre **2**). Disse afvigelser fører ved positionering af drejeaksen til en fejl på emnet (se billedet til højre **3**). Der skal altså fremskaffes en mulighed, så model og virkelighed afstemmes så tæt på hinanden som muligt.

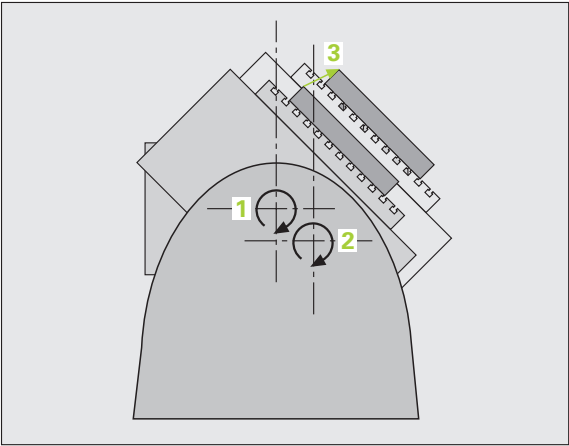
Den nye TNC-funktion **kinematicsOpt** er en vigtig byggesten der hjælper, så disse komplekse krav også kan omsættes til virkelighed: En 3D tastsystem-cyklus opmåler de på Deres maskine eksisterende drejeakser fuldautomatisk, uafhængig af, om drejeaksen er udført mekanisk som bord eller hoved. Derfor bliver en kalibreringskugle monteret på et vilkårligt sted på maskinbordet og opmålt af Dem med en definerbar finhed. De fastlægger ved cyklus-definitionen udelukkende for hver drejeakse separat området, som De vil opmåle.

Ud fra de målte værdier fremskaffer TNC'en den statiske svingnøjagtighed. Herved minimerer softwaren den ved svingbevægelsen opståede positioneringsfejl og gemmer maskingeometrien ved slutningen af måleforløbet automatisk i den pågældende maskinkonstant i kinematiktabellen.

Oversigt

TNC'en stiller cykler til rådighed, med hvilke De automatisk kan sikre, genfremstille, kontrollere og optimere Deres maskinkinematik:

Cyklus	Softkey	Side
450 SIKRE KINEMATIK: Automatisk sikring og genfremstilling af kinematik		Side 478
451 OPMÅLE KINEMATIK: Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinematik'en		Side 480
452 PRESET KOMPENSATION: Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinematik'en		Side 496



18.2 Forudsætninger

For at kunne udnytte kinematicsOpt, skal følgende forudsætninger være opfyldt:

- Software-option 48 (kinematicsOpt) og 8 (software-option1), såvel som FCL3 skal være frigivet
- Software-Option 52 (KinematicsComp) er nødvendig, når kompensationer af vinkelpositioner skal gennemføres
- Det for opmålingen anvendte 3D-tastsystem skal være kalibreret
- Cyklerne kan kun udføres med værktøjsaksen Z
- En målekugle med eksakt kendt radius og tilstrækkelig stivhed skal være monteret på et vilkårligt sted på maskinbordet. HEIDENHAIN anbefaler anvendelsen af HEIDENHAIN kalibreringskugle **KKH 250** (ordre-nummer 655 475-01) eller **KKH 100** (ordre-nummer 655 475-02), der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.
- Kinematikbeskrivelsen for maskinen skal være defineret fuldstændigt og korrekt. Transformationsmålene skal være indført med en nøjagtighed på ca. 1 mm
- Maskinen skal være fuldstændig geometrisk opmålt (bliver gennemført af maskinfabrikanten ved idriftsættelsen)
- I maskin-parameter **MP6600** skal tolerancegrænsen være fastlagt, fra hvilken TNC'en skal vise en anvisning, når ændringerne i kinematikdataerne ligger over denne grænseværdi (se "KinematikOpt, tolerancegrænse for optimering af funktion: MP6600" på side 331)
- I maskin-parameter **MP6601** skal den maksimalt tilladte afvigelse fra den af cyklen automatisk målte kalibreringskugleradius fra den indlæste cyklusparameter være fastlagt (se "KinematikOpt, tilladte afvigelse for kalibreringskugleradius: MP6601" på side 331)
- I maskin-parameter **MP 6602** skal M-funktions-nummeret, som skal anvendes for drejese-positioneringerne være indført, eller -1, når NC'en skal gennemføre positioneringen. En M-funktion skal specielt for denne anvendelse være forudset af maskinfabrikanten.

Pas på ved programmeringen!



KinematicsOpt-cyklerne bruger de globale stringparametre **Q50** til **Q599**. Vær opmærksom på, at disse efter udførelsen af disse cykler kan være ændret!

Når MP 6602 er ulig -1, så skal De før starten af en af KinematicsOpt-cyklerne (undtagen 450) positionere drejeksen på 0 grader (IST-system).



18.3 SIKRE KINEMATIK (cyklus 450, DIN/ISO: G450, option)

Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 450 kan De sikre den aktive maskinkinematik, genfremstille en tidligere sikret maskinkinematik eller lade den aktuelle hukommelsesstatus vise på billedskærmen og udlæse i en protokol. Der står 10 hukommelsespladser (numrene 0 til 9) til rådighed.

Pas på ved programmeringen!



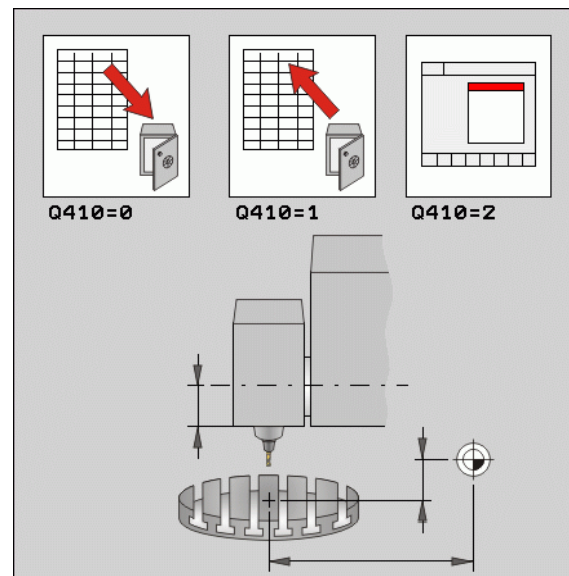
Før De gennemfører en kinematik-optimering, skal De grundlæggende sikre den aktive kinematik. Fordel:

- Svarer resultatet ikke til forventningerne, eller optræder fejl under optimeringen (f.eks. strømudfald) så kan De genfremstille de gamle data.

Funktion **sikre**: TNC'en gemmer grundlæggende altid det sidst under MOD indlæste nøgletal (vilkårlige nøgletal kan defineres). De kan så igen overskrive denne hukommelsesplads ved indlæsning af dette nøgletal. Når De har sikret en kinematik uden nøgletal, så overskriver TNC'en denne hukommelsesplads ved næste sikringsforløb uden forespørgsel!

Funktion **fremstille**: Sikrede data kan TNC'en grundlæggende kun tilbageskrive i en identisk kinematikbeskrivelse.

Funktion **fremstille**: Pas på, at en ændring af kinematik'en også altid har en ændring af presets til følge. Preset fastsættes evt. påny.



Cyklusparameter



- **Funktion (0/1/2)** Q410: Fastlægger, om De vil sikre eller genfremstille en kinematik:
 - 0:** Sikre aktive kinematik
 - 1:** Genfremstille en gemt kinematik
 - 2:** Vise aktuelle hukommelsesstatus
- **Hukommelsesplads (0...9)** Q409: Nummeret på hukommelsespladsen, på hvilken De vil sikre den totale kinematik, hhv. nummeret på hukommelsespladsen fra hvilken De vil genfremstille den gemte kinematik. Indlæseområde 0 til 9, uden funktion, når funktion 2 er valgt

Eksempel: NC-blokke

5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK

Q410=0 ; FUNKTION

Q409=1 ; HUKOM. PLADS

Protokolfunktion

TNC'en fremstiller efter afviklingen af cyklus 450 en protokol (TCHPR450.TXT), der indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Gennemførte funktion (0=sikre/1=fremstille/2=hukommelsesstatus)
- Nummeret på hukommelsespladsen (0 til 9)
- Linienummeret for kinematik'en fra kinematik-tabellen
- Nøgletal, Såfremt De har indlæst et nøgletall direkte for udførelsen af cyklus 450

De yderligere data i protokollen afhænger af den valgte funktion:

- Funktion 0:
 - Protokollering af alle akser- og transformationsindførsler i kinematikkæden, som TNC'en har sikret
- Funktion 1:
 - Protokollering af alle transformationsindførsler før og efter genfremstillingen
- Funktion 2:
 - Oplistning af den aktuelle hukommelsesstatus på billedskærmen og i tekstprotokollen med hukommelsespladsnummer, nøgletal, kinematiknummer og sikringsdato



18.4 OPMÅLE KINEMATIK (cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)

Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 451 kan De kontrollere kinematik'en på Deres maskine og om nødvendigt optimere. Hermed opmåler De med 3D-tastsystemet TS en HEIDENHAIN kalibreringskugle, som De har fastgjort på maskinbordet.



HEIDENHAIN anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250** (ordre-nummer 655 475-01) eller **KKH 100** (ordre-nummer 655 475-02), der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.

TNC'en fremskaffer den statiske svingnøjagtighed. Herved minimerer softwaren den ved svingbevægelsen opståede positioneringsfejl og gemmer automatisk maskingeometrien ved slutningen af måleforløbet i den pågældende maskinkonstant i kinematiktabellen.

- 1 Opspænde kalibreringskuglen, pas på kollisionsfrihed
- 2 I driftsart manuel sættes henføringspunktet i kuglecentrum eller, hvis **Q431=1** eller **Q431=3** er defineret: Tastsystemet positioneres manuelt i tastsystem-aksen med kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet i kuglemidten
- 3 Vælg programafviklings-driftsart og start kalibrerings-programmet



- 4 TNC opmåler automatisk efter hinanden alle drejeakser med den af Dem definerede finhed
- 5 Måleværdierne gemmer TNC'en i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q141	Målte standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksens ikke blev opmålt)
Q142	Målte standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksens ikke blev opmålt)
Q143	Målte standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksens ikke blev opmålt)
Q144	Optimeret standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksens ikke blev optimeret)
Q145	Optimeret standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksens ikke blev optimeret)
Q146	Optimeret standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksens ikke blev optimeret)
Q147	Offsetfejl i X-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskinparameter
Q148	Offsetfejl i Y-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskinparameter
Q149	Offsetfejl i Z-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskinparameter



Positioneringsretning

Positioneringsretningen for rundaksen der skal opmåles fremkommer ud fra den af Dem i cyklus definerede start- og slutvinkel. Ved 0° følger automatisk en referencemåling. TNC'en afgiver en fejl, hvis der ved valget af startvinkel, slutvinkel og antal målepunkter fremkommer en måleposition ved 0°.

Start- og slutvinkel vælges således, at den samme position ikke bliver opmålt dobbelt af TNC'en. En dobbelt målepunktoptagelse (f.eks. måleposition +90° og -270°) er, som nysomtalt, ikke fornuftig, men fører dog ikke til en fejlmelding.

- Eksempel: Startvinkel = +90°, slutvinkel = -90°
 - Startvinkel = +90°
 - Slutvinkel = -90°
 - Antal målepunkter = 4
 - Her ud fra beregnede vinkelskridt = $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
 - Målepunkt 1 = +90°
 - Målepunkt 2 = +30°
 - Målepunkt 3 = -30°
 - Målepunkt 4 = -90°
- Eksempel: Startvinkel = +90°, slutvinkel = +270°
 - Startvinkel = +90°
 - Slutvinkel = +270°
 - Antal målepunkter = 4
 - Her ud fra beregnede vinkelskridt = $(270 - 90) / (4-1) = +60^\circ$
 - Målepunkt 1 = +90°
 - Målepunkt 2 = +150°
 - Målepunkt 3 = +210°
 - Målepunkt 4 = +270°

Maskiner med hirthfortandet-akse



Pas på kollisionsfare!

For positionering skal aksen flytte sig væk fra hirthrasteret. Sørg derfor for en tilstrækkelig stor sikkerhedsafstand, for at der ikke sker en kollision mellem tastsystem og kalibreringskugle. Pas samtidig på, at for tilkørsel til sikkerheds-afstanden er nok plads (software-ende-kontakt).

Tilbagekørselshøjde **Q408** defineres større end 0, når software-option 2 (**M128, FUNCTION TCPM**) ikke er til rådighed.

TNC'en afrunder evt. målepositionen således, at den passer i hirth-rasteret (afhængig af startvinkel, slutvinkel og antal målepunkter).

Afhængig af maskinkonfigurationen kan TNC'en ikke automatisk positionere drejeaksen. I dette tilfælde behøver De en speciel M-funktion fra maskinfabrikanten, med hvilken TNC'en kan bevæge drejeaksen. I maskin-parameter **MP6602** skal maskinfabrikanten herfor have indført nummeret på M-funktionen.

Målepositionerne beregnes ud fra startvinkel, slutvinkel og antal målinger for den pågældende akse og Hirth-rasteret.

Regneeksempel målepositioner for en A-akse:

Startvinkel **Q411** = -30

Slutvinkel **Q412** = +90

Antal målepunkter **Q414** = 4

Hirth-Raster = 3°

Beregnete vinkelskridt = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Beregnete vinkelskridt = $(90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40$

Måleposition 1 = $Q411 + 0 * \text{vinkelskridt} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Måleposition 2 = $Q411 + 1 * \text{vinkelskridt} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Måleposition 3 = $Q411 + 2 * \text{vinkelskridt} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Måleposition 4 = $Q411 + 3 * \text{vinkelskridt} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$



Valg af antallet af målepunkter

For at spare tid, kan De gennemføre en grovptimering med et mindre antal målepunkter (1-2).

En efterfølgende finoptimering gennemfører De så med et middel målepunkttal (anbefalet værdi = 4). Et endnu højere målepunkttal bringer som regel ikke noget bedre resultat. Ideelt skal De fordele målepunkterne regelmæssigt over svingområdet for aksen.

En akse med et svingområde på 0-360° måler De derfor ideelt med 3 målepunkter på 90°, 180° og 270°.

Hvis De vil kontrollere nøjagtigheden tilsvarende, så kan De i funktion **kontrollere** angive et højere antal af målepunkter.



De må ikke definere et målepunkt med 0°, hhv. 360°. Disse positioner giver ingen måletekniske relevante data og fører til en fejlmelding!

Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet

Principielt kan De anbringe kalibreringskuglen på alle tilgængelige steder på maskinbordet, men også fastgøre på spændejernnet eller emnet. Følgende faktorer kan påvirke måleresultatet positivt:

- Maskine med rundbord/svingbord:
Opspænd kalibreringskuglen længst mulig væk fra drejecentrum
- Maskiner med meget lange kørselsveje:
Opspænd kalibreringskuglen så tæt som muligt på den senere bearbejdningsposition

Anvisninger for nøjagtighed

Geometri- og positioneringsfejl på maskinen påvirker måleværdierne og dermed også optimeringen af en rundakse. En restfejl, der ikke lader sig ophæve, vil altså altid være tilstede.

Går man ud fra, at geometri-, og positioneringsfejl ikke var til stede, var de af cyklus fremskaffede værdier på hvert vilkårligt punkt i maskinen til et bestemt tidspunkt eksakt reproducerbare. Jo større geometri- og positioneringsfejl er, desto større bliver spredningen af måleresultatet, når De anbringer målekuglen på forskellige positioner i maskinkoordinatsystemet.

Den af TNC'en i måleprotokollen afgivne spredning er et mål for nøjagtigheden af den statiske svingbevægelse for en maskine. I nøjagtighedsbetragtningen skal ganske vist målekredsradius og også antal og steder for målepunkterne komme med. Med kun eet målepunkt kan ingen spredning beregnes, den udlæste spredning svarer i dette tilfælde til rumfejlen for målepunktet.

Flytter flere rundakser sig samtidig, så overlapper deres fejl sig, i værste tilfælde adderer de sig.



Hvis Deres maskine er udrustet med en styret spindel, skal De aktivere vinklefterføring med maskin-parameter **MP6165**. Hermed forhøjer De generelt nøjagtigheden ved måling med et 3D-tastsystem.

Evt. deaktiver klemningen af rundaksen medens opmålingen står på, ellers kan måleresultaterne blive forfalsket. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.



Anvisninger for forskellige kalibreringsmetoder

- **Grovoptimering under idriftsættelsen efter indlæsning af cirka mål**
 - Målepunktantal mellem 1 og 2
 - Vinkelskridt for drejeaksen: Ca. 90°
- **Finoptimering over det komplette kørselsområde**
 - Målepunktantal mellem 3 og 6
 - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen
 - De positionerer kalibreringskuglen således på maskinbordet, at der med borddrejaksen opstår en stor målecirkelradius, hhv. at ved hoveddrejaksen kan opmålingen ske på en repræsentativ position (f.eks. i midten af kørselsområdet)
- **Optimering af en speciel drejeakseposition**
 - Målepunktantal mellem 2 og 3
 - Målingerne sker med drejaksenvinklen, med hvilken bearbejdningen skal finde sted senere
 - De positionerer kalibreringskuglen således på maskinbordet, at kalibreringen kan finde sted på det sted, på hvilket også bearbejdningen skal finde sted
- **Kontrol af maskinnøjagtigheden**
 - Målepunktantal mellem 4 og 8
 - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen
- **Beregning af drejakseslør**
 - Målepunktantal mellem 8 og 12
 - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen

Slør

Med slør forstår man et ubetydeligt spil mellem drejegiver (vinkelmåleudstyr) og bord, der opstår ved et retningsskift. Har drejeaksen et slør udenfor den normale strækning, eksempelvis fordi vinkelmålingen sker med motordrejegiveren, så kan det føre til betragtlige fejl ved svingning.

Med indlæseparameteren **Q432** kan De aktivere en måling af sløret. Herfor indlæser De en vinkel, som TNC'en bruger som overfartsvinkel. Cyklus udfører så pr. drejeakse to målinger. Hvis De overtager vinkelværdien 0, så beregner TNC'en ingen slør.



TNC'en gennemfører ingen automatisk kompensation for sløret.

Er målecirkelradius < 1 mm, så gennemfører TNC'en ingen beregning af sløret mere. Jo større målecirkelradius er, desto mere præcist kan TNC'en bestemme drejeksessløret (se også „Protokolfunktion“ på side 493).

Når maskin-parameter **MP6602** er fastlagt, eller akslen er en Hirth-akse, så er beregningen sløret ikke mulig.



Pas på ved programmeringen!



Pas på, at alle funktioner for transformering af bearbejdningsplanet er nulstillet. **M128** eller **FUNCTION TCPM** bliver udkoblet.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføningspunktet i centrum af kalibreringskuglen og have aktiveret den, eller De definerer indlæseparameter Q431 tilsvarende på 1 eller 3.

Når maskin-parameter **MP6602** er defineret ulig -1 (PLC-makro positionerer drejeaksen), så starter De kun en måling, når alle drejearser står på auf 0°.

TNC'en anvender som positioneringstilspænding ved tilkørsel til tasthøjden i tastsystem-aksen den mindste værdi fra cyklus-parameter **Q253** og maskin-parameter **MP6150**. Drejearksebevægelser udfører TNC'en grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253**, herved er tasterovervågningen inaktiv.

Hvis i funktion optimering de fremskaffede kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**MP6600**), afgiver TNC'en en advarsel. Overtagelsen af de fremskaffede værdier skal De så bekræfte med NC-start.

Pas på, at en ændring af kinematik'en også altid har en ændring af presets til følge. Efter en optimering skal preset fastlægges påny.

TNC'en fremskaffer ved hvert tastforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **MP6601**, afgiver TNC'en en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Hvis De afbryder cyklus under opmålingen, kan kinematikdataerne evt. ikke mere befinde sig i den oprindelige tilstand. De sikrer den aktive kinematik før en optimering med cyklus 450, for at De i tilfælde af fejl kan genfremstille den sidst aktive kinematik.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver TNC'en grundlæggende i mm.

TNC'en ignorerer angivelserne i cyklus-definition for ikke aktive akser.



- **Funktion (0/1/2) Q406:** Fastlægger, om TNC'en skal teste eller optimere den aktive kinematik:
0: Kontrollere den aktive maskinkinematik. TNC'en opmåler kinematik'en i den af Dem definerede drejeakse, gennemfører dog ingen ændringer på den aktive kinematik. Måleresultatet viser TNC'en i en måleprotokol
1: Optimere den aktive maskinkinematik. TNC opmåler kinematik'en i de af Dem definerede drejeakser og **optimerer positionen** af drejeakserne i den aktive kinematik
2: Optimere den aktive maskinkinematik. TNC opmåler kinematik'en i de af Dem definerede drejeakser og **optimerer positionen og kompenserer vinklen** af drejeakserne i den aktive kinematik Option KinematicsComp skal være frigivet for funktion 2
- **Eksakte kalibreringskugleradius Q407:** Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle Indlæseområde 0.0001 til 99.9999
- **Sikkerheds-afstand Q320 (inkremental):** Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til MP6140 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Tilbagekørselshøjde Q408 (absolut):** Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
 - Indlæs 0:
Kør ikke til tilbagekørselshøjde, TNC'en kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! TNC'en kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C
 - Indlæsning >0:
Tilbagekørselshøjde i utransformeret emnekoordinatsystem, i hvilken TNC'en før en drejeaksepositionering positionerer spindelaksen. Herefter positionerer TNC'en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasterovervågning er ikke aktiv i denne funktion, positioneringshastigheden defineres i parameter Q253

Eksempel: Kalibreringsprogram

4	TOOL CALL "TASTER" Z
5	TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
	Q410=0 ;FUNKTION
	Q409=5 ;HUKOM.PLADS
6	TCH PROBE 451 OPMÅLE KINEMATIK
	Q406=1 ;FUNKTION
	Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
	Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.
	Q408=0 ;TILBAGEK.HØJDE
	Q253=750 ;TILSP. FORPOS.
	Q380=0 ;HENF.VINKEL
	Q411=-90 ;STARTVINKEL A-AKSE
	Q412=+90 ;SLUTVINKEL A-AKSE
	Q413=0 ;FRMRK.VINKEL A-AKSE
	Q414=0 ;MÅLEPUNKTER A-AKSE
	Q415=-90 ;STARTVINKEL B-AKSE
	Q416=+90 ;SLUTVINKEL B-AKSE
	Q417=0 ;FRMRK.VINKEL B-AKSE
	Q418=2 ;MÅLEPUNKTER B-AKSE
	Q419=-90 ;STARTVINKEL C-AKSE
	Q420=+90 ;SLUTVINKEL C-AKSE
	Q421=0 ;FRMRK.VINKEL C-AKSE
	Q422=2 ;MÅLEPUNKTER C-AKSE
	Q423=4 ;ANTAL MÅLEPUNKTER
	Q431=1 ;SÆT PRESET
	Q432=0 ;VINKELOMRÅDE SLØR



- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden af værktøjet ved positionering i mm/min Indlæseområde 0.0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Henføringsvinkel** Q380 (absolut): Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i aktivt emnekoordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragteligt. Indlæseområde 0 til 360.0000
- ▶ **Startvinkel A-akse** Q411 (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Slutvinkel A-akse** Q412 (absolut): Slutvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Fremrykvinkel A-akse** Q413: Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Antal målepunkter A-akse** Q414: Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- ▶ **Startvinkel B-akse** Q415 (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Slutvinkel B-akse** Q416 (absolut): Slutvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Fremrykvinkel B-akse** Q417: Fremrykvinkel i B-akse, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Antal målepunkter B-akse** Q418: Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12

- ▶ **Startvinkel C-akse** Q419 (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Slutvinkel C-akse** Q420 (absolut): Slutvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Fremrykvinkel C-akse** Q421: Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Antal målepunkter C-akse** Q422: Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af C-aksen. Indlæseområde 0 til 12 Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse.
- ▶ **Antal målepunkter** Q423: Fastlægger, med hvor mange tastninger TNC'en skal opmåle kalibreringskuglen i planet tastninger. Indlæseområde 3 til 8 målinger
- ▶ **Fastlæg preset (0/1/2/3)** Q431: Fastlægger, om TNC'en skal fastlægge den aktive preset (henføringspunkt) automatisk i kuglecentrum:
 - 0:** Fastlæg ikke preset automatisk i kuglecentrum: Fastlæg preset manuelt før cyklusstart
 - 1:** Preset før den automatiske opmåling i kuglecentrum: Tastsystemet forpositioneres manuelt før cyklusstart med kalibreringskuglen
 - 2:** Fastlæg preset efter opmålingen automatisk i kuglecentrum: Fastlæg preset manuelt før cyklusstart
 - 3:** Fastlægge kuglen før og efter målingen i kuglecentrum: Tastsystemet forpositioneres manuelt før cyklusstarten med kalibreringskuglen
- ▶ **Vinkelområde slør** Q432: Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeksesslør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeaksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000



Hvis De har aktiveret preset fastlæggelsen før opmålingen (Q431 = 1/3), så positionerer De før cyklusstarten tastsystemet cirka midt over kalibreringskuglen



Forskellige funktioner (Q406)

- Funktion "teste" Q406 = 0
 - TNC'en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
 - TNC'en protokollerer resultatet af en mulig positionsoptimering, foretager dog ingen tilpasninger
- Optimere funktion "position" Q406 = 1
 - TNC'en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
 - Herved forsøger TNC'en, at ændre positionen for drejeaksen i kinematikmodellen således, at en større nøjagtighed bliver opnået
 - Tilpasninger af maskindataerne sker automatisk
- Optimere funktion position og vinkel Q406 = 2
 - TNC'en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
 - TNC'en forsøger først, at optimere vinkelpositionen for drejeaksen med en compensation (Option #52 KinematicsComp).
 - Kunne TNC'en gennemføre en vinkeloptimering, så optimerer TNC'en automatisk i en yderligere målerække positionen



For en optimering af vinklen skal maskinfabrikanten tilsvarende have tilpasset configurationen. Om det er tilfældet og om en vinkeloptimering er fornuftig, spørger De maskinfabrikanten om. Frem for alt på små, kompakte maskiner kan en optimering af vinklen bringe forbedringer.

En compensation af vinklen er kun mulig med option #52 **KinematicsComp**.

Eksempel: Vinkel- og positionsoptimering af drejeaksen med forudgående automatisk henføringsspunkt fastlæggelse

1	T00L CALL "TS640" Z
2	TCH PROBE 451 OPMÅLE KINEMATIK
	Q406=2 ; FUNKTION
	Q407=12.5 ; KUGLERADIUS
	Q320=0 ; SIKKERHEDS-AFST.
	Q408=0 ; TILBAGEK.HØJDE
	Q253=750 ; TILSP. FORPOS.
	Q380=0 ; HENF.VINKEL
	Q411=-90 ; STARTVINKEL A-AKSE
	Q412=+90 ; SLUTVINKEL A-AKSE
	Q413=0 ; FRMRK.VINKEL A-AKSE
	Q414=0 ; MÅLEPUNKTER A-AKSE
	Q415=-90 ; STARTVINKEL B-AKSE
	Q416=+90 ; SLUTVINKEL B-AKSE
	Q417=0 ; FRMRK.VINKEL B-AKSE
	Q418=4 ; MÅLEPUNKTER B-AKSE
	Q419=+90 ; STARTVINKEL C-AKSE
	Q420=+270 ; SLUTVINKEL C-AKSE
	Q421=0 ; FRMRK.VINKEL C-AKSE
	Q422=3 ; MÅLEPUNKTER C-AKSE
	Q423=3 ; ANTAL MÅLEPUNKTER
	Q431=1 ; SÆT PRESET
	Q432=0 ; VINKELOMRÅDE SLØR



Protokolfunktion

TNC'en fremstiller efter afviklingen af cyklus 451 en protokol (**TCHPR451.TXT**), som indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Gennemført funktion (0=kontrol/1=optimering af position/2=optimering af position)
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
 - Startvinkel
 - Slutvinkel
 - Fremrykvinkel
 - Antallet af målepunkter
 - Spredning (standardafvigelse)
 - Maksimale fejl
 - Vinkelfejl
 - Middelværdi slør
 - Gennemsnitlige positioneringsfejl
 - Målecirkelradius
 - Korrekturbidrag i alle akser (preset-forskydning)
 - Taksering af målepunkter
 - Måleusikkerhed for drejeakser:



Forklaringer til protokolværdierne■ **Udlæsning af fejlen**

I funktion kontrol (**Q406=0**) afgiver TNC'en den med en optimering opnåelige nøjagtighed, hhv. med en optimering (funktion 1 og 2) af de opnåede nøjagtigheder.

Kunne vinkelpositionen for en drejeakse blive beregnet, så vises de målte data ligeledes i protokollen.

■ **Spredning**

Det fra statistikken stammende begreb spredning anvender TNC'en i protokollen som mål for nøjagtigheden. Den **målte spredning** fortæller, at 68.3% af den faktisk målte rumfejl ligger indenfor denne angivne spredning (+/-). Den **optimerede spredning** fortæller, at 68.3% af den forventede rumfejl efter korrekturen af kinematikken ligger indenfor denne angivne spredning (+/-).

■ **Vurdering af målepunkterne**

Vurderingstallene er et mål for kvaliteten af målepositionerne henført til transformationerne der kan ændres i kinematikmodellen. Jo højere vurderingstallene er, desto bedre kunne TNC'en beregne optimeringen. Vurderingstallet for hver drejeakse skal en værdi på **2** ikke underskrides, tilstræb værdier større eller lig **4**. Er vurderingstallet for lille, så forstørres De måleområdet for drejeaksen, eller også antallet af målepunkter.



Er vurderingstallet for lille, så forstørres De måleområdet for drejeaksen, eller også antallet af målepunkter. Skulle De med disse foranstaltninger ikke opnå en forbedring af vurderingstallet, kan det ligge i en fejlbehæftet kinematikbeskrivelse. evt. kontaktes service

Måleusikkerhed for vinkel

Måleusikkerheden angiver TNC'en altid i grad / $1\text{ }\mu\text{m}$ systemusikkerhed. Denne information er vigtig, for at kunne vurdere kvaliteten af den målte positioneringsfejl eller sløret for en rundakse.

I systemusikkerheden påvirker mindst gentagelsesnøjagtigheden for akse (slør), hhv. positionsusikkerheden for lineæraksen (positioneringsfejl) såvel som den for måletasteren. Da TNC'en ikke er kendt med nøjagtigheden af det totale system, skal De gennemføre en egen vurdering.

■ Eksempel på usikkerheden for den beregnede positioneringsfejl:

- Positionsusikkerhed for hver lineærakse: $10\text{ }\mu\text{m}$
- Usikkerhed for måletasteren: $2\text{ }\mu\text{m}$
- Protokolleret måleusikkerhed: $0,0002\text{ }^\circ/\mu\text{m}$
- Systemusikkerhed = $\text{SQRT}(3 * 10^2 + 2^2) = 17,4\text{ }\mu\text{m}$
- Måleusikkerhed = $0,0002\text{ }^\circ/\mu\text{m} * 17,4\text{ }\mu\text{m} = 0,0034^\circ$

■ Eksempel på usikkerheden for det beregnede slør:

- Gentagelsesnøjagtighed for hver lineærakse: $5\text{ }\mu\text{m}$
- Usikkerhed for måletasteren: $2\text{ }\mu\text{m}$
- Protokolleret måleusikkerhed: $0,0002\text{ }^\circ/\mu\text{m}$
- Systemusikkerhed = $\text{SQRT}(3 * 5^2 + 2^2) = 8,9\text{ }\mu\text{m}$
- Måleusikkerhed = $0,0002\text{ }^\circ/\mu\text{m} * 8,9\text{ }\mu\text{m} = 0,0018^\circ$



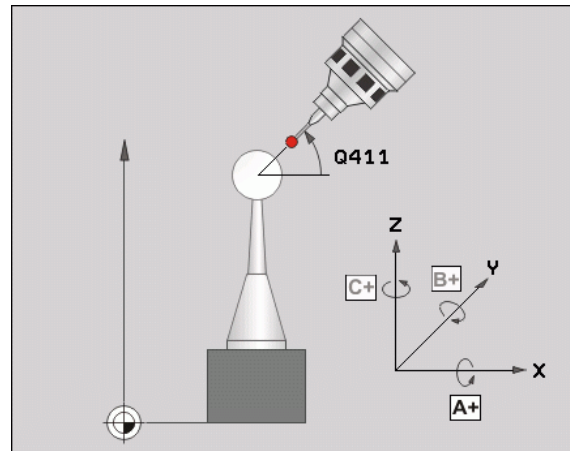
18.5 PRESET-KOMPENSATION (cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)

Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 452 kan De optimere den kinematiske transformationskæde på Deres maskine (se "OPMÅLE KINEMATIK (cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)" på side 480). Herefter korrigerer TNC'en ligeledes i kinematikmodellen emnekoordinatsystemet således, at den aktuelle preset efter optimeringen er i centrum af kalibreringskuglen.

Med denne cyklus kan De eksempelvis afstemme vekselhoveder indbyrdes.

- 1 Opspænde kalibreringskugle
- 2 Opmåle referencehoved med cyklus 451 komplet og afslutningsvis fra cyklus 451 lade preset fastlægge i kuglecentrum
- 3 Indveksle andet hoved
- 4 Opmåle vekselhoved med cyklus 452 indtil hovedveksel-interface
- 5 Yderligere vekselhoveder tilpasses med cyklus 452 til referencehovedet



Hvis De under bearbejdningen kan lade kalibreringskuglen være opspændt på maskinbordet, så kan De eksempelvis kompensere en drift af maskinen. Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

- 1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
- 2 Fastlæg preset i kalibreringskuglen
- 3 Fastlæg preset på emnet og start bearbejdningen af emnet
- 4 Med cyklus 452 udføres med regelmæssige mellemrum en presetkompensation. Hermed registrerer TNC'en driften af de deltagende akser og korrigerer disse i kinematik'en

Parameter-nummer	Betydning
Q141	Målte standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q142	Målte standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q143	Målte standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q144	Optimeret standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q145	Optimerede standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q146	Optimeret standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q147	Offsetfejl i X-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q148	Offsetfejl i Y-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q149	Offsetfejl i Z-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter



Pas på ved programmeringen!



For at kunne gennemføre en presetkompensation, skal kinematik'en tilsvarende være forberedt. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Pas på, at alle funktioner for transformering af bearbejdningsplanet er nulstillet. **M128** eller **FUNCTION TCPM** bliver udkoblet.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføningspunktet i centrum for kalibreringskuglen og aktiveret det.

De vælger ved akser uden separat positionsmålesystem målepunktet således, at De har 1 grad kørselsvej til endekontakten. TNC'en behøver denne vej for den interne slør-kompensation.

TNC'en anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tasthøjden i tastsystem-aksen den mindste værdi fra cyklus-parameter **Q253** og maskin-parameter MP6150. Drejeaksebevægelser udfører TNC'en grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253**, herved er tasterovervågningen inaktiv.

Hvis i funktion optimering de fremskaffede kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**MP6600**), afgiver TNC'en en advarsel. Overtagelsen af de fremskaffede værdier skal De så bekræfte med NC-start.

Pas på, at en ændring af kinematik'en også altid har en ændring af presets til følge. Efter en optimering skal preset fastlægges påny.

TNC'en fremskaffer ved hvert tastforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **MP6601**, afgiver TNC'en en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Hvis De afbryder cyklus under opmålingen, kan kinematikdataerne evt. ikke mere befinde sig i den oprindelige tilstand. De sikrer den aktive kinematik før en optimering med cyklus 450, for at De i tilfælde af fejl kan genfremstille den sidst aktive kinematik.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver TNC'en grundlæggende i mm.



- ▶ **Eksakte kalibreringskugleradius** Q407: Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0.0001 til 99.9999
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til MP6140. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Tilbagekørselshøjde** Q408 (absolut): Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
 - Indlæs 0: Kør ikke til tilbagekørselshøjde, TNC'en kører til den næste målepunkt i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! TNC'en kører til den første målepunkt i rækkefølgen A, så B, så C
 - Indlæsning >0: Tilbagekørselshøjde i utransformeret emnekoordinatsystem, i hvilken TNC'en før en drejeaksepositionering positionerer spindelaksen. Herefter positionerer TNC'en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasterovervågning er ikke aktiv i denne funktion, positioneringshastigheden defineres i parameter Q253
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden af værktøjet ved positionering i mm/min. Indlæseområde 0.0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Henføringsvinkel** Q380 (absolut): Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i aktivt emnekoordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragteligt. Indlæseområde 0 til 360.0000
- ▶ **Startvinkel A-akse** Q411 (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Slutvinkel A-akse** Q412 (absolut): Slutvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Fremrykvinkel A-akse** Q413: Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Antal målepunkter A-akse** Q414: Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- ▶ **Startvinkel B-akse** Q415 (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999

Eksempel: Kalibreringsprogram

4	TOOL CALL "TASTER" Z
5	TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
	Q410=0 ; FUNKTION
	Q409=5 ; HUKOM. PLADS
6	TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION
	Q407=12.5 ; KUGLERADIUS
	Q320=0 ; SIKKERHEDS-AFST.
	Q408=0 ; TILBAGEK. HØJDE
	Q253=750 ; TILSP. FORPOS.
	Q380=0 ; HENF. VINKEL
	Q411=-90 ; STARTVINKEL A-AKSE
	Q412=+90 ; SLUTVINKEL A-AKSE
	Q413=0 ; FRMRK. VINKEL A-AKSE
	Q414=0 ; MÅLEPUNKTER A-AKSE
	Q415=-90 ; STARTVINKEL B-AKSE
	Q416=+90 ; SLUTVINKEL B-AKSE
	Q417=0 ; FRMRK. VINKEL B-AKSE
	Q418=2 ; MÅLEPUNKTER B-AKSE
	Q419=-90 ; STARTVINKEL C-AKSE
	Q420=+90 ; SLUTVINKEL C-AKSE
	Q421=0 ; FRMRK. VINKEL C-AKSE
	Q422=2 ; MÅLEPUNKTER C-AKSE
	Q423=4 ; ANTAL MÅLEPUNKTER
	Q432=0 ; VINKELOMRÅDE SLØR



- ▶ **Slutvinkel B-akse** Q416 (absolut): Slutvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Fremrykvinkel B-akse** Q417: Fremrykvinkel i B-akse, i hvilken de andre drejeadser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Antal målepunkter B-akse** Q418: Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- ▶ **Startvinkel C-akse** Q419 (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Slutvinkel C-akse** Q420 (absolut): Slutvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Fremrykvinkel C-akse** Q421: Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeadser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Antal målepunkter C-akse** Q422: Antallet af tastninger, som TNC'en skal bruge for opmåling af C-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- ▶ **Antal målepunkter** Q423: Fastlægger, med hvor mange tastninger TNC'en skal opmåle kalibreringskuglen i planet tastninger. Indlæseområde 3 til 8 målinger
- ▶ **Vinkelområde slør** Q432: Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeadseslør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeadsen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC'en ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000

Justering af vekselhoveder

Målsætningen for disse forløb er, at efter skift af drejeaksen (hovedveksling) er preset på emnet uændret

I det følgende eksempel bliver justeringen af et gaffelhoved beskrevet med akserne AC. A-Aksen bliver skiftet, C-aksen forbliver på grundmaskinen.

- ▶ Indveksling af et af vekselhovederne, der så bruges som referencehoved
- ▶ Opspænde kalibreringskugle
- ▶ Indveksle tastsystem
- ▶ De opmåler den komplette kinematik med referencehovedet ved hjælp af cyklus 451
- ▶ De fastlægger preset (med Q431 = 2 eller 3 i cyklus 451) efter opmålingen af referencehovedet

Eksempel: Opmåle referencehoved

1	TOOL CALL "TASTER" Z
2	TCH PROBE 451 OPMÅLE KINEMATIK
Q406=1	; FUNKTION
Q407=12.5	; KUGLERADIUS
Q320=0	; SIKKERHEDS-AFST.
Q408=0	; TILBAGEK.HØJDE
Q253=2000	; TILSP. FORPOS.
Q380=45	; HENF.VINKEL
Q411=-90	; STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	; SLUTVINKEL A-AKSE
Q413=45	; FREMRYKV. A-AKSE
Q414=4	; MÅLEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	; STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	; SLUTVINKEL B-AKSE
Q417=0	; FREMRYKV. B-AKSE
Q418=2	; MÅLEPUNKTER B-AKSE
Q419=+90	; STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+270	; SLUTVINKEL C-AKSE
Q421=0	; FREMRYKV. C-AKSE
Q422=3	; MÅLEPUNKTER C-AKSE
Q423=4	; ANTAL MÅLEPUNKTER
Q431=3	; FASTLÆG PRESET
Q432=0	; VINKELOMRÅDE SLØR



- ▶ Indveksling af det andet vekselhoved
- ▶ Indveksle tastsystem
- ▶ Opmåle vekselhoved med cyklus 452
- ▶ De opmåler kun de akser, der faktisk blev vekslet (i eksemplet kun A-aksen, C-aksen er udblændet med Q422)
- ▶ Preset og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb
- ▶ Alle yderligere vekselhoveder kan De tilpasse på samme måde



Hovedveksling er en maskinspecifik funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Eksempel: Justere vekselhoved

3	T00L CALL "TASTER" Z
4	TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION
	Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
	Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.
	Q408=0 ;TILBAGEK.HØJDE
	Q253=2000 ;TILSP. FORPOS.
	Q380=45 ;HENF.VINKEL
	Q411=-90 ;STARTVINKEL A-AKSE
	Q412=+90 ;SLUTVINKEL A-AKSE
	Q413=45 ;FREMRYKV. A-AKSE
	Q414=4 ;MÅLEPUNKTER A-AKSE
	Q415=-90 ;STARTVINKEL B-AKSE
	Q416=+90 ;SLUTVINKEL B-AKSE
	Q417=0 ;FREMRYKV. B-AKSE
	Q418=2 ;MÅLEPUNKTER B-AKSE
	Q419=+90 ;STARTVINKEL C-AKSE
	Q420=+270 ;SLUTVINKEL C-AKSE
	Q421=0 ;FREMRYKV. C-AKSE
	Q422=0 ;MÅLEPUNKTER C-AKSE
	Q423=4 ;ANTAL MÅLEPUNKTER
	Q432=0 ;VINKELOMRÅDE SLØR

Driftkompensation

Under bearbejdningen er forskellige komponenter i en maskine underkastet en drift på grund af indflydelse af ændringer i omgivelserne . Er driften i kørselsområdet tilstrækkelig konstant og kan under bearbejdningen kalibreringskuglen blive stående på maskinbordet, så kan denne drift lade sig registrere med cyklus 452 og kompensere.

- ▶ Opspænde kalibreringskugle
- ▶ Indveksle tastsystem
- ▶ De opmåler kinematik'en komplet med cyklus 451 før De begynder bearbejdningen
- ▶ De fastlægger preset (med Q432 = 2 eller 3 i cyklus 451) efter opmålingen af kinematik'en
- ▶ De fastlægger så presets for Deres emne og starter bearbejdningen

Eksempel: Referencemåling for driftkompensation

1	TOOL CALL "TASTER" Z
2	CYCL DEF 247 HENF.PUNKT FASTL.
	Q339=1 ;HENF.PUNKT-NUMMER
3	TCH PROBE 451 OPMÅLE KINEMATIK
	Q406=1 ;FUNKTION
	Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
	Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.
	Q408=0 ;TILBAGEK.HØJDE
	Q253=750 ;TILSP. FORPOS.
	Q380=45 ;HENF.VINKEL
	Q411=+90 ;STARTVINKEL A-AKSE
	Q412=+270 ;SLUTVINKEL A-AKSE
	Q413=45 ;FREMRYKV. A-AKSE
	Q414=4 ;MÅLEPUNKTER A-AKSE
	Q415=-90 ;STARTVINKEL B-AKSE
	Q416=+90 ;SLUTVINKEL B-AKSE
	Q417=0 ;FREMRYKV. B-AKSE
	Q418=2 ;MÅLEPUNKTER B-AKSE
	Q419=+90 ;STARTVINKEL C-AKSE
	Q420=+270 ;SLUTVINKEL C-AKSE
	Q421=0 ;FREMRYKV. C-AKSE
	Q422=3 ;MÅLEPUNKTER C-AKSE
	Q423=4 ;ANTAL MÅLEPUNKTER
	Q431=3 ;FASTLÆG PRESET
	Q432=0 ;VINKELOMRÅDE SLØR



- ▶ De registrerer med regelmæssige mellemrum driften af aksen
- ▶ Indveksle tastsystem
- ▶ Aktivere preset i kalibreringskuglen
- ▶ De opmåler kinematik'en med cyklus 452
- ▶ Preset og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb



Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

Eksempel: Kompensere for drift

4	T00L CALL "TASTER" Z
5	TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION
	Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
	Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.
	Q408=0 ;TILBAGEK.HØJDE
	Q253=99999;TILSP. FORPOS.
	Q380=45 ;HENF.VINKEL
	Q411=-90 ;STARTVINKEL A-AKSE
	Q412=+90 ;SLUTVINKEL A-AKSE
	Q413=45 ;FREMRYKV. A-AKSE
	Q414=4 ;MÅLEPUNKTER A-AKSE
	Q415=-90 ;STARTVINKEL B-AKSE
	Q416=+90 ;SLUTVINKEL B-AKSE
	Q417=0 ;FREMRYKV. B-AKSE
	Q418=2 ;MÅLEPUNKTER B-AKSE
	Q419=+90 ;STARTVINKEL C-AKSE
	Q420=+270 ;SLUTVINKEL C-AKSE
	Q421=0 ;FREMRYKV. C-AKSE
	Q422=3 ;MÅLEPUNKTER C-AKSE
	Q423=3 ;ANTAL MÅLEPUNKTER
	Q432=0 ;VINKELOMRÅDE SLØR



Protokolfunktion

TNC'en fremstiller efter afviklingen af cyklus 452 en protokol (**TCHPR452.TXT**), som indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
 - Startvinkel
 - Slutvinkel
 - Fremrykvinkel
 - Antallet af målepunkter
 - Spredning (standardafvigelse)
 - Maksimale fejl
 - Vinkelfejl
 - Middelværdi slør
 - Gennemsnitlige positioneringsfejl
 - Målecirkelradius
 - Korrekturbidrag i alle akser (preset-forskydning)
 - Taksering af målepunkter
 - Måleusikkerhed for drejeakser:

Forklaringer til protokolværdierne

(se "Forklaringer til protokolværdierne" på side 494)







19

**Tastsystemcykler:
Automatisk opmåling af
værktøjer**



19.1 Grundlaget

Oversigt



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 513
Trådløs TT 449 kalibrering, cyklus 484			Side 514
Værktøjs-længde opmåling, cyklerne 31 og 481			Side 515
Værktøjs-radius opmåling, cyklerne 32 og 482			Side 517
Værktøjs-længde og -radius opmåling, cyklerne 33 og 483			Side 519



Opmålingscyklerne arbejder kun med aktivt central værktøjslager TOOL.T

Før De arbejder med opmålingscyklerne, skal De indføre alle de nødvendige data for opmålingen i det centrale værktøjslager og have kaldt værktøjet der skal opmåles med TOOL CALL.

De kan opmåle værktøjer også med transformeret bearbejdningsplan.



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



TNC'en anvendet til opmålingen med stående spindel tast-tilspændingen fra MP6520.

Ved opmåling med roterende værktøj beregner TNC'en automatisk spindelomdrejningstal og tast-tilspændingen.

Spindelomdrejningstallet beregnes som følger:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063) \text{ med}$$

n	Omdr.tal [omdr./min]
MP6570	Maksimalt tilladelige omløbshastighed [m/min]
r	Aktive værktøjs-radius [mm]

Tast-tilspænding beregnes ud fra:

$$v = \text{måletolerance} \cdot n \text{ med}$$

v	Tast-tilspænding [mm/min]
Måletolerance	Måletolerance [mm], afhængig af MP6507
n	Omdr.tal [1/min]



Med MP6507 indstiller De beregningen af tast-tilspændingen:

MP6507=0:

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 har valgt den maximale perefirhastighed (MP6570) og den tilladelige tolerance (MP6510).

MP6507=1:

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	MP6510
30 til 60 mm	2 • MP6510
60 til 90 mm	3 • MP6510
90 til 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

Tast-tilspændingen forbliver konstant, målefejlen vokser dog lineært med større anvendt værktøjs-radius:

Måletolerance = (r • MP6510)/ 5 mm) med

r Aktive værktøjs-radius [mm]
MP6510 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 = -)?
TT:L-OFFS	Længdeopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Værktøjs-radius R (tast NO ENT frembringer R)	Værktøjs-offset radius?
TT:R-OFFS	Radiusopmåling: Yderligere offset af værktøjet til MP6530 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?

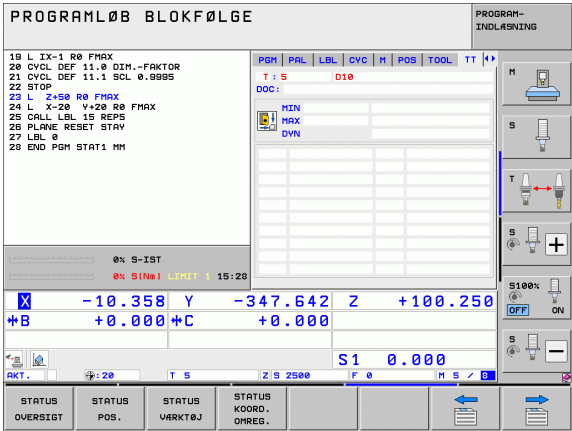
Indlæseeksempel for almindelige værktøjs-typer

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. Forskydning fra MP6530 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. Forskydning fra MP6530 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)



Vise måleresultater

I det yderligere status-display kan De indblænde resultatet af værktøjs-opmålingen (i maskin-driftsarterne). TNC'en viser så til venstre programmet og til højre måleresultatet. Måleværdier, som har overskredet den tilladelige slitagetolerance, kendetegner TNC'en med et "*" – måleværdier, der har overskredet den tilladelige brudtolerance, med et "B".



19.2 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 509). 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.



Kalibreringsværktøjet skal have en diameter større end 15 mm og stå ca. 50 mm foran spændejernnet. Med denne konstellation opstår en nedbøjning på 0.1 µm pr. 1 N tastkraft.

Pas på ved programmeringen!



Funktionsmåden af kalibreringscyklus er afhængig af maskin-parameter 6500. 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 maskinparametrene 6580.0 til 6580.2 skal stedet for TT i maskinens arbejdsrum være fastlagt.

Hvis De skal ændre en maskin-parameter 6580.0 til 6580.2, skal De kalibrere påny.

Cyklusparameter



- **Sikker højde:** Indlæs positionen 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 værktøjsspidsten ligger nedenfor skiveoverkanten, positionerer TNC'en kalibreringsværktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszone fra MP6540) Indlæseområde -99999,9999 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**

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
```



19.3 Trådløs TT 449 kalibrering (cyklus 484, DIN/ISO: G484)

Grundlæggende

Med cyklus 484 kalibrerer De det kabelløse infrarøde-bordtastsystem TT 449. Kalibreringsforløbet forløber ikke fuldautomatisk, da positionen af TT's på maskinbordet ikke er fastlagt.

Cyklusafvikling

- ▶ Indveksle kalibreringsværktøj
- ▶ Definere og starte kalibreringscyklus
- ▶ Kalibreringsværktøjet positioneres manuelt over midten af tastsystemet og anvisningerne i overblændingsvinduet følges. Pas på, at kalibreringsværktøjet står over målefladen for tastelementet

Kalibrerings-forløbet foregår halvautomatisk. TNC'en fremskaffer også midtforskydningen for kalibreringsværktøjet. Derfor 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.



Kalibreringsværktøjet skal have en diameter større end 15 mm og stå ca. 50 mm foran spændejernnet. Med denne konstellation opstår en nedbøjning på 0.1 µm pr. 1 N tastkraft.

Pas på ved programmeringen!



Funktionsmåden af kalibreringscyklus er afhængig af maskin-parameter 6500. 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.

Hvis De ændrer positionen for TT på bordet, skal De kalibrere påny.

Cyklusparameter

Cyklus 484 har ingen cyklusparameter.

19.4 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 481 (se også „Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483“ på side 509). 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 "enkelt-skærs-opmåling"

TNC'en positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tasthovedet. Værktøjs-plan-fladen befinder sig herved nedenfor tasthoved-overkanten som fastlagt i MP6530. I værktøjs-tabellen kan De under værktøjs-forskydning: Fastlægge længden (**TT: L-OFFS**) for en yderligere forskydning. TNC'en taster med roterende værktøj radialt, for at bestemme startvinklen for enkelt-skær-opmålingen. I tilslutning hertil opmåler den længden på alle skærene ved ændring af spindel-orienteringen. For denne måling programmerer De SKÆROPMÅLING i CYKLUS TCH PROBE 31 = 1.

Pas på ved programmeringen!



Før De opmåler værktøjer for første gang, indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

En enkelt-skærsopmåling kan De udføre for værktøjer med **indtil 99 skær**. I status-display viser TNC'en måleværdierne for maksimalt 24 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 afvigelserne fortegnssrigtigt 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 ligger nedenfor skiveoverkanten, positionerer TNC'en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszone fra MP6540) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999 alternativt **PREDEF**
- **Skæropmåling 0=nej / 1=ja:** Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 99 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
```


19.5 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 509). 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 MP6530. 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 6500. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

En enkeltskærsopmåling kan De udføre for værktøjer med **indtil 99 skær**. I status-display viser TNC'en måleværdierne for maksimalt 24 skær.



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 tegnsrigtigt 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 tegnsrigtigt 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 tilladte 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 ligger nedenfor skiveoverkanten, positionerer TNC'en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszone fra MP6540) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999 alternativt **PREDEF**
- **Skæropmåling 0=nej / 1=ja:** Fastlæg, om yderligere en enkeltskær-opmåling skal gennemføres eller ikke (maksimalt 99 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 KONTROLLERER: 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 KONTROLLERER: 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 ;KONTROLLERER
Q260=+100 ;SIKKER HØJDE
Q341=1 ;SKÆROPMÅLING
```

19.6 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 509). 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. Derfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet CUT med 0 og tilpasse maskin-parameter 6500. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

En enkeltskærsopmåling kan De udføre for værktøjer med **indtil 99 skær**. I status-display viser TNC'en måleværdierne for maksimalt 24 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 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 afvigelserne fortegnssrigtigt og indfører dem som delta-værdier DR og DL i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115 og Q116. Hvis en af delta-værdierne er større end den tilladelige 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 ligger nedenfor skiveoverkanten, positionerer TNC'en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszone fra MP6540) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999 alternativt **PREDEF**
- **Skæropmåling 0=nej / 1=ja:** Fastlæg, om yderligere en enkeltskær-opmåling skal gennemføres eller ikke (maksimalt 99 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 KONTROLLERER: 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 KONTROLLERER: 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 ;KONTROLLERER
Q260=+100 ;SIKKER HØJDE
Q341=1 ;SKÆROPMÅLING
```

Oversigtstabel

Bearbejdningscykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nulpunkt-forskydning	■		Side 279
8	Spejling	■		Side 287
9	Dvæletid	■		Side 309
10	Drejning	■		Side 289
11	Dim.faktor	■		Side 291
12	Program-kald	■		Side 310
13	Spindel-orientering	■		Side 312
14	Konturdefinition	■		Side 189
19	Transformation af bearbejdningsplan	■		Side 295
20	Kontur-data SL II	■		Side 194
21	Forboring SL II		■	Side 196
22	Rømme SL II		■	Side 198
23	Sletfræs dybde SL II		■	Side 202
24	Sletfræs side SL II		■	Side 203
25	Konturkæde		■	Side 207
26	Dim.faktor aksespecifik	■		Side 293
27	Cylinder-flade		■	Side 227
28	Cylinder-flade notfræsning		■	Side 230
29	Cylinder-flade trin		■	Side 233
30	Afvikling af 3D-data		■	Side 261
32	Tolerance	■		Side 313
39	Cylinder-flade udv.kontur		■	Side 236
200	Boring		■	Side 79
201	Reifning		■	Side 81
202	Uddrejning		■	Side 83
203	Universal-boring		■	Side 87



Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
204	Undersænkning bagfra		■	Side 91
205	Universal-dybdeboring		■	Side 95
206	Gevindboring med kompenserende patron, ny		■	Side 111
207	Gevindboring uden kompenserende patron, ny		■	Side 113
208	Borefræsning		■	Side 99
209	Gevindboring med spånbrud		■	Side 116
220	Punktmønster på cirkel	■		Side 177
221	Punktmønster på linier	■		Side 180
230	Planfræsning		■	Side 263
231	Skråflade		■	Side 265
232	Planfræsning		■	Side 269
240	Centrering		■	Side 77
241	Kanonbor-boring		■	Side 102
247	Henføringspunkt fastlæggelse	■		Side 286
251	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	Side 145
252	Rund lomme komplet bearbejdning		■	Side 150
253	Notfræsning		■	Side 154
254	Rund not		■	Side 159
256	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	Side 164
257	Rund tap komplet bearbejdning		■	Side 168
262	Gevindfræsning		■	Side 121
263	Undersæknings-gevindfræsning		■	Side 124
264	Borgevindfræsning		■	Side 128
265	Helix-borgevindfræsning		■	Side 132
267	Udv. gevindfræsning		■	Side 136
270	Kontur-data	■		Side 205
275	Konturnot Trochoidal		■	Side 209

Tastsystemcykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
0	Henføringsplan	■		Side 416
1	Henføringspunkt polar	■		Side 417
2	TS kalibrering radius	■		Side 461
3	Måle	■		Side 463
4	3D måling	■		Side 465
9	TS kalibrering længde	■		Side 462
30	Kalibrerere TT	■		Side 513
31	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		Side 515
32	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		Side 517
33	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		Side 519
400	Grunddrejning med to punkter	■		Side 336
401	Grunddrejning med to borer	■		Side 339
402	Grunddrejning med to tapp	■		Side 342
403	Kompensering for skråflade med drejeakse	■		Side 345
404	Fastlæg grunddrejning	■		Side 349
405	Kompensering for skråflade med C-akse	■		Side 350
408	Henføringspunkt-fastlæggelse midte not (FCL 3-funktion)	■		Side 359
409	Henføringspunkt-fastlæggelse midte trin (FCL 3-funktion)	■		Side 363
410	Henf.punkt-fastlæggelse indv. firkant	■		Side 366
411	Henf.punkt-fastlæggelse udv. firkant	■		Side 370
412	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. cirkel (boring)	■		Side 374
413	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. cirkel (tap)	■		Side 378
414	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. hjørne	■		Side 382
415	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. hjørne	■		Side 387
416	Henføringspunkt-fastlæggelse hulkreds-midte	■		Side 391
417	Henføringspunkt-fastlæggelse tastsystem-akse	■		Side 395
418	Henføringspunkt-fastlæggelse midten af fire borer	■		Side 397
419	Henføringspunkt-fastlæggelse enkelt, valgbar akse	■		Side 401



Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
420	Emne måling vinkel	■		Side 419
421	Emne måling cirkel indv. (boring)	■		Side 422
422	Emne måling cirkel udv. (boring)	■		Side 426
423	Emne måling firkant indv.	■		Side 430
424	Emne måling firkant udv.	■		Side 434
425	Emne måling bredde indv. (not)	■		Side 438
426	Emne måling bredde udv. (trin)	■		Side 441
427	Emne måling enkelt, valgbar akse	■		Side 444
430	Emne måling hulkreds	■		Side 447
431	Emne måling plan	■		Side 451
440	Måling af akseforskydning	■		Side 467
441	Hurtig tastning: Fastlæg global tastsystem-parameter (FCL 2-Funktion)	■		Side 470
450	KinematicsOpt: Sikre kinematik (option)	■		Side 478
451	KinematicsOpt: Opmåle kinematik (option)	■		Side 480
452	KinematicsOpt: Preset-kompensation (option)	■		Side 480
460	Kalibrere TS: Radius- og længdekalibrering på en kalibreringskugle	■		Side 472
480	Kalibrerere TT	■		Side 513
481	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		Side 515
482	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		Side 517
483	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		Side 519
484	Kalibrere infrarød-TT	■		Side 514

Symbole

3D-tastsystemer ... 48, 326
 kalibrering
 kontakt ... 461, 462

A

Afvikling af 3D-data ... 261
 Automatisk værktøjs-opmåling ... 511

B

Bearbejdningmønster ... 63
 Borecykler ... 76
 Borefræsning ... 99
 Borgevindfræsning ... 128
 Boring ... 79, 87, 95
 Fordybet startpunkt ... 98, 103

C

Centrering ... 77
 Cirkulær lomme
 Skrubbe+sletfræse ... 150
 Cirkulær tap ... 168
 Cykler og punkt-tabeller ... 74
 Cyklus
 definere ... 54
 kalde ... 55
 Cylinder-flade
 Bearbejde en not ... 230
 Bearbejde et trin ... 233
 Bearbejde kontur ... 227
 Konturfræsning ... 236

D

Dim.faktor ... 291
 Dim.faktor aksestetifik ... 293
 Drejning ... 289
 Dvæletid ... 309
 Dydboboring ... 95, 102
 Fordybet startpunkt ... 98, 103
 Dydbesletfræs ... 202

E

Emne opmåling ... 410

F

FCL-Funktion ... 9
 Firkant tappe ... 164
 Firkantet lomme
 Skrubbe+slette ... 145
 Fordybet startpunkt ved boring ... 98, 103

G

Gevindboring
 Gevindboring med spånbrud ... 116
 med kompenserende patron ... 111
 uden kompenserende
 patron ... 113, 116
 Gevindfræsning grundlaget ... 119
 Gevindfræsning indv. ... 121
 Gevindfræsning udv. ... 136
 Globale indstillinger ... 470
 Graving ... 317
 Grunddrejning
 fastlæg direkte ... 349
 registrere under
 programafviklingen ... 334

H

Hårdfræsning ... 209
 Helix-borgevindfræsning ... 132
 Henføringsspunkt
 Gemme i nulpunkt-tabel ... 358
 Gemme i preset-tabel ... 358
 Henføringsspunkt autom.
 fastlæggelse ... 356
 i en vilkårlig akse ... 401
 i tastsystem-aksen ... 395
 Indvendigt hjørne ... 387
 midten af 4 boringer ... 397
 Midtpunkt af en rund lomme
 (boring) ... 374
 Midtpunkt af en rund tap ... 378
 Midtpunkt for en firkantet tap ... 370
 Midtpunkt for en
 firkantlomme ... 366
 Midtpunkt på en hulkreds ... 391
 Notmidte ... 359
 Trinmidte ... 363
 Udvendigt hjørne ... 382
 Hulcirkel ... 177
 Hurtig tastning ... 470
 Hvirvelfræsning ... 209

I

Interpolationsdrejning ... 320

K

Kalibrere tastsystem automatisk ... 472
 Kanonbor-boring ... 102
 KinematicsOpt ... 476
 Kinematik opmåling ... 480
 Preset-kompensation ... 496
 Kinematik-opmåling ... 476
 Forudsætninger ... 477
 Hirthfortanding ... 483
 Kalibreringsmetoder ... 486, 501, 503
 Kinematik opmåling ... 480, 496
 Målepunktvalg ... 484
 Målesteds-valg ... 484
 Nøjagtighed ... 485
 Protokolfunktion ... 479, 493, 505
 Sikre kinematik ... 478
 Slør ... 487
 Kompensering for skævt liggende emne
 med en drejeakse ... 345, 350
 med måling af to punkter på en
 retlinie ... 336
 med to boringer ... 339
 med to runde tappe ... 342
 Konturcykler ... 186
 Kontur-data ... 205
 Kontur-kæde ... 207
 Kontur-kæde 3D ... 215
 Koordinat-omregning ... 278

M

Måle cirkel udvendig ... 426
 Måleresultater i Q-parametre ... 358, 413
 Måling af bredde indvendigt ... 438
 Måling af cirkel indvendigt ... 422
 Måling af enkelte koordinater ... 444
 Måling af hulcirkel ... 447
 Måling af notbredde ... 438
 Måling af planvinkel ... 451
 Måling af udvendig bredde ... 441
 Måling af udvendigt trin ... 441
 Måling af varmeudvidelse ... 467
 Måling af vinkel for et plan ... 451
 Maskin-parameter for 3D-tastsystem ... 329
 Mønster-definition ... 63
 Multiplum måling ... 330



N

Notfræsning
 Konturnot ... 209
 Skrubbe+sletfræse ... 154
 Nulpunkt-forskydning
 i programmet ... 279
 med nulpunkt-tabeller ... 280

O

Opmåle boring ... 422
 Opmåling af firkantet tap ... 430
 Opmåling af firkantlomme ... 434

P

Planfræsning ... 269
 Positioneringslogik ... 332
 Preset-tabel ... 358
 Program-kald
 med cyklus ... 310
 Protokollering af måleresultater ... 411
 Punktmønster
 Oversigt ... 176
 på cirkel ... 177
 på linier ... 180
 Punkt-tabeller ... 71

R

Reifning ... 81
 Resultat-parameter ... 358, 413
 Rund not
 Skrubbe+sletfræse ... 159

S

Sidesletfræs ... 203
 Skrålflade ... 265
 SL-cykler
 Cyklus kontur ... 189
 Forboring ... 196
 Grundlaget ... 186, 255
 Kontur-data ... 194, 205
 Kontur-kæde ... 207
 Kontur-kæde 3D ... 215
 Overlappede konturer ... 190, 249
 Sletfræs dybde ... 202
 Sletfræs side ... 203
 Udskrubning (udrømning) ... 198
 SL-cykler med enkel
 konturformel ... 255
 SL-cykler med kompleks
 konturformel ... 244
 Spejling ... 287
 Spindel-orientering ... 312
 Status for målingen ... 413

T

Tastcykler
 for automatisk-drift ... 328
 Tasttilspænding ... 331
 Tillidsnmråde ... 330
 Tolerance-overvågning ... 414
 Transformation af
 bearbejdningsplan ... 295
 Ledetråd ... 302
 Transformere bearbejdningsplan
 Cyklus ... 295
 Transformerung af
 bearbejdningsplan ... 295

U

Uddrejning ... 83
 Udskrubning:Se SL-cykler, skrubbe
 (rømme)
 Udviklingsstand: ... 9
 Undersækning bagfra ... 91
 Undersæknings-
 gevindfræsning ... 124
 Universal-boring ... 87, 95

V

Værktøjs-korrektur ... 414
 Værktøjs-opmåling ... 511
 Kalibrerere TT ... 513, 514
 Komplet opmåling ... 519
 Maskin-parametre ... 509
 Værktøjs-længde ... 515
 Værktøjs-radius ... 517
 Vise måleresultater ... 512
 Værktøjs-overvågning ... 414
 Vinkel måling ... 419

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.

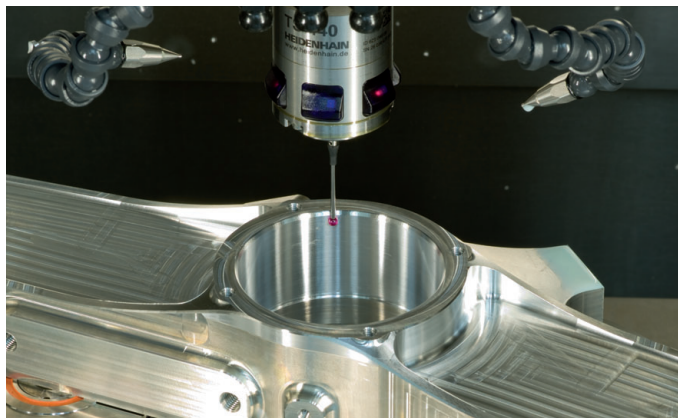
Værktøjs-tastesystem

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

